Maciej Matusiak

PODSTAWY DECYZJI FINANSOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Podstawy
decyzji finansowych
w przedsiębiorstwie

Maciej Matusiak

Podstawy decyzji finansowych w przedsiębiorstwie

Wydawnictwo Naukowe SILVA RERUM

Poznań 2021

Recenzent:

dr hab. prof. nadzw. UEP Sławomir Zwierzchlewski

dr prof. WSHiU w Poznaniu Jacek Dubisz

© 2021 by Wydawnictwo Naukowe SILVA RERUM

© 2021 by Maciej Matusiak

All rights reserved

ISBN: 978-83-64447-87-7
978-83-64447-88-4 e-book

Wydanie I: Wydawnictwo Naukowe SILVA RERUM
www.wydawnictwo-silvarerum.eu
Poznań 2021

Redaktor prowadzący – Paulina Wiśniewska
Korekta – Sebastian Surendra
Projekt okładki – Studio Graficzne SILVA RERUM
Blue Planet Studio (stock.adobe.com/pl)
Skład komputerowy – Zbigniew Dziemianko

Druk i oprawa – Perfekt – Gaul i wspólnicy sp.j.
ul. Skórzewska 63
60-185 Skórzewo
tel. 61 666 02 05
tel. 607 670 407

Spis treści ……. 5
Wprowadzenie …… 9
Rozdział 1. Czym jest zarządzanie finansami przedsiębiorstwa? 11
1.1. Wprowadzenie 11
1.2. Wolne przepływy pieniężne przedsiębiorstwa 13
1.3. Aktywa i pasywa w spółce akcyjnej 18
1.3.1. Bilans – aktywa ……. 19
1.3.1.1. Aktywa trwałe …… 19
1.3.1.2. Aktywa obrotowe …… 20
1.3.2. Bilans – pasywa …… 21
1.3.2.1. Kapitał własny …… 23
1.3.2.2. Zobowiązania długoterminowe – kredyty długoterminowe …… 26
1.3.2.3. Zobowiązania długoterminowe – pożyczki obligacyjne …….. 33
1.3.2.4. Zobowiązania krótkoterminowe …… 36
1.4. Problem płynności i generowania nadwyżki finansowej (strumieni pieniężnych) …… 37
1.5. Podstawowe relacje aktywów i pasywów ……... 41
Rozdział 2. Wartość pieniądza w czasie 47
2.1. Wprowadzenie ……... 47
2.2. Wartość w czasie pojedynczych płatności – kapitalizacja …….. 48
2.2.1. Związek pomiędzy wartością przyszłą, stopą procentową i liczbą okresów kapitalizacji …….. 54
2.2.2. Zadania – wartość przyszła pojedynczych płatności ……... 55
2.3. Wartość w czasie pojedynczych płatności – dyskontowanie …….. 60
2.3.1. Związek pomiędzy wartością obecną, stopą dyskontową i liczbą okresów dyskonta …… 62
2.3.2. Zadania – wartość obecna pojedynczych płatności …….. 63
2.4. Renty …….. 69
2.4.1. Wartość przyszła renty zwykłej ……... 70
2.4.2. Wartość przyszła renty należnej …… 72
2.4.3. Wartość obecna renty zwykłej …… 74
2.4.4. Wartość obecna renty należnej …… 76
2.4.5. Renta wieczysta …….. 77
2.4.6. Zadania – wartość przyszła i wartość obecna renty …… 80
2.5. Stopa procentowa nominalna i efektywna …… 84
2.5.1. Zadania – stopa nominalna i efektywna …….. 87
Rozdział 3. Wycena akcji i obligacji ……. 91
3.1. Wprowadzenie …….. 91
3.2. Wycena akcji …… 92
3.3. Źródła informacji inwestorów …… 99
3.4. Wycena obligacji o stałym kuponie odsetkowym …….. 100
3.5. Stopa dochodu do terminu zapadalności (YTM) …… 107

3.6. Wycena obligacji zerokuponowych 111
3.7. Zadania – wycena akcji i obligacji 114
Rozdział 4. Koszt pozyskania kapitału 127
4.1. Wprowadzenie 127
4.2. Koszt kapitału własnego 130
4.2.1. Koszt kapitału własnego pochodzącego z emisji akcji uprzywilejowanych 130
4.2.2. Koszt kapitału własnego pochodzącego z emisji akcji zwykłych 132
4.3. Problem uwzględniania kosztów emisji kapitału własnego 136
4.4. Koszt kapitału obcego 137
4.4.1. Koszt kredytu długoterminowego 137
4.4.2. Koszt obligacji 142
4.5. Średni ważony koszt kapitału 147
4.6. Wycena wartości przedsiębiorstwa metodą zdyskontowanych wolnych przepływów pieniężnych (DCF) 152
4.7. Zadania – koszt kapitału 155
Rozdział 5. Progi i dźwignie w przedsiębiorstwie 167
5.1. Wprowadzenie 167
5.2. Próg rentowności 167
5.3. Wyznaczanie ilościowego i wartościowego progu rentowności 172
5.4. Wyznaczanie marży bezpieczeństwa 173
5.5. Badanie skutków wzrostu i spadku ceny 175
5.6. Badanie skutków wzrostu i spadku jednostkowych kosztów zmiennych i kosztów stałych 177
5.7. Próg rentowności a planowany zysk 182
5.8. Ryzyko działalności gospodarczej – dźwignia operacyjna, stopień dźwigni 183
5.9. Ryzyko finansowe – dźwignia finansowa, stopień dźwigni 190
5.10. Zysk operacyjny wyznaczający punkt obojętności finansowania .. 198
5.11. Dźwignia łączna 203
5.12. Granice zadłużenia 205
5.13. Zadania – próg rentowności, dźwignia operacyjna, finansowa i łączna 208
Rozdział 6. Decyzje wyboru projektów inwestycyjnych 223
6.1. Wprowadzenie 223
6.2. Proste metody oceny projektów inwestycyjnych 223
6.3. Okresy zwrotu 226
6.3.1. Prosty okres zwrotu 226
6.3.2. Zdyskontowany okres zwrotu 229
6.4. Metody dyskontowe 232

6.4.1. Metoda wartości zaktualizowanej netto (*Net Present Value* – NPV) 233
6.4.2. Problem reinwestycji przepływów pieniężnych 239
6.4.3. Wartość rezydualna projektu 242
6.4.4. Zmodyfikowana wartość zaktualizowana netto (*Modified Net Present Value* – MNPV) 245
6.4.5. Współczynnik wartości zaktualizowanej netto (*Net Present Value Ratio* – NPVR) 248
6.4.6. Wewnętrzna stopa zwrotu (*Internal Rate of Return* – IRR) 249
6.4.7. Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (*Modified Internal Rate of Return* – MIRR) 254
6.4.8. Zadania – metody wyboru projektów inwestycyjnych 262
Rozdział 7. Instrumenty zabezpieczenia kursu walut 277
7.1. Wprowadzenie 277
7.2. Kontrakt forward – importer 278
7.2.1. Kontrakt rzeczywisty 281
7.2.2. Kontrakt nierzeczywisty – rozliczenie finansowe 284
7.3. Kontrakt forward – eksporter 285
7.3.1. Kontrakt rzeczywisty 287
7.3.2. Kontrakt nierzeczywisty – rozliczenie finansowe 290
7.4. Opcje – zamiast wprowadzenia krótka historii pewnej spekulacji ... 292
7.4.1. Opcje współcześnie 293
7.4.2. Opcja call 294
7.4.2.1. Opcja call rzeczywista – importer 295
7.4.2.2. Opcja call rzeczywista – wystawca bank 299
7.4.2.3. Opcja call nierzeczywista – rozliczenie finansowe 303
7.5. Opcja put 305
7.5.1. Opcja put rzeczywista – eksporter 305
7.5.2. Opcja put rzeczywista – wystawca bank 309
7.5.3. Opcja put nierzeczywista – rozliczenie finansowe 312
7.6. Zadania – kontrakty forward i opcje 315
Rozdział 8. Podstawy analizy wskaźnikowej 327
8.1. Wprowadzenie 327
8.2. Analiza płynności 328
8.2.1. Wskaźnik płynności bieżącej (*current ratio*) 329
8.2.2. Wskaźnik płynności szybki (WPS) 330
8.2.3. Wskaźnik środków pieniężnych 331
8.2.4. Wskaźnik natychmiastowej płynności finansowej (WNP) 331
8.2.5. Wskaźnik kapitału obrotowego 332
8.2.6. Wskaźnik poziomu kapitału obrotowego 333
8.2.7. Cykl kapitału obrotowego (CKO) 334
8.2.8. Cykl konwersji gotówki (CKG) 334

8.3. Analiza rentowności sprzedaży 335
8.3.1. Wskaźnik marży brutto (W_{mb}) 335
8.3.2. Wskaźnik rentowności podstawowej działalności operacyjnej (R_{pop}) 336
8.3.3. Wskaźnik całkowitej rentowności operacyjnej (R_{cop}) 336
8.3.4. Wskaźnik rentowności brutto (R_{bs}) 336
8.3.5. Wskaźnik rentowności netto (R_{sn}) 337
8.4. Alternatywne ujęcie rentowności sprzedaży 337
8.4.1. Wskaźnik całkowitej rentowności operacyjnej sprzedaży (R_{cop}) 338
8.4.2. Wskaźnik rentowności brutto (R_b) 338
8.4.3. Wskaźnik rentowności sprzedaży netto (R_n) 339
8.4.4. Wskaźnik gotówkowej rentowności sprzedaży (WGRS) 339
8.5. Analiza rentowności kapitału 339
8.5.1. Wskaźnik rentowności netto aktywów (ROA) 340
8.5.2. Wskaźnik rentowności netto kapitału własnego (ROE) 340
8.6. Wskaźniki długu i obsługi długu 340
8.6.1. Wskaźnik ogólnego zadłużenia (WOZ) 341
8.6.2. Wskaźnik zadłużenia kapitału własnego (WZKW) 341
8.6.3. Mnożnik kapitału własnego (MKW) 342
8.6.4. Wskaźnik zadłużenia długoterminowego (WZD) 342
8.6.5. Wskaźnik długu odsetkowego (WDO) 343
8.6.6. Wskaźnik pokrycia obsługi długu 343
8.6.7. Wskaźnik zdolności obsługi rat i odsetek z zysku operacyjnego 344
8.6.8. Wskaźnik obsługi długu przepływami pieniężnymi (WODPP) 345
8.6.9. Wskaźnik pokrycia aktywami operacyjnymi 345
8.7. Wskaźniki sprawności działania 346
8.7.1. Cykl zapasów (CZ) i rotacja zapasów (RZ) 346
8.7.2. Cykl należności (CN) i rotacja należności (RN) 347
8.7.3. Cykl zobowiązań (CZob) i rotacja zobowiązań (RZob) 348
8.7.4. Cykl konwersji gotówki (CKG) – jeszcze raz 348
8.7.5. Wskaźnik rotacji aktywów (WRA) 349
8.8. Model Du Pont Corporation 349
Wykaz tabel 353
Wykaz rysunków 354
Wykaz schematów 356
Wykaz wykresów 356

Wprowadzenie

Powszechnie akceptowane jest przekonanie, że finanse to gromadzenie i wydatkowanie środków pieniężnych podporządkowane realizacji określonego celu. Dlatego wyróżnia się finanse państwa, instytucji pozarządowych, finanse gospodarstw domowych czy finanse przedsiębiorstw. Każdy z tych podmiotów gospodarczych określa swój cel działania, któremu przyporządkowuje gromadzenie i wydatkowanie środków.

W przypadku przedsiębiorstw sektora prywatnego celem tym jest maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa rozumiana jako maksymalizacja jego wartości rynkowej. Wycena wartości przedsiębiorstwa dokonuje się niejako automatycznie na rynku finansowym poprzez wycenę jego kapitału. Osiągnięcie tego celu jest równoznaczne z generowaniem przez przedsiębiorstwo jak najwyższych strumieni pieniężnych ponad koszty eksploatacyjne oraz wydatki inwestycyjne. Im wyższe są oczekiwane wolne przepływy pieniężne przedsiębiorstwa, tym wyższa jest wycena jego wartości. Realizując ten cel, menedżerowie zmierzają do pozyskania jak najtańszych źródeł finansowania i wykorzystania ich do sfinansowania najbardziej produktywnych projektów inwestycyjnych umożliwiających kreowanie jak najwyższych wolnych przepływów pieniężnych. W istocie rzeczy zarządzanie finansami przedsiębiorstwa sprowadza się do takiego kształtowania aktywów i pasywów, dzięki któremu – w długim okresie – nadwyżka przepływów finansowych pozostająca do dyspozycji właścicieli będzie jak najwyższa. Problematyce określającej istotę i zakres zarządzania finansami przedsiębiorstwa poświęcony jest rozdział 1.

Strumienie pieniężne generowane przez przedsiębiorstwo – w szczególności w dłuższym czasie – nie mogą być dla celów zarządzania finansami analizowane w wielkościach nominalnych. Ta sama nominalna kwota pieniędzy otrzymana lub wydatkowana w dwóch różnych momentach czasowych nie jest tą samą wartością dla finansisty. Powinien on dysponować instrumentami umożliwiającymi nie tylko prognozy kształtowania się strumieni pieniężnych w przyszłości, ale także dającymi możliwość porównania wartości z różnych momentów czasowych. Problematyka wartości pieniądza w czasie zaprezentowana w rozdziale 2 dostarcza narzędzi umożliwiających wycenę strumieni pieniężnych, które wykorzystywane są przy podejmowaniu decyzji zarządczych.

Rozdział 3 poświęcony jest „zrekonstruowaniu" filozofii podejmowania decyzji przez inwestorów na rynku kapitałowym. Zaprezentowano w nim sposób, w jaki inwestorzy wyceniają akcje i obligacje będące przedmiotem ich zainteresowania, przyjmując założenie, że o wartości instrumentów finansowych decydują generowane przez nie oczekiwane strumienie pieniężne. W istocie rzeczy zaprezentowany został rynkowy mechanizm wyceny wartości rynkowej przedsiębiorstwa.

Rozważania dotyczące kosztów pozyskania kapitału oraz proporcji finansowania kapitałem własnym i długiem stanowią przedmiot rozdziału 4 i 5. Gromadząc kapitał dla sfinansowania aktywów, menedżerowie muszą zdawać sobie sprawę z wysokości kosztu jego pozyskania. Różne źródła oferują różną „cenę" kapitału. Tworząc mix kapitałowy, menedżerowie powinni zmierzać do tego, by w długim okresie koszt pozyskania kapitału był jak najniższy.

Koszt kapitału, będący rezultatem kosztu kapitału własnego i kapitału obcego (długu), stanowi o wysokości stopy dyskontowej, na podstawie której – obok wielkości strumieni pieniężnych generowanych przez projekt inwestycyjny – dokonywany jest wybór projektów inwestycyjnych. Im niższa stopa dyskontowa, im niższy koszt pozyskania kapitału, tym taniej przedsiębiorstwo realizuje projekty inwestycyjne. Problematyka metod wyboru projektów inwestycyjnych maksymalizujących wolne przepływy pieniężne generowane przez projekty jest przedmiotem rozdziału 6.

Z punktu widzenia stabilności strumieni przychodów importerów i eksporterów, stanowiących pierwszą pozycję w określaniu wolnych przepływów pieniężnych, interesujące mogą być rozważania dotyczące instrumentów finansowych umożliwiających ograniczenie ryzyka kursów walutowych zawarte w rozdziale 7. Ważnymi instrumentami zabezpieczającymi stabilność kursów są kontrakty forward i opcje jako instrumenty o charakterze podstawowym szeroko wykorzystywane w praktyce gospodarczej.

Ostatnią częścią pracy jest rozdział 8, w którym zaprezentowano podstawy analizy wskaźnikowej służącej diagnozie bieżącego stanu finansowego przedsiębiorstwa.

Większość rozdziałów, poza przykładami rozwiązanymi w tekście podstawowym, zawiera także zadania, które tworzą niejako część praktycznych ćwiczeń w zakresie omawianych problemów. Przyjęto przy tym regułę, by zadania o numerach nieparzystych miały również swoje rozwiązania. Natomiast zadania o numerach parzystych, identyczne co do istoty z nieparzystymi, rozwiążą samodzielnie czytelnicy.

Zwyczaj nakazuje, by autor określił adresata rozważań zawartych w książce. A więc niniejszą książkę adresuję do wszystkich tych z Państwa, którzy zechcą ją przestudiować. Autor starał się w niej przekazać praktyczne podstawy decyzji finansowych w przedsiębiorstwie, bazujące na własnym wieloletnim doświadczeniu jako zarządzającego finansami w praktyce. Dotyczą one problematyki, z którą najczęściej spotkać się mogą ci z Państwa, którzy próbują swoich sił w zarządzaniu finansami.

„Last but not least”, chciałbym podziękować Panu Zbigniewowi Dziemiance za inspirację, wsparcie i zaangażowanie w nadanie ostatecznego kształtu tej pracy.

Autor

To nie jest bałagan, tylko bardzo skomplikowany porządek.

Kubuś Puchatek

ROZDZIAŁ 1
Czym jest zarządzanie finansami przedsiębiorstwa?

1.1. Wprowadzenie

Powszechnie definiuje się finanse jako gromadzenie i wydatkowanie pieniędzy po to, by zrealizować określone cele. Również finanse przedsiębiorstw sprowadzają się do tego, by nagromadzić pieniądze i wydać je, realizując cel działania przedsiębiorstwa. Można więc powiedzieć, że finanse to ogół procesów dokonujących się w przedsiębiorstwie, które można wyrazić w pieniądzu. Powstanie przedsiębiorstwa wymaga nagromadzenia kapitału początkowego. W miarę jego rozwoju konieczne jest powiększanie rozmiarów kapitału poprzez emisje akcji, zaciąganie kredytów długoterminowych czy emisje obligacji. Bieżące funkcjonowanie firmy związane jest z zakupami surowców, materiałów, zatrudnieniem pracowników itp. Powstają więc kategorie nakładów, wydatków, kosztów. Rezultaty działania przedsiębiorstwa mają również wyraz pieniężny. Wytworzone produkty są sprzedawane, tworząc kategorię przychodów ze sprzedaży, która pomniejszona o koszty daje wynik finansowy przedsiębiorstwa. Wszystkie te zjawiska mają charakter pieniężny, finansowy. Składają się na finanse przedsiębiorstwa, czyli na gromadzenie i wydatkowanie pieniędzy w określonym celu.

Celem zarządzania finansami przedsiębiorstwa jest maksymalizacja jego wartości lub inaczej maksymalizacja dochodu/majątku akcjonariuszy – właścicieli spółki. Wycena wartości przedsiębiorstwa dokonuje się na rynku kapitałowym, na którym kształtują się ceny akcji[1]. Rynek kapitałowy stanowi zobiektywizowany system oceny wartości przedsiębiorstwa i podejmowanych w nim przedsięwzięć. Wartość przedsiębiorstwa to cena, po której właściciel skłonny jest je sprzedać, a nowy inwestor kupić. Pomijając krótkoterminowe wahania cen akcji, dokonujące się także pod wpływem emocji oraz incydentalnych zjawisk, wartość przedsiębiorstwa zależy od wielkości strumieni pieniężnych, które mogą być wypracowane przez przedsiębiorstwo w przyszłości. Im wyższe strumienie pieniężne generowane przez aktywa przedsiębiorstwa, tym wyższa jego wartość, tym wyższa wycena dokonywana na rynku kapitałowym.

Finansami przedsiębiorstwa trzeba zarządzać. Nie można zdać się na dryf w stylu: „jakoś to będzie", które to twierdzenie znamy z *Pana Tadeusza*. Sędzia wypowiada te słowa w rozmowie z księdzem Robakiem, w którym nie rozpoznał brata: „Ja z synowcem na czele, i? – jakoś to będzie!" Trzeba oczywiście zapewnić sobie przychylność Siły Wyższej, jakkolwiek ją pojmujemy. To nie zaszkodzi. Ale przede wszystkim należy aktywnie kształtować te czynniki, na które mamy wpływ.

[1] W pracy przyjmujemy optykę spółki akcyjnej, choć wiele poruszanych kwestii może dotyczyć także spółek z ograniczoną odpowiedzialnością.

Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa polega na takim kształtowaniu jego aktywów i pasywów, by zmaksymalizować wartość firmy. Obejmuje więc dwie sfery:

1. sferę kształtowania wielkości i struktury aktywów,

2. sferę kształtowania wielkości i struktury pasywów.

Nie definiując w tym miejscu poszczególnych pozycji bilansu[2], odwołajmy się do wiedzy z rachunkowości i przypomnijmy sobie kategorie aktywów i pasywów. Aktywa to majątek przedsiębiorstwa, rzeczy, ale również prawa, które są kontrolowane przez przedsiębiorstwo. Pasywa to źródła finasowania majątku wskazujące, w jaki sposób pozyskało ono środki na zakup aktywów lub szerzej: na uzyskanie kontroli nad nimi. Nie jest obojętne, jak przedsiębiorstwo inwestuje pozyskane środki. Nie jest także obojętne, jakie fundusze i w jakich proporcjach gromadzi w pasywach oraz jakie są koszty ich pozyskania.

Zarządzając wartością przedsiębiorstwa, zmierzając do jej maksymalizacji, menedżerowie przyjmują za podstawę następujące czynniki kształtujące wartość przedsiębiorstwa:

1. prognozy wolnych przepływów pieniężnych (gotówki) możliwych do wygenerowania w przyszłości,

2. kapitał zainwestowany w aktywach,

3. koszt kapitału.

Wyprzedzając tok naszego wykładu, zmuszeni jesteśmy choć zasygnalizować ważną okoliczność w procesie ustalania wartości przedsiębiorstwa. Otóż kształtując wartość przedsiębiorstwa, menedżerowie poddają „obróbce" strumienie pieniężne możliwe do wygenerowania w przyszłości. Starają się oni przy pomocy technik, które opanujemy w dalszej części wykładu, obliczyć **obecną wartość przyszłych strumieni gotówki.** Istotnym elementem tej techniki jest określenie kosztu pozyskania kapitału, bowiem koszt kapitału „koryguje" – jak się później przekonamy – wartość przyszłych strumieni pieniężnych generowanych przez firmę i sprowadza je do wartości obecnej, dzisiejszej.

Wspomnianą „korektę" może przybliżyć następujący przykład: to tak mniej więcej, jakby wujek z Ameryki obiecał, że za trzy lata zrobi Wam prezent i przyśle 100.000 $. Musicie czekać aż trzy lata! Zastanawiacie się, ile na dziś jest dla Was warta kwota 100.000 $. Macie więc problem przedstawiony na rysunku 1.

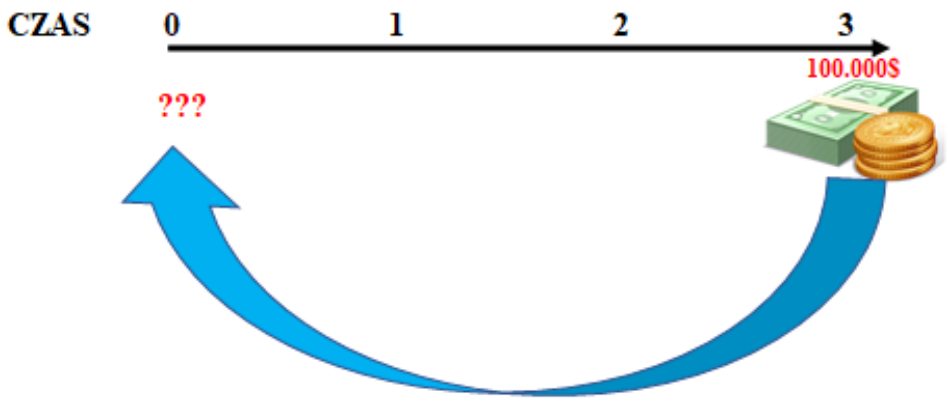
Na pewno dojdziecie do wniosku, że dla Was wartość obecna, dzisiejsza tej kwoty jest mniejsza niż 100.000 $. I słusznie! Gdybyście mieli ją dziś, to, pomijając nasze rosnące coraz bardziej potrzeby konsumpcyjne, zainwestowalibyście je w jakiś interes przynoszący dodatkowe dochody. Powiększylibyście je na pewno! Po trzech latach mielibyście kwotę większą od 100.000 $. Gdyby wujek dał Wam wybór: dziś 98.000 $ albo za trzy lata 100.000 $, to postępując intuicyjnie, wzięlibyście je dzisiaj. W ten sposób ustalilibyście wartość obecną 100.000 $ z przyszło-

[2] Zajmiemy się tym w dalszej części wykładu.

ści na 98.000 $. Taki sam sposób ustalania wartości przy pomocy wspomnianych technik stosują menedżerowie. Obliczają obecną wartość przyszłych strumieni pieniężnych generowanych przez firmę. Wynik jest wartością rynkową przedsiębiorstwa. Czy jest to obraz uproszczony tego, jak postępują menedżerowie? Oczywiście, że tak. Na tym etapie wykładu nie znamy jeszcze takich kategorii, jak wartość przyszła i obecna, koszt kapitału, stopa dyskontowa, dźwignia finansowa i wiele innych. Wyjaśnimy je wszystkie w tej książce. Ale główna myśl pozostanie taka sama. Wartość przedsiębiorstwa to sprowadzona do stanu dzisiejszego wartość strumieni gotówki, które przedsiębiorstwo wygeneruje w przyszłości.

Rys. 1.

Wartość obecna 100.000 $ z przyszłości



Źródło: opracowanie własne.

1.2. Wolne przepływy pieniężne przedsiębiorstwa

Dotychczas używaliśmy określenia „przyszłe strumienie pieniężne" na określenie generowanej przez przedsiębiorstwo wielkości gotówki w przyszłości, stanowiącej o wartości przedsiębiorstwa. Doprecyzujemy teraz tę kategorię. Podstawą oszacowania wartości przedsiębiorstwa są tzw. **wolne przepływy pieniężne**[3]. Wyróżnić można dwie ich postaci:

1. wolne przepływy pieniężne dla właścicieli – FCFE (Free Cash Flows to Equity),

2. wolne przepływy pieniężne dla całej firmy – FCFF (Free Cash Flows to the Firm).

Przez wolne przepływy pieniężne rozumie się nadwyżki środków pieniężnych (gotówki) ponad wartość wszystkich kosztów operacyjnych oraz wydatków inwe-

[3] Nie będzie błędem traktowanie obydwu kategorii jako synonimów.

stycyjnych. Innymi słowy, jest to kwota gotówki przypadająca albo właścicielom (FCFE), albo wszystkim inwestorom: akcjonariuszom i wierzycielom spółki (FCFF). Im wyższe tak rozumiane przepływy pieniężne generuje przedsiębiorstwo, tym wyższy majątek akcjonariuszy i tym wyższa rynkowa wycena tego majątku wyrażająca się wzrostem cen akcji.

Niezależnie od tego, jaką metodę wybierzemy, obliczając wartość przedsiębiorstwa, otrzymamy jednakowe wyniki. Innymi słowy, według autorów specjalizujących się w problematyce wartości przedsiębiorstwa, o wartości przedsiębiorstwa nie przesądza sposób i adresat obliczeń. Prawidłowo sporządzona wycena oparta na którymkolwiek rodzaju wolnych przepływów powinna dać jednakową wycenę firmy[4]. Akceptując to podejście, skoncentrujemy się w dalszej części wykładu na wolnych przepływach gotówki dla firmy lub inaczej dla wszystkich inwestorów finansujących firmę – dostarczających przedsiębiorstwu kapitału (własnego i obcego). Dowiemy się w ten sposób, ile wolnej gotówki generuje i generować będzie w przyszłości przedsiębiorstwo. Na schemacie 1. został zaprezentowany algorytm obliczania wolnych przepływów pieniężnych dla przedsiębiorstwa.

Schemat 1.

Wolne przepływy pieniężne dla przedsiębiorstwa (FCFF)

Przychody netto ze sprzedaży
− Koszty operacyjne bez amortyzacji
EBITDA (zysk przed odsetkami, amortyzacją i opodatkowaniem)
−Amortyzacja
EBIT (zysk operacyjny przed odsetkami i opodatkowaniem)
−podatek dochodowy od EBIT
NOPAT (zysk operacyjny po opodatkowaniu)
+Amortyzacja
Operacyjna nadwyżka gotówki
−wydatki na aktywa trwałe
−wydatki na wzrost kapitału obrotowego
FCFF (wolne przepływy pieniężne)

Źródło: opracowanie własne na podstawie P. Szczepankowski, *Wycena i zarządzanie wartością przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 66-77.

Schemat ten różni się istotnie w paru punktach od rachunku strat i zysków. Różnice wynikają z odmienności celów, dla których sporządza się rachunek strat i zysków oraz rachunek FCFF. Głównym uzasadnieniem dla rachunku strat i zysków jest zbudowanie podstawy informacyjnej dla podmiotów zewnętrznych. Nie jest to rachunek umożliwiający w sposób bezpośredni określenie wielkości generowanej przez przedsiębiorstwo gotówki. Natomiast algorytm FCFF podporządkowany jest odmiennemu celowi, niezmiernie ważnemu z punktu widzenia szacowania wartości firmy – szacowaniu gotówki generowanej przez przedsiębiorstwo.

[4] P. Szczepankowski, *Wycena i zarządzanie*..., s. 64-66.

Obecnie w Polsce obowiązują dwie postaci rachunku strat i zysków: rachunek w wariancie kalkulacyjnym i w wariancie porównawczym. Warianty te różnią się ujęciem kosztów, dlatego różnice dotyczą początkowych pozycji rachunków aż do pozycji „Zysk (strata) ze sprzedaży", którą w wariancie porównawczym stanowi pozycja oznaczona literą „C" a w wariancie kalkulacyjnym literą „F". Kolejne pozycje w obu rachunkach są identyczne. Nie odwołując się do obydwu wariantów, skorzystajmy z ogólnej postaci rachunku strat i zysków, pamiętając o dzielącej je różnicy. Schemat 2. prezentuje ogólną postać rachunku strat i zysków. Analizę rachunku strat i zysków rozpocznijmy od zysku operacyjnego (Earnings Before Interest and Taxes – EBIT), który w tej postaci rachunku znajduje się w pozycji „F". Zysk operacyjny jest równy różnicy pomiędzy przychodami operacyjnymi a kosztami operacyjnymi. W tych kosztach operacyjnych znajduje się również amortyzacja. Nie ma tu miejsca na kategorię EBITDA (Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization), która reprezentuje dochód wprawdzie pomniejszony o koszty operacyjne, ale nie o koszty amortyzacji. Następne dwie pozycje prezentują poziom finansowy rachunku, tzn. zawierają pozycje, które – zasadniczo – odzwierciedlają skalę wykorzystania kapitału obcego w finansowaniu aktywów. Przede wszystkim są tu odsetki od pożyczonego kapitału, ale także przychody finansowe. Zysk operacyjny po odjęciu kosztów finansowych i dodaniu przychodów finansowych nosi nazwę zysku brutto, który pomniejszony o podatek dochodowy i inne korekty tworzy zysk netto.

Schemat 2.

Rachunek strat i zysków (postać ogólna)

A. Przychody podstawowej działalności operacyjnej
B. Koszty podstawowej działalności operacyjnej
C. Zysk/strata ze sprzedaży (A-B)
D. Pozostałe przychody operacyjne
E. Pozostałe koszty operacyjne
F. Zysk/strata z działalności operacyjnej (C+D-E)
G. Przychody finansowe
H. Koszty finansowe
I. Zysk/strata brutto (F+G-H)
J. Podatek dochodowy
K. Pozostałe obowiązkowe zmniejszenia zysku (zwiększenia straty)
L. Zysk/strata netto (I-J-K)

Źródło: opracowanie własne.

Filozofia tkwiąca u podstaw rachunku FCFF **kwestionuje zysk netto** jako wyłączną kategorię, na podstawie której powinno być oceniane przedsiębiorstwo. Powody, dla których nie można oceniać przedsiębiorstwa tylko na podstawie zysku netto, są następujące:

1. wśród przedsiębiorstw zgłaszających wnioski o upadłość jest wiele takich, które wykazują zysk, ale nie mają gotówki na utrzymanie płynności. Nie można więc postawić znaku równości pomiędzy wielkością zysku netto a gotówką generowaną przez przedsiębiorstwo. Gdyby to zysk netto, obli-

czony według schematu rachunku strat i zysków, wyłącznie decydował o stanie gotówki, to przedsiębiorstwa te nie zbankrutowałyby;

2. co więcej, niektóre pozycje w rachunku strat i zysków ukrywają specyficzny charakter określonych kosztów. Traktują wszystkie koszty jako wydatki stanowiące tzw. koszty uzyskania przychodu, zatajając ich korzystny wpływ na rozmiary gotówki. Do takich kosztów należy amortyzacja. **Stanowi ona koszt niepowodujący wypływu gotówki w przedsiębiorstwie.** Amortyzacja, nie powodując wypływu gotówki, obniża podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym i generuje oszczędności podatkowe. Powiększa więc, w odróżnieniu od innych kosztów, rozmiary gotówki pozostającej w przedsiębiorstwie. Jest obok zysku netto źródłem gotówki w przedsiębiorstwie**;**

3. stany gotówki zmieniają się także pod wpływem zmian pozycji tworzących kapitał obrotowy netto takich jak zapasy, należności i zobowiązania. Przyrosty stanów zapasów i należności pomniejszają zasoby gotówki, spadki tych stanów generują dodatkową gotówkę. Natomiast zmiany stanu zobowiązań działają w kierunku odwrotnym. Wzrost stanów zobowiązań wpływa dodatnio na wielkość gotówki. Zmniejszenie zobowiązań spowodowane ich spłatą pomniejsza stan gotówki**.**

Poszczególne kroki algorytmu obliczania FCFF zmierzają do „wyłuskania" z pozycji rachunku strat i zysków tych elementów, które umożliwią ustalenie wielkości wytworzonej nadwyżki wolnej gotówki ponad wszystkie poniesione koszty operacyjne i wydatki inwestycyjne. Ponadto odwołują się do pozycji, które współdecydują o generowaniu gotówki bądź o jej rozdysponowaniu w rachunku strat i zysków nie występują.

Przyjrzyjmy się bliżej, w jaki sposób algorytm FCFF oblicza zdolności generowania gotówki w przedsiębiorstwie. Jest jasne, że źródłem gotówki są przychody ze sprzedaży netto. Przychody te pomniejszone o koszty operacyjne z wyjątkiem amortyzacji tworzą EBITDA. EBITDA jest więc kategorią, która powstaje z pomniejszenia przychodów ze sprzedaży o koszty operacyjne z wyjątkiem amortyzacji. Warto zauważyć, że w skrótowcu EBITDA litera „D" oznacza „Depreciation", czyli amortyzację składnika aktywów trwałych, a mianowicie „wartości niematerialnych i prawnych". Natomiast litera „A" oznacza „Amortization", czyli amortyzację rzeczowych aktywów trwałych – maszyn, urządzeń, budynków itd. Jeśli od EBITDA odejmiemy amortyzację, to otrzymamy zysk operacyjny, czyli EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) – dochód przed odsetkami i podatkami. W tym punkcie rachunku obliczamy podatek dochodowy. Zwróćmy uwagę, że obliczony tu podatek dochodowy pomniejszający stan dotychczasowej gotówki będzie najprawdopodobniej wyższy niż podatek dochodowy liczony w rachunku strat i zysków. W rachunku strat i zysków podatek dochodowy liczony jest od wartości EBIT skorygowanej o wyniki poziomu finansowego – koszty i przychody finansowe. Podstawą opodatkowania jest w tym rachunku zysk brutto, nie zysk operacyjny (EBIT). W wyniku tej operacji otrzymujemy zysk operacyjny po opodatkowaniu – NOPAT (Net Operating Profit After Tax). Jest to kategoria pokazująca rezultaty gotówkowe netto przedsiębiorstwa z jego podstawowej działalności. Ten poziom algorytmu, jak już wspo-

mnieliśmy wyżej, nie uwzględnia korekt wynikających z przyjętego sposobu finansowania, tzn. nie uwzględnia kosztów finansowania kapitałem obcym (długiem). Możemy więc zapisać, że:

$$NOPAT = EBIT(1 - T)$$

gdzie:
T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym, obecnie w Polsce T = 0,19.

Wielkość NOPAT odzwierciedla część gotówki operacyjnej wygenerowanej w przedsiębiorstwie. Powiększając NOPAT o amortyzację, uzyskamy całość gotówki operacyjnej. Wprowadzenie amortyzacji w tym punkcie jest uzasadnione tym, że amortyzacja występuje w algorytmie w podwójnej roli:

1. najpierw jako pozycja kosztów jest niezbędna, by obliczyć prawidłowo EBIT. Jest to dlatego ważne, żeby nadwyżkę netto przychodów nad kosztami – a stanowi ją EBIT – opodatkować podatkiem dochodowym pomniejszającym stan gotówki w firmie wygenerowanej na poziomie operacyjnym;

2. jako specyficzny koszt. Amortyzacja nie stanowi, jak już wcześniej wspomnieliśmy, wypływu gotówki. Za materiały, surowce, energię i inne pozycje trzeba zapłacić. Trzeba również wypłacić wynagrodzenia pracownikom, zapłacić składki ubezpieczeń obowiązkowych itp. Natomiast amortyzacja nie skutkuje wypływem gotówki z przedsiębiorstwa. Stanowi koszt odzwierciedlający zużycie budynków maszyn i urządzeń. Przed laty przedsiębiorstwo zakupiło budynki, maszyny i urządzenia, płacąc dostawcom i wykonawcom robót montażowych. Wypływ gotówki miał miejsce wówczas, gdy wznoszono obiekty, montowano maszyny itp. Na podstawie obowiązujących do dziś przepisów wynikających z ustawy o rachunkowości oraz ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych przedsiębiorstwo nie mogło wówczas potraktować tych wydatków jako kosztów. W ustawie o podatku dochodowym od osób prawnych, a właściwie w załączniku do tej ustawy, Minister Finansów określił, ile procent wydatku początkowego (ceny nabycia) na zakup hali produkcyjnej bądź maszyn do produkcji wody mineralnej, lub jakiejkolwiek innej, może przedsiębiorstwo rocznie zaliczyć w koszty. Określił więc tzw. stawki amortyzacji. Amortyzacja jest kosztem zużycia określonych aktywów trwałych. Nie jest jednakże wypływem gotówki[5].

Dodanie w tym punkcie amortyzacji do EBIT pomniejszonego o podatek dochodowy[6] należy potraktować jako dodatnią korektę EBIT zwiększającą stan go-

[5] W każdym razie bez wątpliwości można powiedzieć, że zysk netto i amortyzacja są głównymi źródłami gotówki w przedsiębiorstwie.
[6] Niektórzy twierdzą, że podatek dochodowy liczony od zysku operacyjnego ma charakter „wirtualny". Podatek dochodowy od EBIT pokazuje o ile zmniejszy się stan gotówki wskutek podatku dochodowego w części przypadającej na rezultaty działalności podstawowej. Podatek dochodowy obliczony od „klasycznego" zysku brutto jest podatkiem od wyniku finansowego obliczonego dla spółki jako całości.

tówki w firmie. Obydwie te wielkości stanowią o wielkości gotówki operacyjnej wygenerowanej przez przedsiębiorstwo. Stanowi ona źródło wydatków (wypływów) gotówki na inwestycje i kapitał obrotowy netto.

Można więc zapisać, że wolne przepływy przedsiębiorstwa to:

$$FCFF = NOPAT + AM - INV - \Delta KO$$

gdzie:
AM – amortyzacja
INV – wydatki inwestycyjne
ΔKO – wydatki na sfinansowanie przyrostu kapitału obrotowego netto

Zasadniczym zadaniem menedżerów jest takie zarządzane aktywami i pasywami, by zmaksymalizować wartość przedsiębiorstwa. Cel zarządzania aktywami stanowi maksymalizowanie wolnych przepływów pieniężnych z aktywów. Celem zarządzania pasywami jest kształtowanie źródeł finansowania i ustalanie takich proporcji, by zminimalizować koszt pozyskania kapitału.

Poprzez realizację tych dwóch celów menedżerowie maksymalizują wartość przedsiębiorstwa. Ujmując ten problem prościej, można powiedzieć, że zarządzanie finansami polega na pozyskiwaniu coraz tańszych źródeł finansowania, coraz tańszych funduszy i przeznaczanie ich na najbardziej efektywne projekty inwestycyjne, generujące najwyższe z możliwych wolne przepływy pieniężne.

Sformułowana w ten sposób syntetycznie reguła rządząca finansami przedsiębiorstwa jest ogólnym kierunkowskazem dla menedżerów. Nie powinni się oni zadowalać wzrostem zaangażowanego kapitału w przedsiębiorstwie. Główną misją menedżerów jest skoncentrowanie wysiłków na maksymalizowaniu efektów płynących z inwestycji, na maksymalizowaniu wolnych przepływów pieniężnych poprzez efektywne wykorzystanie kapitału pozostającego w dyspozycji przedsiębiorstwa.

1.3. Aktywa i pasywa w spółce akcyjnej

Zacznijmy od przypomnienia zestawienia majątku przedsiębiorstwa i źródeł jego finansowania. To zestawienie to bilans przedsiębiorstwa. Pozycje bilansu będziemy prezentować w oparciu o tekst jednolity Ustawy z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości – UoR (Dz.U. z 2019 poz. 351, 1495,1571,1655, 1680 z 2020 r. poz. 568).

1.3.1. Bilans – aktywa

Zgodnie z UoR aktywami są zasoby majątkowe, które:

1. jednostka kontroluje. Ma nad nimi kontrolę, nie musi mieć w stosunku do nich tytułu własności;

2. posiadają wiarygodnie określoną wartość metodami przyjętymi w rachunkowości;

3. powstały jako skutek zdarzeń w przeszłości takich jak wytworzenie przez jednostkę, zakup od kontrahentów zewnętrznych;

4. w przyszłości spowodują wpływ korzyści ekonomicznych w postaci wpływów gotówki lub jej ekwiwalentów.

1.3.1.1. Aktywa trwałe

Aktywa trwałe są to zasoby majątkowe spełniające kryteria sformułowane dla aktywów, użytkowane w przez jednostkę dłużej niż jeden rok od dnia bilansowego, czyli od daty sporządzenia sprawozdania finansowego.

W skład aktywów trwałych wchodzą:

1. **wartości niematerialne i prawne.** Są to prawa majątkowe, które nabyte przez jednostkę do gospodarczego wykorzystania na jej potrzeby służą jej w okresie dłuższym niż jeden rok. Zalicza się do nich (kolejność według bilansu):

   - koszty zakończonych prac rozwojowych prowadzonych przez jednostkę na własne potrzeby;
   - wartość firmy powstającą w momencie zakupu danej jednostki przez inną. Wartość firmy jest różnicą pomiędzy ceną jej nabycia a niższą od niej wartością godziwą, przejętych w drodze kupna, wartości aktywów netto. Powstaje wówczas dodatnia wartość firmy, ponieważ kupujący zapłacił więcej niż wartość przejętych aktywów netto[7];
   - inne wartości materialne i prawne jak: prawa autorskie, prawa pokrewne, licencje, koncesje, prawa do wynalazków patentów, know-how.

2. **rzeczowe aktywa trwałe.** To środki trwałe, które są kompletne i zdatne do użytku na potrzeby jednostki w okresie dłuższym niż jeden rok. Również i te, które jednostka używa na podstawie umów leasingu, najmu, dzierżawy, jeśli sprawuje nad nimi kontrolę. Należą do nich:

[7] Jeśli cena nabycia jest niższa od wartości godziwej to różnica jest ujemną wartością firmy. Kupujący zapłacił mniej, niż wynosi wartość godziwa przejętych (zakupionych) aktywów netto. Wówczas tak zdefiniowaną kategorię ujemnej wartości firmy ujmuje się w pasywach w pozycji „Rozliczenia międzyokresowe".

- nieruchomości, a w tym: grunty, prawo do użytkowania wieczystego, budynki i budowle, lokale będące odrębną własnością, spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu mieszkalnego, spółdzielcze prawo do lokalu użytkowego;
- maszyny, urządzenia, środki transportu itp.;
- ulepszenia w obcych środkach trwałych;
- inwentarz żywy;

3. **należności długoterminowe**. Są to wierzytelności przysługujące jednostce z różnych tytułów o terminie wymagalności dłuższym niż 12 miesięcy. Należności z tytułu dostaw i usług o terminie wymagalności dłuższym niż 12 miesięcy zaliczane są do należności krótkoterminowych;

4. **inwestycje długoterminowe** są aktywami, które nie są użytkowane przez jednostkę, nie służą działalności operacyjnej jednostki lecz zostały nabyte w celu osiągnięcia przez nią korzyści: przyrostu ich wartości, uzyskania przychodów w postaci odsetek, dywidend (udziałów w zyskach) itp. Ich okres utrzymywania jest dłuższy niż jeden rok. Są to zazwyczaj nieruchomości wynajmowane innym podmiotom, wartości niematerialne i prawne nie użytkowane przez jednostkę lecz udostępniane za wynagrodzeniem innym podmiotom. Do inwestycji długoterminowych zalicza się także długoterminowe aktywa finansowe takie jak:

   - udziały lub akcje innych jednostek;
   - inne papiery wartościowe;
   - udzielone pożyczki;
   - inne długoterminowe aktywa finansowe;

5. **długoterminowe rozliczenia międzyokresowe**, na które składają się aktywa z tytułu odroczonego podatku dochodowego oraz rozliczenia międzyokresowe kosztów.

1.3.1.2. Aktywa obrotowe

Przez aktywa obrotowe rozumie się zasoby majątkowe, spełniające kryteria sformułowane dla aktywów, przeznaczone do zbycia lub zużycia w czasie krótszym niż 12 miesięcy. Aktywami obrotowymi są następujące pozycje krótkoterminowych zasobów majątkowych:

1. **zapasy** stanowią rzeczowe aktywa obrotowe, tzn. materiały nabyte w celu zużycia na własne potrzeby oraz wytworzone, a także przetworzone produkty gotowe (także produkcja w toku), półprodukty, jak również towary, które nabyte przez jednostkę sprzedawane są dalej w stanie nieprzetworzonym. Wynika z tego struktura pozycji „zapasy” w bilansie, którą tworzą:

   - materiały, do których zaliczamy materiały podstawowe, pomocnicze, paliwo, części zapasowe maszyn i urządzeń, opakowania, odpady;

- półprodukty i produkty w toku;
- produkty gotowe;
- towary;
- zaliczki na dostawy;

2. **należności krótkoterminowe** są to należności, których okres spłaty jest krótszy niż jeden rok z wyjątkiem należności z tytułu dostaw i usług, które wszystkie, podzielone na należności o okresie spłaty do 12 miesięcy i powyżej 12 miesięcy, zaliczane są do należności krótkoterminowych. Do tej pozycji należą, poza wspomnianymi już należnościami z tytułu dostaw i usług, m.in.:

   - należności z tytułu podatków, dotacji, ceł, ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych oraz innych świadczeń;
   - należności dochodzone na drodze sądowej;
   - inne;

3. **inwestycje krótkoterminowe** to takie zasoby materialne, które jednostka utrzymuje w celu osiągnięcia korzyści ekonomicznych w postaci przyrostu ich wartości, uzyskania innych pożytków. Dokonywane są w okresie krótszym niż rok obrotowy. Dzielą się na:

   - krótkoterminowe aktywa finansowe takie jak: udziały lub akcje innych jednostek, inne papiery wartościowe, udzielone pożyczki, inne krótkoterminowe aktywa finansowe. Do tej grupy zalicza się także środki pieniężne i inne aktywa pieniężne, takie jak: środki pieniężne w kasie i na rachunkach w banku, inne środki pieniężne (jak np. czeki obce, weksle obce z terminem do realizacji krótszym niż 3 miesiące) i środki pieniężne w drodze jak również inne aktywa pieniężne (instrumenty rynku pieniężnego z natury tego rynku krótkoterminowe);
   - inne inwestycje krótkoterminowe;

4. **krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe kosztów** – koszty rozliczane w czasie krótszym niż jeden rok (np. koszty remontów rozliczanych w czasie, opłacone z góry czynsze, ubezpieczenia, prenumeraty itp.).

1.3.2. Bilans – pasywa

Informacje o wielkości i strukturze finansowania spółki znajdują się w pasywach bilansu. Pasywa bilansu określają źródła finansowania majątku przedsiębiorstwa wyspecyfikowanego w aktywach. Pasywa dzielą się na dwie części:

1. **kapitał (fundusz) własny**, na który składają się:

   - kapitał (fundusz) podstawowy,
   - kapitał (fundusz) zapasowy,

- kapitał (fundusz) z aktualizacji wyceny,
- pozostałe kapitały (fundusze) rezerwowe,
- zysk (strata) z ubiegłych lat,
- zysk (strata) netto,
- odpisy z zysku w ciągu roku obrotowego (wielkość ujemna),

2. **zobowiązania i rezerwy na zobowiązania**, które tworzą:

- rezerwy na zobowiązania (z tytułu odroczonego podatku dochodowego, na świadczenia emerytalne, pozostałe),
- zobowiązania długoterminowe,
- zobowiązania krótkoterminowe,
- rozliczenia międzyokresowe.

Ze względu na to, że celem tej części pracy jest omówienie zasadniczych źródeł finasowania w znaczeniu źródeł pozyskania kapitału dla spółki, nie będziemy szczegółowo omawiać poszczególnych pozycji pasywów. Skoncentrujemy się na najważniejszych – z naszego punktu widzenia – pozycjach.

Zobowiązania długoterminowe to zobowiązania o terminie wymagalności dłuższym niż jeden rok. Należą tu:

- otrzymane kredyty i pożyczki;
- również zobowiązania z tytułu emisji dłużnych papierów wartościowych o terminie spłaty przekraczającym jeden rok (np. emisje obligacji jednostki);
- zobowiązania wekslowe;
- oraz inne zobowiązania finansowe przekraczające jeden rok, jako termin spłaty.

Zobowiązania krótkoterminowe, na które składają się wszystkie zobowiązania o terminie zapadalności krótszym niż jeden rok z tym zastrzeżeniem, że do krótkoterminowych zalicza się wszystkie zobowiązania z tytułu dostaw i usług niezależnie od terminu wymagalności. Należą tu także takie zobowiązania, jak:

- otrzymane kredyty i pożyczki krótkoterminowe,
- zobowiązania z tytułu emisji dłużnych papierów wartościowych,
- zobowiązania wekslowe,
- zobowiązania z tytułu podatków i ceł, ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych oraz innych tytułów publiczno-prawnych,
- zobowiązania z tytułu wynagrodzeń,
- fundusze specjalne.

1.3.2.1. Kapitał własny

Kapitał własny jest dla spółki akcyjnej kategorią o podstawowym znaczeniu. Powstał on z wkładów pieniężnych i niepieniężnych wniesionych przez właścicieli w momencie założenia spółki oraz w wyniku późniejszych decyzji o jego powiększeniu. Jest najbardziej stabilnym dla spółki elementem kapitału. Oddany jest do dyspozycji spółki bezterminowo. Nie ma terminu wymagalności i, poza określonymi w Kodeksie spółek handlowych wyjątkowymi sytuacjami, nie można go ze spółki wycofać.

Na kapitał własny składają się następujące kategorie funduszy:

1. **kapitał (fundusz) podstawowy lub zakładowy.**
   Kapitał zakładowy powstaje w rezultacie emisji akcji. Minimalny kapitał zakładowy spółki akcyjnej powinien być równy kwocie 100 000 zł. Powstaje on w rezultacie emisji akcji o równej wartości nominalnej. Minimalna wartość nominalna jednej akcji jest równa 1 groszowi. **Akcja jest papierem wartościowym długoterminowym potwierdzającym prawa właściciela akcji do części majątku spółki oraz praw z tego wynikających.** Akcja jest instrumentem finansowym dającym akcjonariuszowi określone prawa. Akcje nie mogą być obejmowane poniżej wartości nominalnej[8]. Objęcie akcji o wartości nominalnej 1 grosz poniżej tej wartości byłoby praktycznie niemożliwe. Jeśli natomiast wartość nominalna jednej akcji byłaby równa np. 15 zł, to objęcie akcji poniżej tej kwoty skutkowałoby nieuprawnionym obniżeniem kapitału zakładowego.

   Akcje zwykłe. Akcje emitowane przez spółkę mogą być akcjami zwykłymi, niedającymi żadnych nadzwyczajnych, szczególnych uprawnień lub uprzywilejowanymi, dającymi akcjonariuszom dodatkowe szczególne prawa. W pierwszej kolejności przedstawimy wspólne prawa przysługujące obydwu rodzajom akcji. Są to:

   - **prawa korporacyjne,** czyli:
     - prawo do uczestnictwa w spółce. Akcjonariusz, podmiot będący współwłaścicielem spółki, nie może być z niej usunięty, chyba że nie wniósł pełnego wkładu na akcje po upływie terminów. Może być wówczas usunięty decyzją zarządu (art. 331 Kodeksu). Usunięcie ze spółki może się dokonać także poprzez umorzenie akcji. Umorzenie może być dobrowolne poprzez nabycie od akcjonariusza akcji lub przymusowe bez zgody akcjonariusza. Następuje wówczas obniżenie kapitału zakładowego. Te sytuacje występują rzadko i nie podważają tezy o stabilności kapitału zakładowego;
     - prawo do uczestnictwa w walnym zgromadzeniu akcjonariuszy i podejmowania decyzji w sprawach objętym porządkiem obrad, w tym m.in. podziale zysku netto, emisji akcji, obligacji, zbycia ma-

[8] Objęcie akcji jest oświadczeniem woli podmiotu o chęci uzyskania praw przysługujących akcjonariuszowi. Podmiot obejmujący akcje bierze na siebie obowiązek pokrycia (opłacenia) wkładów wynikających z ceny emisyjnej akcji.

jątku spółki. Jednej akcji zwykłej przysługuje jeden głos na walnym zgromadzeniu;
- prawo do wybierania organów spółki i do wyboru w skład tych organów – bierne i czynne prawo wyborcze;

– **prawa majątkowe.** Zalicza się do nich:
  - prawo do dywidendy – prawo do udziału w zysku netto. Akcjonariusze podejmują decyzję o podziale wypracowanego rocznego zysku netto na zwyczajnym walnym zgromadzeniu akcjonariuszy. Powinno się ono odbyć w terminie sześciu miesięcy po upływie każdego roku obrotowego;
  - prawo poboru akcji nowych emisji. Prawo to przyznaje dotychczasowym akcjonariuszom pierwszeństwo objęcia nowych akcji w proporcji do liczby posiadanych przez nich akcji. Prawa poboru akcji można pozbawić dotychczasowych akcjonariuszy jedynie wtedy, gdy walne zgromadzenie akcjonariuszy podejmie taką uchwałę większością czterech piątych głosów;
  - prawo do udziału w majątku likwidowanej spółki. W przypadku likwidacji spółki z majątku spółki najpierw zaspakajane są roszczenia wszystkich jej wierzycieli oraz akcjonariuszy uprzywilejowanych co do podziału majątku spółki. Dopiero na samym końcu zaspakajani są właściciele akcji zwykłych. W tym też sensie najwyższe ryzyko wśród interesariuszy spółki spoczywa na właścicielach akcji zwykłych.

Akcje uprzywilejowane są akcjami, którym przyznano – dodatkowo – szczególne prawa zdefiniowane w statucie spółki. Akcje uprzywilejowane powinny być akcjami imiennymi, tzn. na akcji figuruje nazwisko lub firma właściciela. Natomiast akcje zwykłe mogą być imienne lub na okaziciela. Panuje powszechne przekonanie, że posiadacze akcji uprzywilejowanych ponoszą mniejsze ryzyko, łącząc jako instrument finansowy, pewne cechy długu i kapitału. Akcje uprzywilejowane nie są dopuszczone do publicznego obrotu. Bardzo często obrót nimi podlega ograniczeniom sformułowanym w statucie spółki. Rozporządzanie akcjami imiennymi może być uzależnione od zgody spółki. Uprzywilejowanie może polegać na:

– przyznaniu większej liczby głosów przypadających na jedną akcję na walnym zgromadzeniu akcjonariuszy. Kodeks spółek handlowych dopuszcza przyznanie jednej akcji maksymalnie dwóch głosów. Jest to uprzywilejowanie co do liczby głosów. W spółkach publicznych prawo to nie jest przyznawane;

– przyznaniu prawa do dywidendy uprzywilejowanej. Właściciele takiej akcji mają prawo do wyższej dywidendy w porównaniu do właścicieli akcji zwykłych. Niemniej Kodeks spółek handlowych ogranicza wysokość dywidendy uprzywilejowanej. Dywidenda uprzywilejowana może być wyższa od dywidendy z akcji zwykłych maksymalnie o 50%. Akcje te nie korzystają z pierwszeństwa w zaspokojeniu przed innymi ak-

cjami. Szczególnym rodzajem akcji uprzywilejowanych co do dywidendy są **akcje nieme**, czyli niekorzystające z prawa głosu. W zamian za to nie dotyczą ich ograniczenia co do wysokości dywidendy oraz posiadają prawo pierwszeństwa w zaspokojeniu przed innymi akcjami. Ponadto akcje nieme nie są akcjami imiennymi. Wynika stąd, że są akcjami na okaziciela, tzn. nie są przypisane formalnie do żadnej osoby lub podmiotu. Należą do tego, kto je posiada. Jeśli w danym roku obrotowym spółka nie wypłaciła z akcji niemej dywidendy, wówczas akcjonariuszowi przysługuje prawo do wyrównania w następnych latach, przy czym prawo to zrealizowane być musi nie później niż w ciągu kolejnych trzech lat obrotowych;

- przyznaniu prawa do uczestnictwa w podziale majątku likwidowanej spółki przed akcjonariuszami posiadającymi akcje zwykłe;

- w Polsce istnieje również kategoria tzw. akcji złotej. Daje ona szczególne uprawnienia Skarbowi Państwa w spółkach, w których posiada on udziały. Uprawnia go do zablokowania uchwał zarządu i każdej czynności prawnej w spółkach o szczególnym znaczeniu dla interesów państwa.

Akcje publicznych spółek akcyjnych muszą być obecnie zarejestrowane w Krajowym Depozycie Papierów Wartościowych S.A w Warszawie i podlegają przymusowej dematerializacji. Przymus rejestracji i dematerializacji, który obowiązywał spółki publiczne zostanie rozciągnięty na wszystkie spółki akcyjne, również na spółki niepubliczne. Dematerializacja wszystkich akcji powinna być zakończona do 1 marca 2021 roku, kiedy to z mocy prawa wygaśnie moc obowiązująca dokumentów akcji. Akcje będą znajdować się w elektronicznym rejestrze prowadzonym przez podmiot uprawniony do prowadzenia rachunków papierów wartościowych. Mogą to być np. biura maklerskie, banki prowadzące działalność maklerską, banki powiernicze lub Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych.

2. **kapitał zapasowy** to kapitał służący pokryciu strat bilansowych, przy czym jednej trzeciej kapitału zapasowego można użyć wyłącznie na pokrycie straty wykazanej w sprawozdaniu finansowym. Tworzony jest z trzech źródeł:

   - z podziału zysku netto po zakończeniu roku obrotowego. Spółka ma obowiązek przekazania na kapitał zapasowy przynajmniej 8% zysku netto za dany rok obrotowy aż do czasu, w którym kapitał ten osiągnie przynajmniej jedną trzecią kapitału zakładowego. Wtedy przymus nie obowiązuje, ale praktyka pokazuje, że spółki po przekroczeniu wymaganej Kodeksem spółek handlowych wielkości kapitału zapasowego kontynuują powiększanie go z zysku netto;

   - z nadwyżek ceny emisyjnej ponad wartość nominalną akcji;
   - z dopłat akcjonariuszy, którym przyznano szczególne uprawnienia.

3. **kapitały rezerwowe.** Spółka może tworzyć kapitały rezerwowe na pokrycie przewidywanych szczególnych strat lub wydatków.

4. **zysk niepodzielony.** Jest on elementem kapitału własnego. To zysk niepodzielony z lat ubiegłych oraz zysk bieżącego roku obrotowego. Obydwie te kategorie są własnością akcjonariuszy i tylko oni mogą podjąć decyzję co do ich przeznaczenia.

1.3.2.2. Zobowiązania długoterminowe – kredyty długoterminowe

Kapitałem obcym w bilansie są wszystkie zobowiązania. W bilansie spółki kapitał obcy dzieli się na zobowiązania długoterminowe i krótkoterminowe. Wśród klasycznych zobowiązań o charakterze długoterminowym są kredyty i pożyczki długoterminowe.

Kredyty długoterminowe są powszechnym instrumentem finansowym wykorzystywanym jako stabilne źródło finansowania. Kredyty długoterminowe mogą charakteryzować się dwiema strukturami finansowymi:

1. **kredyty o równych ratach kapitałowych.** Płatność z tytułu obsługi takiego kredytu składa się z dwóch części:

   – pierwsza z nich to **rata kapitałowa**, której wielkość pozostaje stała, niezmienna w całym okresie spłaty kredytu. Wielkość tej raty obliczamy, dzieląc kwotę przyznanego kredytu przez liczbę okresów jego spłaty:

$$RK = \frac{KR_0}{n}$$

   gdzie:
   RK– rata kapitałowa kredytu
   KR_0 – kwota nominalna kredytu
   n – liczba okresów (lat), na który kredyt został udzielony

   Jeśli kredyt został udzielony w kwocie 100.000 zł na 10 lat, a oprocentowanie jest równe 6% p.a., to rata kapitałowa płatna na koniec każdego roku wynosi:

$$RK = \frac{100.000\ zł}{10} = 10.000\ zł$$

   Po spłacie każdej raty kapitałowej można obliczyć wielkość kredytu pozostającą do spłaty:

$$KR_t = KR_0\left(1 - \frac{t}{n}\right)$$

gdzie:
KR_t – pozostała, po kolejnej spłacie raty kapitałowej, kwota kredytu
t – kolejne okresy spłaty od 1…..n
Po spłacie raty stan kredytu do spłaty na koniec każdego okresu wynosi:

$$KR_1 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{1}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}9 =$$

$$= 90.000\ zł$$

$$KR_2 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{2}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}8 =$$

$$= 80.000\ zł$$

$$KR_3 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{3}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}7 =$$

$$= 70.000\ zł$$

$$KR_4 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{4}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}6 =$$

$$= 60.000\ zł$$

$$KR_5 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{5}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}5 =$$

$$= 50.000\ zł$$

$$KR_6 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{6}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}4 =$$

$$= 40.000\ zł$$

$$KR_7 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{7}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}3 =$$

$$= 30.000\ zł$$

$$KR_8 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{8}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}2 =$$

$$= 20.000\ zł$$

$$KR_9 = 100.000\ zł\left(1 - \frac{9}{10}\right) = 100.000\ zł \times 0{,}1 =$$

$$= 10.000\ zł$$

$$KR_{10} = 0{,}00\ zł$$

- drugą część stanowi **rata odsetkowa.** Ze względu na to, że kolejne spłaty równych rat kapitałowych umniejszają stan kredytu do spłaty, maleją również płatności odsetkowe. Można je obliczyć dla poszczególnych lat w następujący sposób:

$$I_t = KR_{t-1} \times r$$

gdzie:
I_t – kwota odsetek w okresie t
KR_{t-1} – stan kredytu na koniec poprzedniego okresu – podstawa, od której obliczane są odsetki w okresie „t"
r – stopa procentowa kredytu wyrażona w ułamku dziesiętnym

Odsetki na koniec każdego okresu są równe:

$$I_1 = 100.000\ zł \times 0{,}06 = 6.000\ zł$$

$$I_2 = 90.000\ zł \times 0{,}06 = 5.400\ zł$$

$$I_3 = 80.000\ zł \times 0{,}06 = 4.800\ zł$$

$$I_4 = 70.000\ zł \times 0{,}06 = 4.200\ zł$$

$$I_5 = 60.000\ zł \times 0{,}06 = 3.600\ zł$$

$$I_6 = 50.000\ zł \times 0{,}06 = 3.000\ zł$$

$$I_7 = 40.000\ zł \times 0{,}06 = 2.400\ zł$$

$$I_8 = 30.000\ zł \times 0{,}06 = 1.800\ zł$$

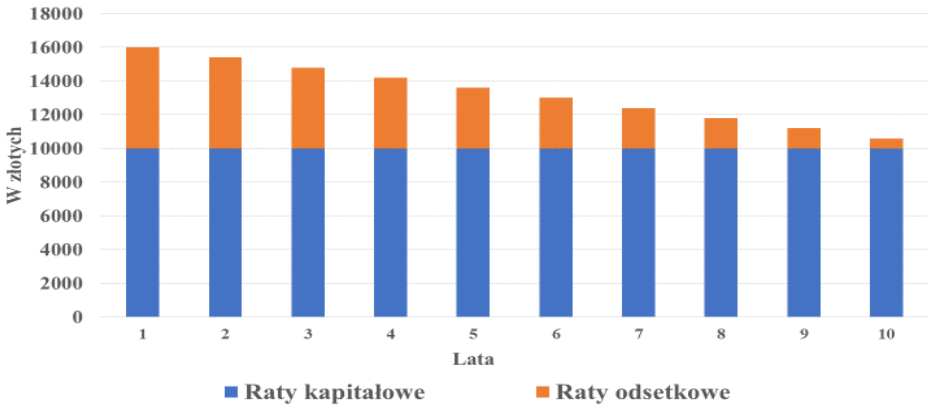
$$I_9 = 20.000\ zl \times 0{,}06 = 1.200\ zł$$

$$I_{10} = 10.000\ zł \times 0{,}06 = 600{,}00\ zł$$

W rezultacie ostatecznym roczne płatności są nierówne i maleją wraz z upływem okresu spłaty kredytu. Na wykresie 1. została przedstawiona struktura rat tego kredytu.

Wykres 1.

Kredyt – równe raty kapitałowe



Źródło: opracowanie własne.

2. **kredyty o równych ratach kapitałowo-odsetkowych.** Wszystkie płatności w ramach tego kredytu są równe. Zmieniają się jedynie proporcje odsetek i rat kapitałowych. Odsetki mają najwyższy udział w racie na początku okresu. W miarę upływu okresu spłaty ich udział maleje. Udział raty kapitałowej w płatności kształtuje się odwrotnie proporcjonalnie do udziału odsetek. Najmniejszy udział ma rata kapitałowa na początku okresu spłaty kredytu. W każdej kolejnej płatności jej udział rośnie. Generalnie można zauważyć, że w miarę upływu czasu udział raty kapitałowej w płatności wzrasta a odsetek maleje.

   Wysokość pojedynczej płatności można obliczyć na podstawie zaprezentowanego poniżej wzoru[9]. Zauważmy, że spłata kredytu o równych ratach kapitałowo-odsetkowych na koniec okresu tworzy strumień pieniężny odpowiadający strumieniowi renty zwykłej (płatnej z dołu). Wartością obecną renty płatnej z dołu[10] jest wartość udzielonego kredytu (1.000.000 zł). Wiemy, że kredyt będzie spłacany w ciągu 10 lat. Dysponujemy też stopą dyskontową równą wysokości oprocentowania kredytu (k=0,06).

$$PVAn = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}$$

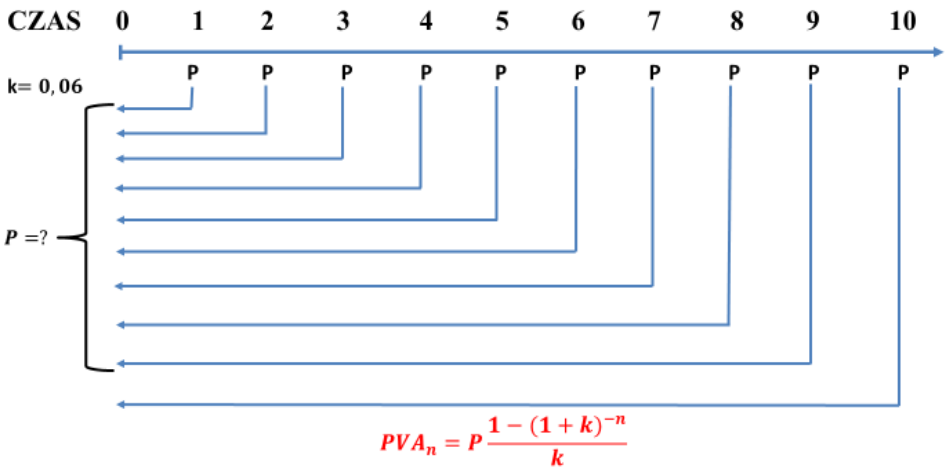
   Na rysunku 2. zaprezentowane zostały przepływy pieniężne spłaty kredytu. Literą „P" zostały oznaczone raty kapitałowo-odsetkowe. Spłata kredytu została ujęta jako strumień renty. Z definicji wynikającej z tego kredytu wszystkie raty (płatności) są równe. Wartość obecna renty (PVA_n) to nasz kredyt. Wartość ta jest wynikiem dyskontowania płatności „P", której to wielkości nie znamy i właśnie jej poszukujemy. Wiemy natomiast, że płat-

[9] Szczegółowe wyjaśnienie koncepcji wartości renty omawiamy w rozdziale następnym.
[10] Raty kredytu i odsetek spłacane są na koniec każdego roku, z dołu.

ności tych jest 10 oraz, że są dokonywane na koniec każdego z 10 lat. Mamy więc wykładnik potęgi (równy minus 10) potrzebny do naszego wzoru. Znamy też stopę dyskontową (0,06), dzięki której 10 nieznanych nam płatności tworzą wartość obecną renty. Podstawmy do wzoru wszystkie te znane nam dane:

Rys. 2.

Spłata kredytu o równych ratach kapitałowo-odsetkowych



Źródło: opracowanie własne

$$100.000\ zł = P\frac{1-(1+0{,}06)^{-10}}{0{,}06}$$

Po przekształceniu wzoru na wartość obecną renty zwykłej otrzymamy wzór na wysokość równej raty kapitałowo-odsetkowej kredytu:

$$\boldsymbol{P = PVA_n\frac{k}{1-\frac{1}{(1+k)^n}} = PVA_n\frac{k}{1-(1+k)^{-n}}}$$

Po podstawieniu do wzoru naszych danych otrzymamy obliczoną równą ratę kapitałowo-odsetkową kredytu:

$$P = 100.000\ zł\frac{0{,}06}{1-(1+0{,}06)^{-10}} = 13.586{,}80\ zł$$

Stan kredytu na koniec każdego okresu obliczamy według następującego wzoru:

$$KR_t = KR_0(1+r)^t - \boldsymbol{P}\frac{\boldsymbol{(1+r)^t - 1}}{\boldsymbol{r}}$$

gdzie:

r – roczna stopa procentowa kredytu wyrażona w ułamku dziesiętnym

Stany kapitału kredytu na koniec każdego roku są następujące:

$$KR_1 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^1 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^1 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 92.413{,}20\ zł$$

$$KR_2 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^2 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^2 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 84.371{,}19\ zł$$

$$KR_3 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^3 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^3 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 75.846{,}66\ zł$$

$$KR_4 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^4 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^4 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 66.810{,}60\ zł$$

$$KR_5 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^5 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^5 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 57.232{,}50\ zł$$

$$KR_6 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^6 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^6 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 47.079{,}65\ zł$$

$$KR_7 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^7 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^7 - 1}{0{,}06} =$$

$$= 36.317{,}63\ zł$$

$$KR_8 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^8 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^8-1}{0{,}06} =$$
$$= 24.909{,}89\ zł$$

$$KR_9 = 100.000\ zł(1+0{,}06)^9 - 13.586{,}80\ zł\frac{(1+0{,}06)^9-1}{0{,}06} =$$
$$= 12.817{,}68\ zł$$

Wysokość odsetek obliczamy, mnożąc stan kapitału kredytu z okresu poprzedniego przez stopę oprocentowania kredytu:

$$I_t = KR_{t-1} \times r$$

$$I_1 = 100.000{,}00\ zł \times 0{,}06 = 6.000{,}00\ zł$$

$$I_2 = 92.413{,}20\ zł \times 0{,}06 = 5.544{,}79\ zł$$

$$I_3 = 84.371{,}19\ zł \times 0{,}06 = 5.062{,}27\ zł$$

$$I_4 = 75.846{,}66\ zł \times 0{,}06 = 4.550{,}80\ zł$$

$$I_5 = 66.810{,}60\ zł \times 0{,}06 = 4.008{,}64\ zł$$

$$I_6 = 57.232{,}50\ zł \times 0{,}06 = 3.433{,}95\ zł$$

$$I_7 = 47.079{,}65\ zł \times 0{,}06 = 2.824{,}78\ zł$$

$$I_8 = 36.317{,}63\ zł \times 0{,}06 = 2.179{,}06\ zł$$

$$I_9 = 24.909{,}89\ zł \times 0{,}06 = 1.494{,}59\ zł$$

$$I_{10} = 12.817{,}68\ zł \times 0{,}06 = 769{,}06\ zł$$

Ratę kapitału przypadającą do spłaty w danym okresie (RK_t) obliczamy, odejmując od kwoty równej płatności (P) przypadające na dany okres odsetki:

$$RK_t = P - I_t$$

$$RK_1 = 13.586{,}80\ zł - 6.000{,}00\ zł = 7.586{,}80\ zł$$

$$RK_2 = 13.586{,}80\ zł - 5.544{,}79\ zł = 8.042{,}01\ zł$$

$$RK_3 = 13.586{,}80\ zł - 5.062{,}27\ zł = 8.524{,}53\ zł$$

$$RK_4 = 13.586{,}80\ zł - 4.550{,}80\ zł = 9.036{,}00\ zł$$

$$RK_5 = 13.586{,}80\ zł - 4.008{,}64\ zł = 9.578{,}16\ zł$$

$$RK_6 = 13.586{,}80\ zł - 3.433{,}95\ zł = 10.152{,}85\ zł$$

$$RK_7 = 13.586{,}80\ zł - 2.824{,}78\ zł = 10.762{,}02\ zł$$

$$RK_8 = 13.586{,}80\ zł - 2.179{,}06\ zł = 11.407{,}74\ zł$$

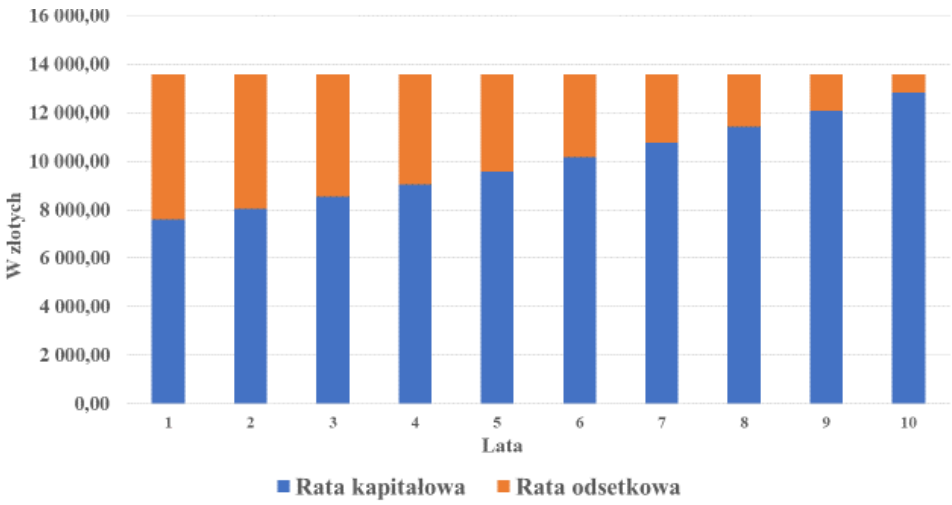
$$RK_9 = 13.586{,}80\ zł - 1.494{,}59\ zł = 12.092{,}21\ zł$$

$$RK_{10} = 13.586{,}80\ zł - 769{,}06\ zł = 12.817{,}74\ zł$$

Struktura równych rat kapitałowo-odsetkowych przedstawiona jest na wykresie 2.

Wykres 2.

Kredyt – równe raty kapitałowo-odsetkowe



Źródło: opracowanie własne.

1.3.2.3. Zobowiązanie długoterminowe – pożyczki obligacyjne

Obok kredytów długoterminowych źródłem pozyskania kapitału długoterminowego są także emisje długoterminowych papierów wartościowych o charakterze

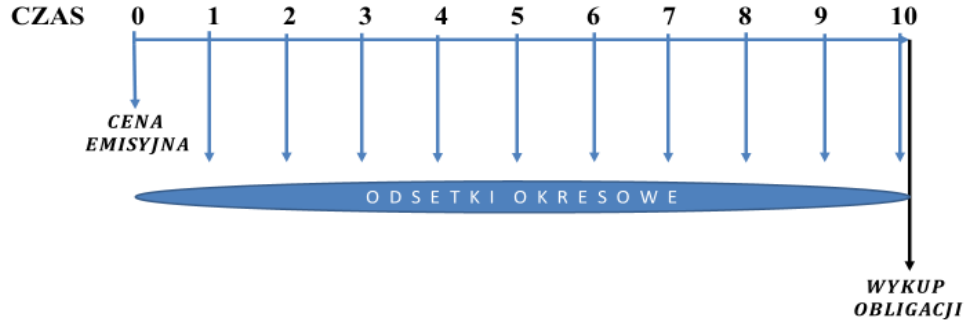
dłużnym – emisje obligacji. Dzięki emisji obligacji spółka pozyskuje obcy kapitał długoterminowy.

Obligacja jest papierem wartościowym długoterminowym, w którym emitent potwierdza fakt zaciągnięcia pożyczki wobec właściciela obligacji (obligatariusza) i zobowiązuje się do wykupu (zwrotu pożyczki) obligacji w określonym terminie. Emitent zobowiązuje się również do wypłaty oprocentowania obligacji w określonych terminach. Obligacja ma wartość nominalną, którą stanowi kwota zaciągniętej pożyczki. Od wartości nominalnej oblicza się kwotę odsetek stanowiących wynagrodzenie obligatariusza. Odsetki wypłacane powinny być systematycznie zgodnie z ustalonymi terminami. Na rysunku 3. zaprezentowaliśmy strumienie pieniężne (przepływy pieniężne) generowane przez obligację.

Cena emisyjna to cena, po której obligacje wprowadzane są na rynek kapitałowy. Odsetki wypłacane są posiadaczowi obligacji okresowo, najczęściej w okresach rocznych. W przypadku obligacji o stałym kuponie, a taką postać obligacji zaprezentowaliśmy dotychczas, z góry wiadomo jak wysokie odsetki będzie – w przyszłości w określonych dokładnie terminach – wypłacał emitent. Z rysunku 3. wynika, jeśli przyjmiemy 10-letni termin zapadalności (wykupu) obligacji, że emitent wypłaci odsetki na koniec każdego z 10 lat. W terminie zapadalności, zaznaczonym na rysunku w końcu 10. roku, emitent dokona także zwrotu pożyczki, wykupując obligacje od ich posiadaczy.

Rys. 3.

Strumienie pieniężne generowane przez obligację



Źródło: opracowanie własne.

W celu dopełnienia obrazu przepływów pieniężnych generowanych przez **obligacje o stałym kuponie** dodać należy, że cena emisyjna obligacji nie musi być równa wartości nominalnej. Obligacje mogą być emitowane:

1. z premią – powyżej wartości nominalnej,
2. z dyskontem – poniżej wartości nominalnej.

Rodzajem obligacji, które ze swej istoty emitowane i sprzedawane są z dyskontem są **obligacje zerokuponowe.** Obligacje te nie generują przepływów odsetkowych. Emitowane są według ceny emisyjnej poniżej wartości nominalnej. Wykup

tych obligacji dokonywany jest według wartości nominalnej. Różnica między wartością nominalną a niższą od niej ceną emisyjną stanowi zarobek obligatariusza. Przepływy pieniężne generowane przez obligację zerokuponową prezentuje rysunek 4. Jego analiza potwierdza opisane wyżej zasadnicze cechy obligacji zerokuponowej. Cena emisyjna obligacji jest niższa od wartości nominalnej. Różnicę pomiędzy wartością nominalną a ceną emisyjną stanowi kwotę dyskonta. Dyskonto wyrazić można w procencie w stosunku do wartości nominalnej akcji:

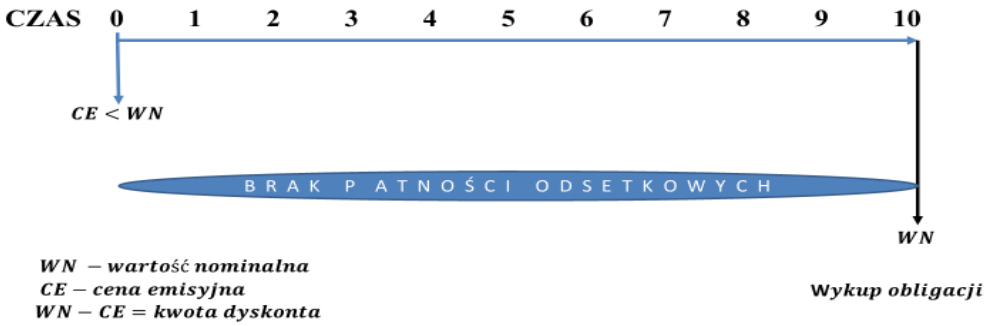
$$Procent\ dyskonta = \frac{Kwota\ dyskonta}{WN} \times 100$$

Na przykład spółka wyemitowała obligację o wartości nominalnej równej 1.000 zł, a jej cenę emisyjną ustalono na poziomie 900 zł. Oznacza to, że obligacja została sprzedana z dyskontem równym 10%. Obligacja ta zostanie wykupiona przez emitenta w terminie zapadalności za kwotę 1.000 zł. W okresie od daty emisji do terminu wykupu emitent nie wypłaci obligatariuszowi żadnego wynagrodzenia za udzieloną mu pożyczkę. Jedynym dochodem obligatariusza jest kwota dyskonta, która jest równa różnicy pomiędzy wartością nominalną (WN) a ceną emisyjną (CE):

$$WN - CE$$

Rys. 4.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację zerokuponową



Źródło: Opracowanie własne.

Bardziej jednak niż zerokuponowe rozpowszechnione są obligacje:

1. o stałym kuponie odsetkowym, które scharakteryzowaliśmy powyżej, tzn. obligacje o stałym oprocentowaniu liczonym od wartości nominalnej. Wysokość oprocentowania nie zmienia się do terminu wykupu obligacji, czyli do daty zwrotu pożyczki;

2. zmiennokuponowe zwane obligacjami indeksowanymi, w których wielkość odsetek jest zmienna i odnoszona np. do stopy redyskontowej, stóp procentowych rynku pieniężnego, stopy inflacji itp. Również te obligacje mogą być emitowane z dyskontem.

Obligacja może być zabezpieczona na majątku emitenta, także na nieruchomościach. Zabezpieczeniem może być gwarancja bankowa. Do obligacji mogą być przywiązane dodatkowe prawa, np. prawo zamiany obligacji na akcje emitenta w określonym terminie i w proporcji z góry określonej. Obligacje takie nazywane są obligacjami zamiennymi (*convertible bonds*).

Obligacja może być wystawiona na określony podmiot/osobę jako obligacja imienna. Obligacje imienne mogą podlegać ograniczeniom w obrocie aż do całkowitego zakazu zbywania obligacji. Obligacje mogą być papierami na okaziciela, bez ograniczeń w możliwości ich zbycia. Obligacja przyjmuje postać niematerialną. 1 lipca 2019 roku w Polsce wszedł w życie obowiązek rejestracji wszystkich obligacji i przymusowej ich dematerializacji. Dotyczy to także obligacji emitowanych przez spółki niepubliczne. Obligacje są rejestrowane w Krajowym Depozycie Papierów Wartościowych S.A. w Warszawie.

Obligacja jest zbywalnym papierem wartościowym i może zmieniać właściciela. Jej wartość bieżąca (cena rynkowa) może się zmieniać pod wpływem wielu różnych zjawisk: zmian stóp procentowych, stanu koniunktury, emocji inwestorów itp. W związku z tym wyróżnić można trzy rodzaje stóp zwrotu z obligacji:

1. nominalna stopa zwrotu. Jest to stopa zwrotu, której wielkość określona jest przez wysokość oprocentowania obligacji. Jest ona stosunkiem okresowo wypłacanych odsetek do wartości nominalnej;

2. bieżąca stopa zwrotu. Wyrażona jest przez stosunek odsetek do bieżącej ceny rynkowej obligacji;

3. stopa zwrotu do terminu zapadalności (*yield to maturity* – YTM). Jest to stopa zwrotu, którą osiąga inwestor nabywający obligację po bieżącej cenie rynkowej i utrzymujący ją do terminu wykupu[11].

1.3.2.4. Zobowiązania krótkoterminowe

Krótkoterminowym źródłem finansowania aktywów są zobowiązania krótkoterminowe wobec pracowników, banków z tytułu krótkoterminowych kredytów, krótkoterminowych dłużnych papierów wartościowych, podmiotów publicznoprawnych oraz wszystkie zobowiązania – bez względu na termin ich wymagalności – z tytułu dostaw i usług. Pozycje te również finansują jakąś część aktywów przedsiębiorstwa.

[11] Do tej stopy będziemy wracać często w dalszych częściach pracy.

1.4. Problem płynności i generowania nadwyżki finansowej (strumieni pieniężnych)

Warto zwrócić uwagę na to, że kształtowanie struktury aktywów i pasywów w znacznym stopniu przesądza o relacji pomiędzy płynnością a kreowaniem nadwyżki finansowej przedsiębiorstwa – strumieni pieniężnych. Innymi słowy, decyzje strategiczne w zakresie finansowania podejmowane w obydwu sferach niosą doniosłe konsekwencje dla płynności i zyskowności firmy, z których muszą zdawać sobie sprawę menedżerowie finansowi. Przez płynność rozumieć będziemy szybką zdolność do zamiany aktywów na gotówkę bez istotnych strat[12]. Przez zyskowność firmy będziemy rozumieli zdolność do generowania nadwyżek finansowych (gotówki) z majątku pozostającego w dyspozycji firmy. Podkreślić należy, że płynność i zdolność generowania gotówki pozostają w istotnej – do pewnego stopnia – opozycji.

Analiza uproszczonego bilansu firmy produkcyjnej umożliwia sprecyzowanie tej opozycji. W aktywach firmy wyróżnić można dwie zasadnicze pozycje, a mianowicie, aktywa trwałe i aktywa bieżące (obrotowe). W aktywach trwałych znajdują się zazwyczaj aktywa trwałe rzeczowe (budynki, maszyny i urządzenia itp.) oraz aktywa trwałe finansowe (pożyczki długoterminowe udzielone innym podmiotom, papiery wartościowe, które firma traktuje jako długoterminowe itp.). W aktywach obrotowych usytuowane są zapasy materiałów i surowców, należności od odbiorców, papiery wartościowe przeznaczone w roku obrotowym do sprzedaży czy wreszcie gotówka w banku i kasie firmy. Poczynając od pierwszej wymienionej przez nas pozycji (budynki) i przechodząc do dalszych pozycji (końcowa pozycja: gotówka), stwierdzamy, że tak uszeregowane pozycje aktywów charakteryzują się rosnącą płynnością. Innymi słowy, w miarę przechodzenia do kolejnych pozycji wzrasta płynność. Najtrudniejszą z pewnością jest szybka zamiana na gotówkę bez strat budynków, i dalej, maszyn i urządzeń. Łatwiejsza jest zamiana papierów wartościowych; szczególnie tych notowanych na sprawnie działającej giełdzie. Jeszcze łatwiej zamienić można na gotówkę można zapasy, należności (factoring). Gotówka w banku i kasie firmy jest standardem płynności.

W opozycji do powyższego ujęcia „przechodzenie" od „górnych" pozycji bilansu, charakteryzujących się niską płynnością, do dalszych pozycji cechuje się spadającą zdolnością do generowania nadwyżek. Najwyższą zdolnością do generowania nadwyżek finansowych (przynajmniej, jeśli chodzi o firmę produkcyjną) cechują się aktywa trwałe. Najniższą zaś aktywa obrotowe, w której to grupie gotówka – będąca standardem płynności – posiada najmniejszą zdolność do kreowania nadwyżek[13]. W tych okolicznościach zrozumiałe jest, że lokując środki w aktywach trwałych przedsiębiorstwo, może oczekiwać generowania wyższych przepływów pieniężnych niż z aktywów obrotowych. Dodajmy jeszcze i to, że inwestowanie w aktywa trwałe powinno polegać nie tylko na zwiększaniu zdolności produkcyjnych. Kryterium wyboru rozważanych projektów inwestycyjnych powiększających wartość aktywów trwałych nie może być wysokość nakładów inwestycyjnych, lecz zdolność do kreacji maksymalnych wolnych przepływów pieniężnych.

[12] Jest to ważny warunek, który musi być spełniony łącznie. Każdy element majątku firmy można zbyć szybko, lecz nie zawsze można uzyskać cenę, która będzie adekwatna do wartości danego elementu.

[13] Gotówka w banku na rachunku bieżącym, zazwyczaj wcale lub minimalnie oprocentowanym, generuje minimalne lub żadne nadwyżki.

Jest oczywiste, że istnieją charakterystyczne, typowe dla danej branży proporcje pomiędzy aktywami trwałymi i bieżącymi, jednakże istnieje także duża swoboda w kształtowaniu tych proporcji na poziomie poszczególnych pozycji aktywów[14].

Analiza pasywów dostarcza refleksji o podobnym charakterze. W bilansie wyróżnić można dwie zasadnicze pozycje: kapitał własny (zakładowy, zapasowy itd.) oraz kapitał obcy, czyli zobowiązania (długoterminowe i krótkoterminowe). Kryterium takiego uszeregowania pasywów jest termin wymagalności poszczególnych elementów pasywów. W miarę przechodzenia od kapitału własnego do kolejnych pozycji pasywów wzrasta wymagalność poszczególnych pozycji. Skraca się termin pozostawania funduszy do dyspozycji przedsiębiorstwa. Z punktu widzenia utrzymania płynności firmy najkorzystniejszy jest kapitał własny o najdłuższym terminie wymagalności. Pozostaje on do dyspozycji firmy, zasadniczo, w całym okresie jej funkcjonowania. Pominąwszy rutynowe decyzje walnego zgromadzenia akcjonariuszy dotyczące przyznania dywidendy, wyjątkowo tylko zdarzają się sytuacje określone Kodeksem spółek handlowych pomniejszające kapitał własny. Są to przypadki umorzenia kapitału.

Kapitał obcy charakteryzuje się krótszym terminem wymagalności – musi być kiedyś zwrócony wierzycielom firmy. Najdłużej[15] pozostaje w niej kapitał długoterminowy: kredyty długoterminowe i uzyskane pożyczki długoterminowe np. poprzez emisję obligacji. Znacznie krócej dysponuje spółka kapitałem krótkoterminowym: kredytami i pożyczkami o krótszym niż jeden rok okresie spłaty, czy zobowiązaniami wobec dostawców, pracowników, ZUS, urzędów skarbowych itp.

Zapewniając najwyższą płynność spółce, jest jednocześnie kapitał własny najdroższym dla spółki elementem kapitału. Koszt jego pozyskania jest najwyższy. Tańszy jest kapitał długoterminowy obcy (dług). Najtańszym kosztem pozyskania cechuje się obcy kapitał krótkoterminowy[16], który z wyjątkiem kredytów krótkoterminowych nie wymaga odsetkowej obsługi długu.

Przeprowadźmy krótki dowód na potwierdzenie tej hipotezy. Rynek kapitałowy ujednolica cenę pozyskania kapitału o identycznym poziomie ryzyka. Załóżmy więc, że nie ma różnicy w poziomie ryzyka inwestowania w akcje i obligacje emitowane przez przedsiębiorstwo. Ponadto załóżmy, że ani akcjom, ani obligacjom nie zostały przyznane jakieś dodatkowe prawa istotnie je różniące poza tymi, które wynikają z istoty obu instrumentów. Poczyńmy kilka kolejnych założeń. Przyjmijmy, że:

1. stopa zwrotu z inwestycji długoterminowych ukształtowana na rynku kapitałowym jest równa 10% w stosunku rocznym;

2. inwestując kwotę 500.000 zł długoterminowo w zakup akcji zwykłych danego przedsiębiorstwa, inwestor spodziewa się zwrotu na poziomie 50.000 zł rocznie w postaci dywidendy;

[14] Aktywa bilansu, który przedstawiliśmy w celu zaprezentowania opozycji pomiędzy płynnością a zyskownością są dość „ubogie" w liczbie pozycji. Nie jest naszym zadaniem zaprezentowanie w tym miejscu ponownie całego bilansu.

[15] Lecz krócej niż kapitał własny.

[16] Bardziej szczegółowo wyjaśniamy ten problem w dalszej części opracowania.

3. inwestując alternatywnie 500.000 zł w obligacje tego przedsiębiorstwa, spodziewa się również zwrotu 50.000 zł rocznie. Oprocentowanie obligacji jest równe 10% rocznie.

Prześledźmy konsekwencje, które ujawnią się w przedsiębiorstwie w wyniku alternatywnego pozyskania kapitału z każdego ze źródeł, wykorzystując w tym celu schemat 3. Pamiętajmy wszakże o tym, że rozmiary pozyskanego kapitału są w obydwu przypadkach równe i wynoszą 500.000 zł[17].

Schemat 3.

Koszt pozyskania kapitału

Emisja akcji		Emisja obligacji	
1. Zysk operacyjny	400.000	1. Zysk operacyjny	400.000
2. Odsetki	0	2. Odsetki	50.000
3. Zysk brutto	400.000	3. Zysk brutto	350.000
4. Podatek dochodowy	76.000	4. Podatek dochodowy	66.500
5. Zysk netto	324.000	5. Zysk netto	283.500
Koszt pozyskania kwoty 500.000 zł kapitału własnego – 50.000 zł		Nominalny koszt pozyskania kwoty 500.000 zł kapitału obcego – 50.000 zł	
Kosztu tego nie można zaliczyć do kosztu uzyskania przychodu		Koszt efektywny 50.000 zł – 9.500 zł = 40.500 zł	

Źródło: Opracowanie własne.

Kosztem pozyskania kapitału w drodze emisji akcji jest dywidenda[18]. Jest to koszt ekonomiczny. Jednakże na mocy obowiązujących przepisów podatkowych **dywidenda nie jest kosztem uzyskania przychodu.** Nie pomniejsza wobec tego podstawy opodatkowania podatkiem dochodowym. Zysk brutto jako podstawa opodatkowania w naszym przykładzie jest równy zyskowi operacyjnemu i wynosi 400.000 zł. Dywidenda wypłacana jest z zysku netto. Jest więc elementem podziału zysku netto, nie jest elementem kosztów.

W odróżnieniu od dywidendy – w zgodzie z przepisami podatkowymi – wypłacane przez spółkę z tytułu wyemitowanych obligacji **odsetki stanowią koszt uzyskania przychodu**. Zatem pomniejszają podstawę opodatkowania. Wskutek tego zysk brutto jest mniejszy o 50.000 zł. Podatek dochodowy jest równy kwocie 66.500 zł. Jest mniejszy o 9.500 zł od podatku, który zapłaci spółka, emitując akcje. Spółka dzięki emisji obligacji uzyskała oszczędność podatkową w kwocie 9.500 zł.

[17] W analizie obu przypadków pomijamy inne konsekwencje wynikające z różnego sposobu finansowania. Będą one omówione w dalszych częściach pracy.

[18] Pomijamy koszt emisji, jako nieistotny, z punktu widzenia przeprowadzanego dowodu, w tym miejscu pracy.

Ustalmy wobec tego faktyczny, efektywny koszt pozyskania kapitału dla każdej alternatywy, wykorzystując wielkości przepływów pieniężnych pomiędzy stronami procesu. W przypadku pozyskania kapitału poprzez emisję akcji spółka poniosła koszt ekonomiczny w wysokości 10% wartości pozyskanego kapitału. Zapłaci więc nowym akcjonariuszom każdego roku 50.000 zł z zysku netto. Natomiast pozyskując kapitał poprzez emisję obligacji, spółka zapłaci posiadaczom obligacji również 50.000 zł, a więc tyle samo, ile zapłaciłaby nowym akcjonariuszom. Tyle tylko, że uzyska oszczędność w podatku dochodowym w wysokości 9.500 zł. Oszczędność ta – pozostając w spółce – sprawia, że efektywny koszt pozyskania kapitału w drodze emisji obligacji wyniesie:

$$50.000\ zł - 9.500\ zł = 40.500\ zł$$

Obliczmy wobec tego efektywny koszt pozyskania kapitału w tym przypadku:

$$\frac{40.500\ zł}{500.000\ zł} \times 100 = 0{,}081 \times 100 = 8{,}1\%$$

Z obliczeń wynika, że spółka pozyskała kapitał kosztem 8,1% rocznie. Ten rezultat możemy osiągnąć, „idąc na skróty" wzorem[19]:

$$k_d^* = k_d(1 - T)$$

gdzie:
k_d^* – efektywne, rzeczywiste oprocentowanie długu wyrażone w ułamku dziesiętnym
k_d – nominalne oprocentowanie długu wyrażone w ułamku dziesiętnym
T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym

Wykorzystując liczby z przykładu, możemy obliczyć efektywny koszt pozyskania kapitał poprzez emisję obligacji:

$$k_d^* = 0{,}10 \times (1 - 0{,}19) = 0{,}10 \times 0{,}81 = 0{,}081 \qquad (8{,}1\%)$$

Powróćmy na chwilę do początku przykładu, do jego założeń. Uchylmy założenie o jednakowym poziomie ryzyka towarzyszącego inwestycji w akcje i inwestycji w obligacje tego samego przedsiębiorstwa. W wyniku uchylenia tego założenia jeszcze dobitniej potwierdzimy tezę o wyższym koszcie pozyskania kapitału poprzez emisję akcji niż obligacji. Inwestycję w akcje cechuje wyższe ryzyko niż inwestycję w obligacje spółki z następujących powodów:

1. w przypadku zakupu obligacji można z dużym prawdopodobieństwem określić wysokość przyszłych odsetek. W szczególności dotyczy to obligacji o tzw. stałym kuponie odsetkowym, w których przyszłe odsetki są z góry znane. Ich wysokość określona jest przez nominalne oprocentowanie obli-

[19] Do tego wzoru odwoływać będziemy się przynajmniej kilka razy w dalszej części materiału.

gacji. Obligacje zerokuponowe precyzyjnie również prezentują wysokość kwoty dyskonta. Obligacje indeksowane ustalające oprocentowanie w relacji do określonej stopy procentowej lub inflacji dają także możliwość stosunkowo dokładnego ustalenia przyszłych odsetek;

2. inwestycja w akcje obciążona jest znacznie wyższym ryzykiem. Wysokość dywidendy uzależniona jest od falującej wielkości zysku netto. Zmiany koniunktury wywołujące wahania zysku netto bezpośrednio wpływają na decyzje walnego zgromadzenia o podziale zysku. Zmienność dochodu z akcji i związana z tym niepewność co do wielkości dywidendy jest zatem wyższa niż dochodu z obligacji. Zatem ryzyko z inwestycji w akcje jest wyższe;

3. w przypadku likwidacji spółki posiadacze obligacji[20] uczestniczą w podziale majątku spółki przed akcjonariuszami. Również i z tego punktu widzenia ryzyko z inwestycji w obligacje jest niższe.

Jeśli weźmiemy pod uwagę te dodatkowe czynniki ryzyka inwestycji w akcje stwierdzimy, że uprawniona jest teza o wyższym ryzyku odnoszącym się do akcji. Pamiętamy z wykładów z ekonomii, ale również z własnego doświadczenia o tym, że ludzie raczej nie są skłonni do ponoszenia ryzyka. Jeśli więc rozważają dokonanie inwestycji w aktywa obciążone wyższym ryzykiem, to żądają wyższej stopy zwrotu. Wyższa stopa zwrotu powinna zrekompensować im ponoszenie wyższego ryzyka. Jeśli więc upewnią się, że oczekiwana stopa zwrotu zrekompensuje im wyższe ryzyko, podejmą wówczas decyzję o danej inwestycji. Z poczynionych wywodów wynika, że potencjalni inwestorzy będą domagać się wyższej niż 10% rocznie stopy zwrotu z inwestycji w akcje z naszego przykładu. Wydaje się, że ten argument przesądza ostatecznie o prawdziwości tezy o wyższym koszcie pozyskania kapitału z emisji akcji w stosunku do kosztu poprzez emisję obligacji. W końcowym efekcie wzrośnie jeszcze bardziej różnica pomiędzy kosztem pozyskania kapitału dzięki emisji akcji a efektywnym kosztem obligacji. Stwarza to kuszące perspektywy dla wykorzystania długu długoterminowego w finansowaniu przedsiębiorstwa.

1.5. Podstawowe relacje aktywów i pasywów

W bilansie aktywa z definicji muszą się równać pasywom. Z tej fundamentalnej zasady:

$$Aktywa = Pasywa$$

wynika, że:

$$Aktywa = Kapitał\ własny + Zobowiązania$$

[20] Jak również kredytodawcy.

Na tej podstawie można stwierdzić, że istnieją dwie części aktywów. Część pierwsza jest finansowana kapitałem własnym. Nazwiemy ją aktywami netto. Aktywa netto są równe kapitałowi własnemu. Możemy więc zapisać:

$$Aktywa\ netto = Aktywa - Zobowiązania = Kapitał\ własny$$

Część druga aktywów finansowana jest przez kapitał obcy krótko- i długoterminowy. Innymi słowy, ta druga część aktywów finansowana jest przez wierzycieli spółki.

W bilansie znajdują się, poza kapitałem własnym, wszelkie zobowiązania. Część z nich ma charakter niejako automatyczny: powstaje i zmienia się wraz ze zmianami aktywności gospodarczej. Inaczej mówiąc, wysokość i fluktuacje tych wielkości wynikają z aktywności operacyjnej przedsiębiorstwa. Wzrost produkcji wymagający wzrostu zamówień materiałów, surowców i półfabrykatów oraz z pewnością wzrostu wynagrodzeń itp., wywołuje wzrost zobowiązań z tytułu dostaw i usług, wzrost zobowiązań wobec pracowników, zobowiązań o charakterze publiczno-prawnym itd. Są to zazwyczaj zobowiązania krótkoterminowe. Ważną z naszego punktu widzenia cechą tych zobowiązań jest to, że – pomijając ewentualne kary od zobowiązań przeterminowanych – nie są one oprocentowane. Wierzyciele przedsiębiorstwa nie domagają się wynagrodzenia za niezaprzeczalny fakt finansowania tymi zobowiązaniami części aktywów spółki. Podobnie ocenić można krótkoterminowe instrumenty finansowe w pasywach (kredyt krótkoterminowy lub tzw. *commercial papers*), które uzupełniają gotówkę brakującą wskutek malejącej przejściowo płynności. Stanowią one element pasywów. Niemniej kategoria kapitału jest czymś innym. Kapitał to fundusz, który szuka możliwości zainwestowania w dłuższym okresie. Nie pojawia się w spółce w wyniku automatycznych przystosowań, lecz w wyniku świadomych decyzji inwestorów. Inwestorzy dysponujący wolnym kapitałem świadomie podejmują decyzje, kierując się oceną ryzyka oraz spodziewaną, oczekiwaną stopą zwrotu z inwestycji. Używając określeń bilansowych, powiedzielibyśmy, że **kapitałem są te fundusze, które zaangażowane są w spółce na dłużej niż jeden rok**. Ponadto kapitały te są zaangażowane w przedsiębiorstwie ze względu na wynagrodzenie, które spodziewają się otrzymać inwestorzy w wyniku tego zaangażowania.

Kryterium zaangażowania funduszy na okres dłuższy niż jeden rok obrotowy spełniają w pasywach bilansu – poza kapitałem własnym – zobowiązania długoterminowe tzn. kredyty i pożyczki długoterminowe, zobowiązania długoterminowe z tytułu emisji dłużnych papierów wartościowych (np. obligacji)[21]. Również leasing finansowy należałoby zaliczyć do tej formy pozyskania kapitału. Ten kapitał to obcy kapitał długoterminowy. Jego cechą, poza dłuższym niż jeden rok terminem wymagalności, jest przywiązane do niego prawo do wynagrodzenia (oprocentowania) za jego udostępnienie przez wierzycieli.

Z powyższych rozważań wynika, że istnieje różnica pomiędzy pasywami rozumianymi jako fundusze finansujące aktywa a wielkością kapitału spółki. Kategoria pasywów nie pokrywa się z kategorią kapitału spółki. Należy odróżnić strukturę

[21] Możliwe są i takie sytuacje, w których brak kapitału zmusza przedsiębiorstwo do finansowania aktywów trwałych kredytem krótkoterminowym. Jeśli jest to stały element finansowania to również kredyt krótkoterminowy powinien być zaliczony do kapitału.

finansowania od struktury kapitału. Na podstawie bilansu możemy stwierdzić, że całość aktywów finansowana jest kapitałem własnym oraz zobowiązaniami długoterminowymi i krótkoterminowymi. **Struktura finansowania** to struktura wynikająca z bilansu. Strukturę finansowania aktywów tworzy więc relacja pomiędzy całością zobowiązań a kapitałem własnym, co można zapisać jako wskaźnik:

$$WZKW = \frac{Zobowiązania\ ogółem}{Kapitał\ własny}$$

gdzie:
$WKZW$ – wskaźnik zadłużenia kapitału własnego zwany także wskaźnikiem struktury finansowania[22]

Wskaźnik ten informuje o stosunku wszystkich zobowiązań do kapitału własnego: ile złotych zobowiązań długo i krótkoterminowych przypada na 1 zł kapitału własnego.

Natomiast kapitałem zaangażowanym w spółce jest kapitał własny oraz dług długoterminowy. Jeśli więc zobowiązania ogółem pomniejszymy o zobowiązania krótkoterminowe, to otrzymamy **strukturę kapitału**. Struktura kapitału będzie dla nas relacją między kapitałem obcym długoterminowym a kapitałem własnym udostępnionymi spółce przez inwestorów. Zasadniczym wskaźnikiem opisującym strukturę kapitału jest:

$$WZD = \frac{Zobowiązania\ długoterminowe}{Kapitał\ własny}$$

gdzie:
WZD – wskaźnik zadłużenia długoterminowego zwany wskaźnikiem struktury kapitału[23]

Wskaźnik ten informuje o tym, ile złotych długu długoterminowego przypada na 1 złoty kapitału własnego. Informuje również o stosunku obcego kapitału długoterminowego (długu) do kapitału własnego. Jeśli wskaźnik ten wynosi 1, to oznacza, że proporcje długu i kapitału własnego są tak 1:1, czyli dług długoterminowy stanowi 50% kapitału pozostającego w dyspozycji spółki. Udział kapitału własnego jest równy również 50%. Jeśli wskaźnik osiąga wartość 0,5, to proporcje długu do kapitału własnego są jak 1:2. W tej strukturze dług stanowi 1/3 kapitału, a kapitał własny 2/3.

Wszystkie wymienione elementy tworzące strukturę finansowania i kapitału mogą być wyrażone w wartościach rynkowych lub w wartościach księgowych wobec braku wyceny rynkowej.

Jak już wspomnieliśmy, podmioty, które dostarczyły spółce kapitał, to inwestorzy. Część inwestorów to akcjonariusze, współwłaściciele spółki liczący na wzrost wartości swojego majątku. Drugą część stanowią wierzyciele długoterminowi spół-

[22] Por. rozdział poświęcony analizie wskaźnikowej w części dotyczącej pomiaru zadłużenia.
[23] Tamże.

ki, którzy na określony, długi okres udostępnili spółce swój kapitał. Po jakimś czasie wycofają go, w międzyczasie pobierając w zamian określone wynagrodzenie (odsetki). Niemniej ta część kapitału pozostaje zaangażowana w spółce w długim – nie tak długim wprawdzie jak kapitał własny – okresie, dłuższym niż rok obrotowy.

Obydwie te części kapitału spółki określane są mianem **kapitału stałego**. Można to zapisać:

Kapitał stały = Kapitał własny + Zobowiązania długoterminowe

Ze względu na to, że kapitał stały zaangażowany jest w spółce w długim okresie finansuje on przede wszystkim aktywa trwałe. Finansuje więc tę część aktywów, która również w długim okresie funkcjonuje w przedsiębiorstwie. Jeśli kapitał ten jest wyższy niż wartość aktywów trwałych – a w normalnie funkcjonującej spółce tak być powinno – to nadwyżka ta finansuje część aktywów obrotowych. Tę nadwyżkę określa się mianem **kapitału obrotowego netto** lub po prostu **kapitałem obrotowym.** Im wyższy ten kapitał, tym wyższa płynność przedsiębiorstwa[24].

Można to zapisać tak:

Kapitał obrotowy netto = Kapitał stały – Aktywa trwałe

Identyczny wynik osiągniemy, obliczając go według równania:

Kapitał obrotowy netto = Aktywa obrotowe – Zobowiązania krótkoterminowe

Na bazie elementów tworzących kapitał stały stworzone zostały dwie zasady: złota i srebrna zasada bilansowa nazywane też zasadami finansowania:

1. złota zasada bilansowa doradza, by aktywa trwałe jako aktywa zaangażowane w spółce w długim okresie finansować kapitałem własnym;

2. srebrna zasada, stanowiąca mniej rygorystyczny wzorzec finansowania aktywów trwałych, podpowiada, by niedobór kapitału własnego uzupełnić obcym kapitałem długoterminowym. Krótko mówiąc, akceptuje finansowanie trwałych aktywów kapitałem stałym.

Przestrzeganie tych zasad finansowania stanowi credo wielu pokoleń menedżerów. W dalszej części pracy prześledzimy, w jaki sposób menedżerowie, zmierzając do maksymalizacji wartości przedsiębiorstwa, kształtują proporcje między kapitałem własnym a długiem długoterminowym oraz wynikające z nich relacje aktywów i pasywów.

[24] Szerzej o kapitale obrotowym także w części poświęconej analizie wskaźnikowej.

Lektury uzupełniające:

1. Mielcarz P., Paszczyk P., *Analiza projektów inwestycyjnych w procesie tworzenia wartości przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
2. *Podstawy rachunkowości,* redaktorzy naukowi: Gabrusewicz W., Samelak J., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011.
3. *Podstawy rachunkowości w teorii i praktyce,* redaktor naukowy: Kamela-Sowińska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2018.
4. Ustawa z dnia 29.09.1994 *o rachunkowości*, tekst jednolity, Dz.U. z 2019 r. poz. 351.
5. Szczepankowski P., *Wycena i zarządzanie wartością przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
6. Ustawa z dnia 15 września 2000 *Kodeks spółek handlowych* z 22 lipca 2020, Dz.U. z dnia 22 lipca 2020 poz. 1526.

Do pieniędzy przywiązujemy tak wielką
wagę dlatego, że są łącznikiem
pomiędzy teraźniejszością a przyszłością.

John Maynard Keynes

ROZDZIAŁ 2
Wartość pieniądza w czasie

2.1. Wprowadzenie

Stosunkowo dawno już zauważono, że ludzie są skłonni przypisywać wyższą ocenę tym samym rzeczom i w tych samych ilościach, które otrzymują wcześniej niż tym, które mogą otrzymać w przyszłości. Znaczy to, że rzeczy – nazwijmy je rzeczami obecnymi lub teraźniejszymi – w tym pieniądze, mają dziś dla ludzi wyższą wartość niż te same rzeczy, w takich samych ilościach, otrzymywane w przyszłości – nazwijmy je rzeczami przyszłymi. Oznacza to także, że rzeczy przyszłe mają niższą wartość niż rzeczy obecne. Albo inaczej, że istnieje nadwyżka wartości rzeczy obecnych nad wartością rzeczy przyszłych. Te różnice w wycenie obecnych i przyszłych wartości tych samych dóbr i w tych samych ilościach są rezultatem wielu czynników również i tego, że ludzie słabo wyobrażają sobie przyszłość, nie umiejąc jednocześnie oprzeć się pokusie teraźniejszości z jej jakże pociągającą konsumpcją.

Prekursorem takiego rozumowania był m.in. Eugen von Böhm-Bawerk (1851-1914), który na podstawie rozróżnienia między wyższą wartością rzeczy obecnych a niższą wartością rzeczy przyszłych wyprowadził koncepcję procentu. Nadwyżka wartości dóbr teraźniejszych nad przyszłymi to agio. Agio kształtuje się na rynku w postaci procentu, który przejawia się pod wieloma postaciami, m.in. procentu od pożyczek pieniężnych czy zysku przedsiębiorcy.

Nie wnikając w szczegóły tych koncepcji i odsyłając zaciekawionych czytelników do opracowań z zakresu historii myśli ekonomicznej, warto zwrócić uwagę na ten element teorii preferencji czasowej Böhm-Bawerka, który odnosi się do twierdzenia o istnieniu agio. Dzisiejsze uzasadnienia kategorii agio polegać by mogło na wskazaniu źródeł owej nadwyżki wartości dóbr teraźniejszych nad wartością dóbr przyszłych. W odniesieniu do kwot pieniężnych, a to dobro nas w finansach szczególnie interesuje, można by przedstawić rzecz następująco: jeśli stoję przed alternatywą, czy dziś otrzymać od darczyńcy 1.000 zł czy tę samą kwotę za dwa lata, to oczywiste jest, że zdecyduję się na datę dzisiejszą. Uczynię tak nie tylko z powodu inflacji, która pomniejsza wartość realną kwoty 1.000 zł uzyskanej za dwa lata, ale przede wszystkim dlatego, że otrzymane dziś 1.000 zł mogę „zainwestować" np. jako lokatę bankową i po dwóch latach otrzymać kwotę 1.000 zł powiększoną o odsetki bankowe. W rezultacie więc nie warto czekać dwa lata i po ich upływie uzyskać 1.000 zł skoro, działając aktywnie, mogę powiększyć dzisiaj otrzymaną kwotę o odsetki.

Spostrzeżenia zaprezentowane tak syntetycznie powyżej stały się podstawą problemu, który w finansach został nazwany **wartością pieniądza w czasie**. Jak

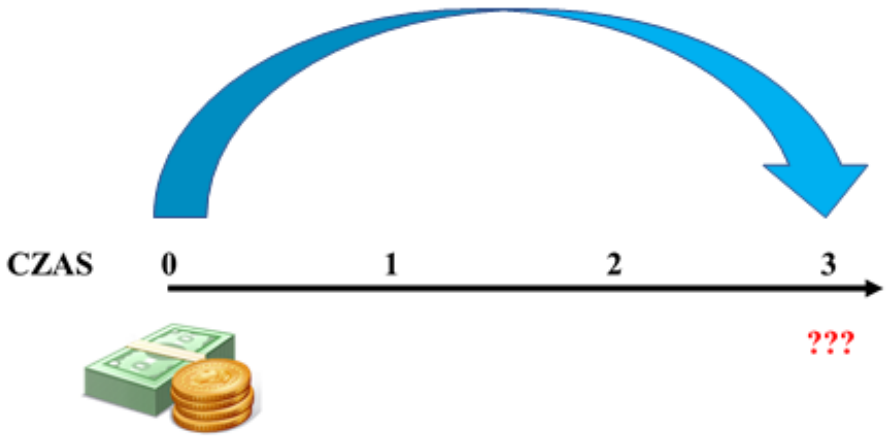
wynika z poczynionych wywodów wartość tej samej kwoty pieniędzy zmienia się w czasie i nie można tego zjawiska ignorować. Nie można też zamknąć się w bańce wielkości nominalnych i na takiej podstawie podejmować racjonalnych decyzji w przedsiębiorstwie. W dalszej części opracowania zaprezentujemy systematyczny wykład z zakresu podstawowych kategorii zmienności wartości pieniądza w czasie.

2.2. Wartość w czasie pojedynczych płatności – kapitalizacja

Rozpatrzymy teraz zmiany wartości w czasie kwoty pieniężnej, którą nazwiemy pojedynczą płatnością. Założymy przy tym, że chcemy określić wartość przyszłą kwoty pieniężnej. Chcemy odpowiedzieć na pytanie: ile będzie warta w przyszłości posiadana przez nas dziś kwota pieniędzy. Pytamy więc o problem przedstawiony na rysunku 5.

Rys. 5.

Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV)



Źródło: opracowanie własne

Sprecyzujmy to zagadnienie w postaci zadania stającego przed nami. Zadanie polega na tym, by obliczyć wartość kwoty pieniężnej w wysokości np. 100 zł wpłaconej dziś do banku na trzy lata. Bank oferuje dla lokat trzyletnich oprocentowanie (nominalna stopa procentowa) równe 5% w stosunku rocznym z kapitalizacją roczną. Kapitalizacja roczna oznacza, że po roku bank powiększa wartość naszego kapitału o należne za ten rok odsetki. Tak skapitalizowana kwota w następnym roku „pracuje" dla nas na poziomie 5% rocznie. Operacja ta powtarzana jest aż do upływu okresu, na który założyliśmy lokatę. Łatwo się domyślić, że kapitalizacja oznacza właśnie obliczanie wartości przyszłej.

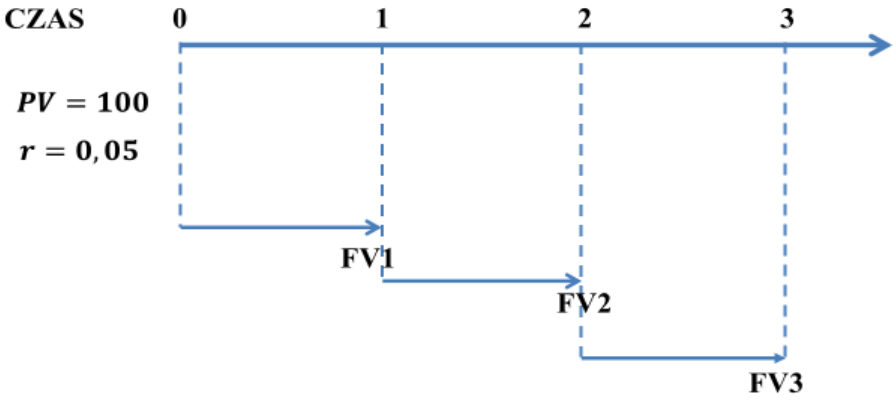
Dla sprawniejszego poruszania się po problematyce wartości pieniądza w czasie przyjmiemy następujące oznaczenia prezentowanych wielkości:

- PV (Present Value) – wartość obecna, początkowa kwota lokaty,
- r – roczna nominalna stopa procentowa wyrażona w ułamku dziesiętnym,
- FV (Future Value) – wartość przyszła, wartość lokaty na koniec okresu,
- „n" – liczba okresów lokaty lub inaczej liczba okresów kapitalizacji.

Poszukiwanie wartości przyszłej przedstawia rysunek 6. Długą strzałką oznaczono czas z podziałem na okresy, np. lata. Krótkie strzałki oznaczają właśnie pojedyncze lata od zera do trzech.

Rys. 6.

Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV) – etapy obliczeń



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 6. przedstawiono **„mechanizm" kapitalizacji, czyli powiększania z okresu na okres wartości lokaty poprzez systematyczny wzrost jej wartości o odsetki liczone od powiększającego się z okresu na okres kapitału**. Początkowa wartość lokaty (PV=100 zł) wzrasta na koniec roku o odsetki na poziomie 5% rocznie i osiąga wartość FV1. Na koniec drugiego roku bank dopisuje do wartości lokaty na koniec roku pierwszego odsetki za drugi rok. Na koniec drugiego roku wartość lokaty jest więc równa FV2. W ostatnim trzecim roku nasza lokata „pracuje" kolejny rok na poziomie 5%, co oznacza, że bank dopisze do wartości FV2 kolejne odsetki. Tak więc na koniec trzeciego roku wartość lokaty osiągnie wielkość równą FV3. Proces kapitalizacji skutkujący zmianami wartości w czasie lokaty bazujący na przyjętych przez nas wielkościach liczbowych przedstawia rysunek 7.

Liczby na rysunku posiadające znaki + oznaczają wysokość odsetek, które dopisane do wartości lokaty na koniec każdego roku powiększają jej wartość.

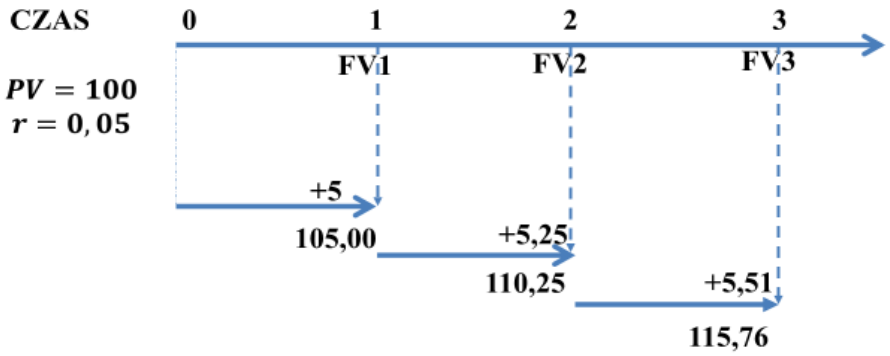
Przyjrzyjmy się bliżej temu mechanizmowi, analizując wartość lokaty na koniec każdego roku jej trwania. Na koniec pierwszego roku pierwotna wpłata, określona jako PV, powiększona została o odsetki na poziomie r. Dlatego wartość lokaty na koniec pierwszego roku jest równa:

$$FV1 = PV + PV \times r$$

czyli $FV1 = PV(1 + r)$ (1)

Rys. 7.

Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV): PV = 100; r = 0,05



Źródło: opracowanie własne.

Od początku drugiego roku wielkość podlegającą kapitalizacji stanowi już wartość $FV1$. Na koniec drugiego roku wartość lokaty będzie więc sumą $FV1$ oraz odsetek obliczonych od tej wartości. Innymi słowy:

$$FV2 = FV1 + FV1 \times r$$

czyli $FV2 = FV1(1 + r)$

Jeśli w miejsce $FV1$ podstawimy wzór (1), to otrzymamy:

$$FV2 = PV(1 + r) \times (1 + r)$$

czyli $FV2 = PV(1 + r)^2$ (2)

W trakcie trzeciego roku wartość lokaty FV2 powiększa się o należne odsetki na poziomie r. Na koniec trzeciego roku wartość lokaty jest równa:

$$FV3 = FV2 + FV2 \times r$$

czyli $FV3 = FV2(1 + r)$

Po podstawieniu w miejsce $FV2$ wzoru (2) otrzymujemy:

$$FV3 = PV(1 + r)^2 \times (1 + r)$$

czyli $FV3 = PV(1+r)^3$

Po trzech latach, przy założeniu kapitalizacji rocznej, wartość lokaty jest równa 115,76 zł.
Gdyby lokata utrzymywana była przez 5 lat, wówczas dla czwartego roku otrzymalibyśmy:

$$FV4 = PV(1+r)^4$$

i dla piątego roku:

$$FV5 = PV(1+r)^5$$

Ta ostatnia wielkość daje odpowiedź na pytanie o ostateczną wartość lokaty na koniec piątego roku. Warto zauważyć, że wyrażenie $(1+r)^n$ jest współczynnikiem kapitalizacji, który powinien być – jako zasada – obliczany z dokładnością do czterech miejsc po przecinku.

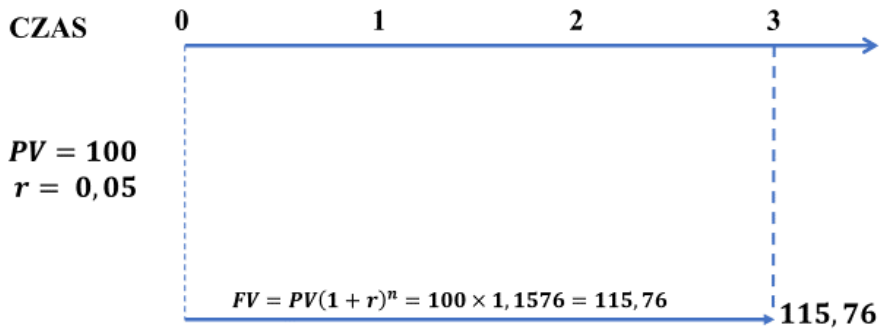
Przedstawiony wyżej sposób obliczania wartości przyszłej można wykorzystać dla „treningu" oraz wówczas, gdy liczba okresów kapitalizacji jest niewielka i nie prowadzi do dużej ilości obliczeń oraz wtedy, gdy z jakichś względów chcemy znać wartość lokaty na koniec każdego z okresów kapitalizacji. Komplikacje w zastosowaniu dotychczasowego sposobu liczenia wartości przyszłej mogą pojawić się wówczas, gdy liczba okresów kapitalizacji (n) jest duża i jest dla nas ważne, jaką wartość uzyskuje lokata na koniec każdego okresu. Jeśli jednak nie jesteśmy zainteresowani wartościami na koniec każdego okresu kapitalizacji, lecz wyłącznie obchodzi nas jej wartość końcowa, wykorzystujemy wzór:

$$\boldsymbol{FV = PV(1+r)^n}$$

Wartość przyszłą na koniec okresu „n" obliczamy tak jak na rysunku 8.

Rys. 8.

Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej – wzór ogólny



Źródło: opracowanie własne

Wzrost liczby okresów kapitalizacji wynikać może z konieczności uwzględnienia **nie tylko kapitalizacji rocznej, ale również kapitalizacji w krótszych niż rok okresach.** Jeśli kapitalizacja następuje po okresach częstszych niż jeden rok, wówczas znany już wzór należy zmodyfikować. Modyfikacja polega na korekcie rocznej nominalnej stopy procentowej (r) i dostosowanie jej wielkości do liczby okresów kapitalizacji w ciągu roku.

Powróćmy do poprzedniego przykładu, w którym ulokowaliśmy kwotę w wysokości 100 zł na okres trzech lat (n = 3) przy stopie procentowej równej 5% w stosunku rocznym (r = 0,05). Bank kapitalizował odsetki po każdym roku. Na koniec trzeciego roku wartość lokaty była równa kwocie 115,76 zł.

Wprowadźmy zmianę i załóżmy, że bank stosuje **kwartalną kapitalizację** odsetek. Jeśli kapitalizacja następuje po kwartale, musimy roczną nominalną stopę procentową sprowadzić do stopy kwartalnej (r_{kw}):

$$r_{kw} = \frac{r}{4}$$

Obliczamy kwartalną stopę procentową r_{kw}:

$$r_{kw} = \frac{r}{4} = \frac{0{,}05}{4} = 0{,}0125$$

Dlatego przy kapitalizacji kwartalnej wartość przyszła pojedynczej płatności jest równa:

$$FV = PV(1 + r_{kw})^n$$

Liczba okresów kapitalizacji (n) oznacza liczbę kwartałów:

$$n = 3\ lata \times 4\ kwartały = 12$$

Wartość przyszła pojedynczej płatności na koniec trzeciego roku przy założeniu kapitalizacji kwartalnej jest równa:

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}0125)^{12} = 100 \times 1{,}1608 = 116{,}08$$

Wartość przyszła lokaty przy kapitalizacji kwartalnej jest równa 116,08 zł.

Wprowadźmy kolejną zmianę. Załóżymy, że bank stosuje **miesięczną kapitalizację** odsetek. Jeśli kapitalizacja dokonuje się w okresach miesięcznych, to wartość przyszłą lokaty obliczymy według wzoru:

$$FV = PV(1 + \frac{r}{12})^n$$

Obliczamy miesięczną nominalną stopę procentową (r_m)[25]:

$$r_m = \frac{r}{12} = \frac{0{,}05}{12} = 0{,}004167$$

Dlatego przy kapitalizacji miesięcznej przyszła wartość pojedynczej płatności jest równa:

$$FV = PV(1 + r_m)^n$$

Skoro kapitalizacja następuje po upływie miesiąca, będziemy mieli „n" okresów kapitalizacji w ciągu trzech lat:

$$n = 3\ lata \times 12\ miesięcy = 36$$

Wprowadźmy te zmiany do obliczenia wartości lokaty na koniec trzech lat:

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}004167)^{36} = 100 \times 116{,}15 = 116{,}15$$

Wartość takiej lokaty na koniec trzyletniego okresu jej utrzymywania jest równa 116,15 zł.

Możliwa jest także **kapitalizacja dzienna** odsetek, którą polskie banki praktykowały jeszcze kilkanaście lat temu.

W przypadku kapitalizacji dziennej wartość przyszłą lokaty obliczyć można, wykorzystując wzór:

$$FV = PV(1 + \frac{r}{360})^n$$

Obliczamy dzienną nominalną stopę procentową r_d:

$$r_d = \frac{r}{360}$$

a następnie liczbę okresów kapitalizacji w ciągu trzech lat:

$$n = 3\ lata \times 360\ dni$$

oraz stopę procentową dzienną:

[25] Stopy procentowe miesięczną i dzienną zmuszeni byliśmy obliczyć z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku w celu uzyskania poprawnych wyników.

$$r_d = \frac{0{,}05}{360} \cong 0{,}000139$$

i otrzymujemy:

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}000139)^{1080} = 100 \times 1{,}1619 = 116{,}19$$

Wartość lokaty w wysokości 100 zł po okresie trzech lat jej utrzymywania, przy założeniu kapitalizacji dziennej, jest równa 116,19 zł.

2.2.1. Związek pomiędzy wartością przyszłą, stopą procentową i liczbą okresów kapitalizacji

Uważny czytelnik zauważył z pewnością, że dla danej wysokości przyjętej nominalnej stopy procentowej wartość przyszła wzrasta wraz ze wzrostem liczby okresów kapitalizacji i to w podwójnym znaczeniu:

1. wartość przyszła rośnie wówczas, gdy np. w miejsce obowiązującego wcześniej okresu jednego roku jako okresu kapitalizacji przyjmiemy jeden kwartał, a następnie miesiąc i dzień, dostosowując (przeliczając) do nowego okresu nominalną stopę procentową. W rezultacie tej operacji wzrasta liczba okresów kapitalizacji w naszym przykładzie i wraz z nią wzrasta wartość przyszła lokaty: ze 115,76 zł poprzez 116,08 zł, 116,15 zł do 116,19 zł;

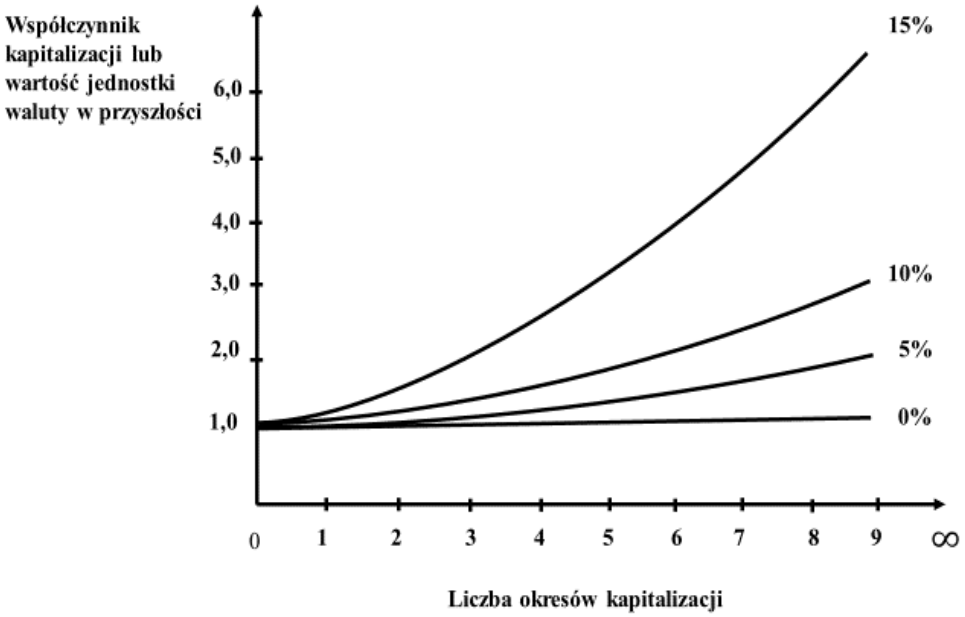
2. wartość przyszła rośnie także wtedy, gdy obliczenia wartości przyszłej dla okresu trzech lat z kapitalizacją roczną wydłużymy, przy tej samej stopie procentowej (r = 0,05) do 5 lat. Wartość przyszła wzrośnie ze 115,76 zł do kwoty 127,63 zł:

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^5 = 100 \times 1{,}2763 = 127{,}63$$

Wartość przyszła rośnie także wtedy, gdy wzrasta dla danego okresu kapitalizacji nominalna stopa procentowa. Prawidłowości te przedstawione zostały na rysunku 9.

Współczynniki kapitalizacji obrazujące tempa wzrostu wartości przyszłej dla danej stopy procentowej są **zawsze rosnące i większe od jeden**. Przy stopie procentowej równej zero, jako szczególnym przypadku, współczynnik kapitalizacji jest równy jedności dla dowolnej liczby okresów kapitalizacji.

Rys. 9.
Wartość przyszła a nominalna stopa procentowa i liczba okresów kapitalizacji



Źródło: opracowanie własne.

2.2.2. Zadania – wartość przyszła pojedynczych płatności

Zadanie 1.

Pan Kowalski zamierza ulokować w banku kwotę 5.000 zł na 5 lat. Odwiedził kilka banków i uzyskał następujące oferty rocznych nominalnych stóp procentowych i okresu kapitalizacji odsetek:

1. Bank I:
   - roczna nominalna stopa procentowa r = 4%,
   - kapitalizacja roczna.

2. Bank II:
   - roczna nominalna stopa procentowa r = 3,5%,
   - kapitalizacja kwartalna.

3. Bank III:
   - roczna nominalna stopa procentowa r = 3%,
   - kapitalizacja miesięczna.

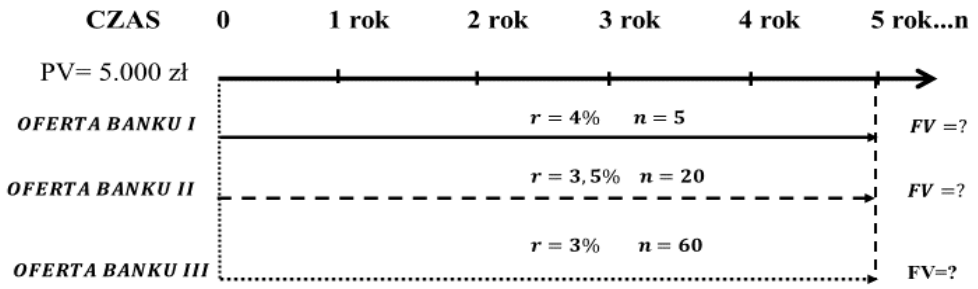
Którą z propozycji banków powinien wybrać pan Kowalski?

Rozwiązanie

Przedstawmy na rysunku 10. wszystkie oferty banków. Okres lokaty to pięć lat, które przedstawia ciągła górna strzałka. Oferty banków zostały zaprezentowane strzałkami, na których zaznaczono elementy ofert: nominalną roczną stopę procentową (r) oraz liczbę okresów kapitalizacji (n). Rozwiązując zadania, wykorzystujemy wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności, ponieważ pan Kowalski chce wpłacić dziś jednorazowo kwotę 5.000 zł.

Rys. 10.

Wartość lokaty na koniec okresu 5 lat według oferty banków



$$FV = \mathrm{PV}(1 + r)^n$$

Źródło: opracowanie własne.

Rozwiązanie

Obliczenie przyszłej wartości lokaty w Banku I:

$$FV = PV(1 + r)^n$$

$$FV1 = 5.000 \times (1 + 0{,}04)^5 = 5.000 \times 1{,}2167 = 6.083{,}50$$

Obliczenie przyszłej wartości lokaty w Banku II:

W Banku II kapitalizacja dokonuje się częściej, po każdym kwartale. W związku z tym należy obliczyć nominalną kwartalną stopę procentową (r_{kw}), dzieląc nominalną roczną stopę przez liczbę kwartałów w roku:

$$r_{kw} = \frac{0{,}035}{4} = 0{,}0088$$

Liczba okresów kapitalizacji (n) jest równa 20, ponieważ:

$$n = 5\ lat\ \times 4\ kwartały = 20$$

$$FV2 = 5.000 \times (1 + 0{,}0088)^{20} = 5.000 \times 1{,}1915 = 5.957{,}50$$

Obliczenie przyszłej wartości lokaty w Banku III:

Bank III kapitalizuje odsetki po upływie miesiąca, dlatego liczba okresów kapitalizacji jest równa 60, ponieważ:

$$n = 5\ lat \times 12\ miesięcy = 60$$

W związku z tym nominalna miesięczna stopa procentowa (r_m) jest równa:

$$r_m = \frac{0{,}03}{12} = 0{,}0025$$

$$FV3 = 5.000 \times (1 + 0{,}0025)^{60} = 5.000 \times 1{,}1616 = 5.808{,}00$$

Po analizie ofert banków pan Kowalski powinien wybrać ofertę Banku I.

Zadanie 2.

Przedsiębiorstwo dysponuje obecnie nadwyżką płynnych środków w wysokości 3 mln zł. Środki te posłużą jako wkład własny dla kredytu inwestycyjnego. Planowany termin rozpoczęcia realizacji inwestycji przewidywany jest za dwa lata. Banki zaproponowały lokatę dwuletnią na kwotę 3 mln zł na następujących warunkach:

1. Bank A:
   - roczna nominalna stopa procentowa – 4,5%,
   - roczna kapitalizacja odsetek.

2. Bank B:
   - roczna nominalna stopa procentowa – 4%,
   - kwartalna kapitalizacja odsetek.

3. Bank C:
   - roczna nominalna stopa procentowa – 3,7%,
   - miesięczna kapitalizacja odsetek.

W którym banku przedsiębiorstwo ulokuje 3 mln zł? Obliczenia wykonaj z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku.

Zadanie 3.

Co stałoby się z wartością przyszłą lokaty, którą wybrał pan Kowalski w zadaniu 1., gdyby Bank I zmienił ofertę i zaproponował mu wariant obniżonej rocznej nominalnej stopy procentowej do 3,9%, ale z kapitalizacją kwartalną i miesięczną?

Rozwiązanie
Obliczanie nominalnej kwartalnej stopy procentowej:

$$r_{kw} = \frac{0{,}039}{4} = 0{,}0098$$

Obliczanie liczby okresów kapitalizacji kwartalnej:

$$n = 5\ lat\ \times 4\ kwartały = 20$$

Obliczanie wartości lokaty po pięciu latach:

$$FV = 5.000 \times (1 + 0{,}0098)^{20} = 5.000 \times 1{,}2154 = 6.077{,}00$$

Obliczanie nominalnej miesięcznej stopy procentowej:

$$r_m = \frac{0{,}039}{12} = 0{,}0033$$

Obliczanie liczby okresów kapitalizacji miesięcznej:

$$n = 5\ lat\ \times 12\ miesięcy = 60$$

Obliczanie wartości lokaty po pięciu latach:

$$FV = 5.000 \times (1 + 0{,}0033)^{60} = 5.000 \times 1{,}2186 = 6.093{,}00$$

Po rozważeniu wyników obliczeń pan Kowalski doszedł do wniosku, że najbardziej korzystna dla niego jest lokata Banku I z roczną nominalną stopą procentową równą 3,9% z kapitalizacją miesięczną. W wyniku tej lokaty otrzyma kwotę 6.093,00 zł – najwyższą z możliwych propozycji. Pomimo niższego nominalnego oprocentowania lokata osiąga wyższą wartość przyszłą w porównaniu z propozycją lokaty oprocentowanej na poziomie 4%, ponieważ odsetki są częściej kapitalizowane i ich kapitalizacja miesięczna rekompensuje z nadwyżką niższą nominalną stopę procentową.

Zadanie 4.
Czy przedsiębiorstwo z zadania 2. zmieniłoby swoją decyzję, gdyby Bank C podczas negocjacji warunków lokaty zaproponował przedsiębiorstwu roczne oprocentowanie nominalne lokaty na poziomie 3,9% z kapitalizacją dzienną?

Zadanie 5.
Pani Nowak założyła w banku lokatę na okres dwóch lat w wysokości 10.000 zł oprocentowaną zmienną roczną nominalną stopą procentową w wysoko-

ści 3,6% (r) z kapitalizacją miesięczną. Po upływie roku bank obniżył nominalne oprocentowanie lokaty do 3% i utrzymał je przez sześć miesięcy, po upływie których obniżył je do 2,5%. Oblicz kwotę lokaty na dzień jej zakończenia.

Rozwiązanie

Obliczamy miesięczną nominalną stopę procentową obowiązującą w pierwszym roku lokaty:

$$k_m = \frac{r}{12} = \frac{0{,}036}{12} = 0{,}003$$

Obliczamy wartość lokaty na koniec pierwszego roku:

$$FV = PV(1 + k_m)^n$$

$$FV = 10.000 \times (1 + 0{,}003)^{12} = 10.000 \times 1{,}0366 = 10.366{,}00$$

Obliczamy wysokość miesięcznej nominalnej stopy procentowej obowiązującej w pierwszej połowie drugiego roku:

$$k_m = \frac{0{,}03}{12} = 0{,}0025$$

oraz stan lokaty po sześciu miesiącach drugiego roku:

$$FV = 10.366 \times (1 + 1{,}0025)^6 = 10.366 \times 1{,}0151 \cong 10.522{,}53$$

Obliczamy wysokość miesięcznej nominalnej stopy procentowej obowiązującej w drugiej połowie drugiego roku:

$$k_m = \frac{0{,}025}{12} = 0{,}0021$$

oraz wartość lokaty na koniec okresu lokaty, czyli po dwóch latach:

$$FV = 10.522{,}53 \times (1 + 0{,}0021)^6 = 10.522{,}53 \times 1{,}0127 \cong 10.656{,}17\ zł$$

Na koniec okresu lokaty pani Nowak otrzymała z banku kwotę 10.656,17 zł.

Zadanie 6.

Założyłeś w banku lokatę, wpłacając 30.000 zł na sześć lat. Bank zaoferował roczną nominalną stopę procentową w okresie trzech pierwszych lat w wysokości 3% rocznie z kapitalizacją kwartalną. W ciągu następnych dwóch lat uzgodniłeś

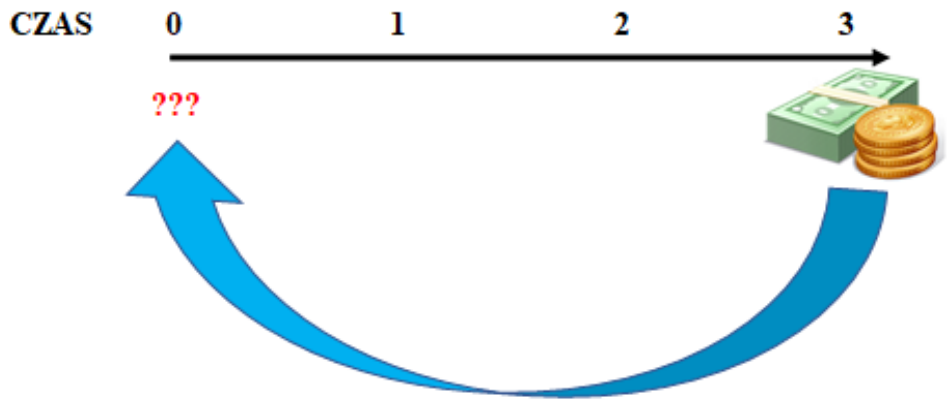
stopę procentową na poziomie 3,6% rocznie z kapitalizacją miesięczną. W ostatnim roku zaakceptowałeś oprocentowanie nominalne lokaty na poprzednim poziomie z kapitalizacją półroczną. Jaką wartość lokaty otrzymasz po upływie okresu lokaty?

2.3. Wartość w czasie pojedynczych płatności – dyskontowanie

Obliczanie wartości obecnej kwoty pieniędzy, którą otrzymamy w przyszłości, nazywamy dyskontowaniem. Dyskontowanie stanowi więc odwrotność procesu kapitalizacji. Istotę dyskontowania przedstawia rysunek 11. Dokonując kapitalizacji, obliczaliśmy wartość przyszłą pojedynczej płatności. Dyskontując, obliczamy **wartość obecną** przyszłej pojedynczej płatności.

Rys. 11.

Dyskontowanie – obliczanie wartości obecnej (PV)



Źródło: opracowanie własne.

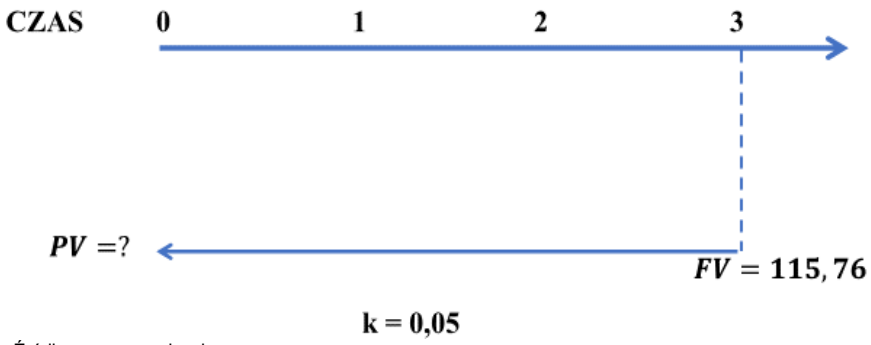
Przypomnijmy sobie nasze obliczenia wartości przyszłej kwoty 100 zł ulokowanej w banku na trzy lata na 5% rocznie. Obliczyliśmy wartość przyszłą tej kwoty – 115,76 zł. Nasze obecne zadanie polega na udzieleniu odpowiedzi na pytanie, ile warta jest dziś kwota 115,76 zł otrzymana w przyszłości (za trzy lata) przy założeniu, że stopa procentowa wynosi 5% w stosunku rocznym. Schemat stosownych obliczeń został zaprezentowany na rysunku 12.

Moglibyśmy, przez analogię do obliczeń wykonanych w procesie wyjaśniania kapitalizacji, zaprezentować wartość kwoty 115,76 zł, przyjmując jako daty obliczenia wartości obecnej tej kwoty na stan z drugiego oraz pierwszego roku. Jeśli jednak interesuje nas wyłącznie obliczenie wartości obecnej na dziś, na moment zerowy, posłużymy się następującym wzorem:

$$PV = FV(1 + k)^{-n}$$

Rys. 12.

Dyskontowanie – obliczanie wartości obecnej (PV): FV = 115,76; k = 0,05



Źródło: opracowanie własne.

Pamiętając, że każda liczba podniesiona do potęgi ujemnej stanowi iloraz jedności i tej właśnie liczby podniesionej do potęgi dodatniej, co zapisujemy np. jako:

$$5^{-n} = \frac{1}{5^n}$$

możemy wzór na wartość obecną przyszłej kwoty pieniężnej zapisać:

$$PV = FV\frac{1}{(1+k)^n}$$

W takiej postaci zapisu współczynnik dyskontowy, który sprowadza wartość przyszłą do wartości obecnej wyrażony jako:

$$\frac{1}{(1+k)^n}$$

powinien być obliczony z dokładnością do czterech miejsc po przecinku[26].

We wzorze tym pojawia się nowe oznaczenie: litera „k". Oznacza ona stopę procentową, którą przyjmujemy w rachunku dyskonta. Jest to ta sama stopa procentowa, która oznaczyliśmy literą „r" przy obliczaniu wartości przyszłej. Użycie symbolu „k" ma podkreślać różnicę obydwu rachunków. We wszystkich wzorach, przy pomocy których będziemy obliczać wartość przyszłą, a więc będziemy obliczać rezultaty kapitalizacji, stopa procentowa będzie oznaczona literą „r". Natomiast w przypadkach obliczania wartości obecnej stopa procentowa, zwana wówczas stopą dyskontową, będzie oznaczona literą „k".

[26] W niektórych przypadkach uzasadnione jest obliczanie współczynników w większą dokładnością.

Poszukując wartości obecnej kwoty 115,67 zł, podstawmy do wzoru nasze dane:

$$PV = 115{,}76 \times (1 + 0{,}05)^{-`3} = 115{,}76 \times 0{,}8638 = 100{,}00$$

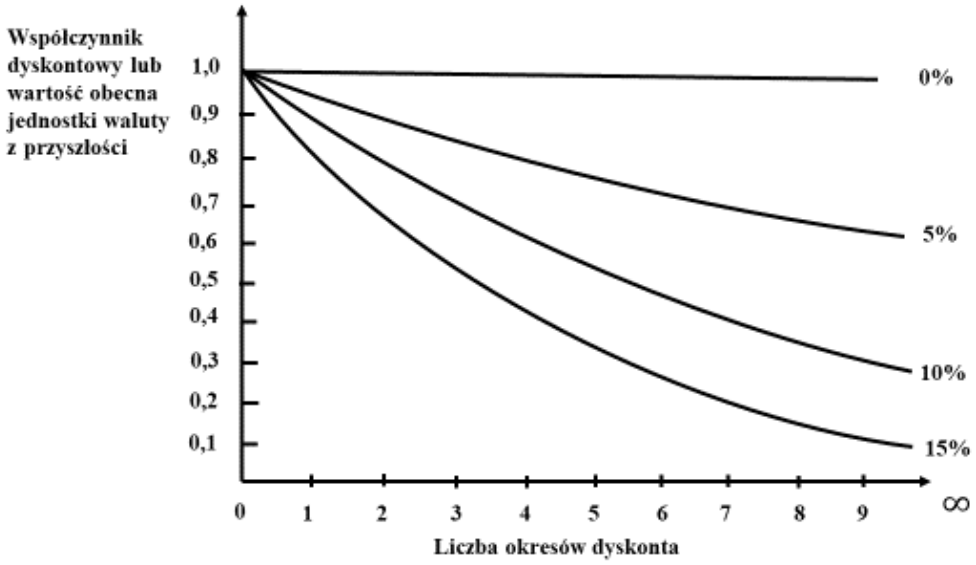
Wartość obecna kwoty 115,76 zł jest równa 100,00 zł.

2.3.1. Związek pomiędzy wartością obecną, stopą dyskontową a liczbą okresów dyskonta

Związek ten przedstawiony został na rysunku 13. Interpretacja kategorii znajdujących się na grafice uwypukla tezę, że te same co do wielkości płatności pieniężne oddalone od nas w czasie są dzisiaj mniej warte niż nominał tych kwot. Lub inaczej: współczynniki dyskontowe, które są miarą dzisiejszej wartości kwot, które otrzymamy w przyszłości maleją – dla danej nominalnej stopy dyskontowej – wraz z wydłużaniem się okresu, po którym je otrzymamy.

Rys. 13.

Wartość obecna a nominalna stopa dyskontowa i liczba okresów dyskonta



Źródło: opracowanie własne.

Pomijając przypadek zerowej stopy dyskontowej, dla której wartość obecna każdej kwoty „z przyszłości" jest tyle samo warta co nominał tej kwoty, ponieważ współczynnik dyskontowy w tym przypadku jest równy jedności, wartość obecna płatności przyszłych jest mniejsza od nominału przyszłych kwot. Maksymalna więc wysokość współczynnika dyskontowego jest równa 1 i odnosi się do przypadku zerowej stopy dyskontowej.

Drugim czynnikiem powodującym zmiany wartości obecnej dla danego okresu jest wysokość stopy dyskontowej przyjmowanej w rachunku wartości obecnej. Wzrost stopy dyskontowej, przy założeniu takiego samego okresu, dla którego obliczana jest wartość obecna, sprawia, że wartość obecna przyszłej płatności maleje. Natomiast obniżenie stopy dyskontowej w tych warunkach sprawia, że wartość obecna rośnie.

Zaprezentowane twierdzenia wyprowadzone są z przebiegu krzywych na rysunku 13., na którym najwyższy spadek wartości obecnej przedstawia, dla każdego porównywalnego okresu, stopa dyskontowa w wysokości 15% rocznie. Spadek wartości obecnej jest tu najwyższy a wydłużanie okresu obliczeniowego wzmacnia tę tendencję. Najmniejszy spadek, czyli najwyższą wycenę wartości obecnej oferuje, pomijając wspomniany już przypadek zerowej stopy dyskontowej, stopa 5%, choć także, w miarę wydłużania się czasu, po którym pojawi się płatność, jej wartość maleje.

2.3.2. Zadania – wartość obecna pojedynczych płatności

Zadanie 1.

Właściciel przedsiębiorstwa rodzinnego wytwarzającego produkty z drewna zamierza za cztery lata kupić obrabiarkę do drewna. Zawarł dziś z producentem urządzenia umowę, na mocy której dostawca zobowiązał się dostarczyć za cztery lata obrabiarkę w cenie 150.000 zł. Właściciel nie chce brać kredytu na sfinansowanie transakcji i dysponując dziś pewną ilością gotówki, rozważa ulokowanie jej w banku w takiej wysokości, by po czterech latach uzyskać wartość lokaty na poziomie 150.000 zł. Jaką kwotę dziś musiałby zdeponować w banku właściciel, by osiągnąć żądaną kwotę, jeśli nominalna roczna stopa procentowa oferowana przez bank jest równa 3%, a bank stosuje roczną kapitalizację odsetek? Sprawdź poprawność obliczeń, stosując wzór na wartość przyszłą obliczonej kwoty lokaty.

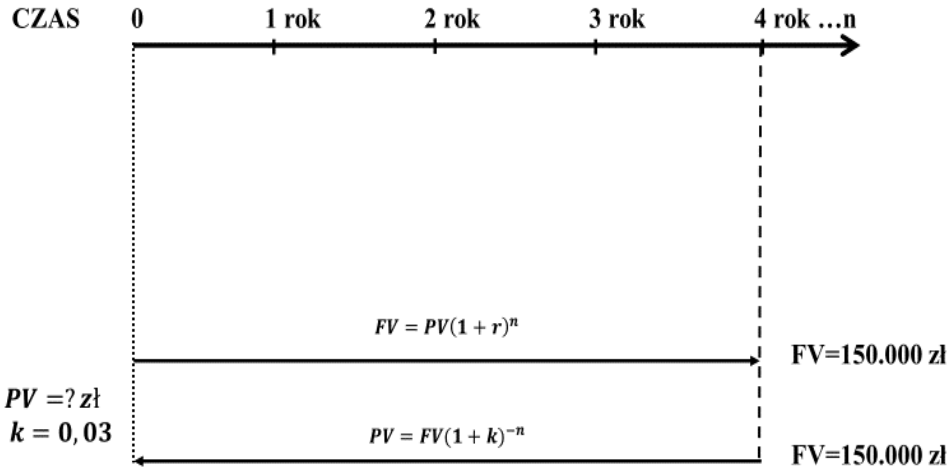
Rozwiązanie

Przedstawmy tę sytuację na rysunku 14.

Pytanie zawarte w zadaniu dotyczy obecnej wartości kwoty 150.000 zł, którą to kwotę właściciel przedsiębiorstwa musi posiadać na koniec czwartego roku w wyniku dziś założonej lokaty. O wysokości tej lokaty zadecyduje dziś. Zakładając stałość stopy procentowej w okresie czterech lat, obliczamy wartość obecną 150.000 zł. Założenie lokaty o określonej wartości traktujemy jako pojedynczą płatność. W tym celu wykorzystujemy wzór na obecną wartość pojedynczej płatności, która pojawi się za cztery lata.

Rys. 14.

Ile dziś musi wpłacić do banku właściciel rodzinnego przedsiębiorstwa, by za cztery lata uzyskać wartość lokaty = 150.000 zł?



Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie wartości obecnej kwoty 150.000 zł:

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 150.000 \times (1+0{,}03)^{-4} = 150.000 \times 0{,}8885 =$$

$$= 133.275{,}00$$

Właściciel musiałby dziś założyć lokatę w wysokości 133.275 zł, pamiętając, że bank stosuje roczną kapitalizację odsetek. Uzyskany wynik łatwo można sprawdzić, wykorzystując wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności. Traktujemy wówczas kwotę 133.275 zł jako wartość lokaty dziś założonej (wartość obecna) i obliczamy jej wartość przyszłą, wykorzystując znany nam wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności (133.275 zł).

Sprawdzenie

$$FV = PV(1+r)^n = 133.275 \times (1+0{,}03)^4 = 133.275 \times 1{,}1255 \cong$$

$$\cong 150.000$$

Otrzymany wynik potwierdza poprawność oszacowania kwoty, którą dziś powinien wpłacić do banku właściciel przedsiębiorstwa, by po czterech latach zgromadzić sumę 150.000 zł.

Zadanie 2.

Wykorzystując dane z zadania poprzedniego, oblicz, jak wysoką lokatę powinien założyć w banku właściciel na okres czterech lat, jeśli bank dokonywałby kwartalnej, a następnie miesięcznej kapitalizacji odsetek.

Zadanie 3.

Przed ośmioma laty założono lokatę oprocentowaną na poziomie 1,8% p.a., której wartość po ośmiu latach jest równa 100.000 zł. Oblicz jej wartość początkową przyjmując następujące okresy kapitalizacji, w wyniku których powstała kwota 100.000 zł:

- miesięczny
- kwartalny
- półroczny
- roczny

Obliczenie obecnej wartości kwoty 100.000 zł przy założeniu kapitalizacji miesięcznej:

Obliczenie nominalnej miesięcznej stopy dyskontowej (k_m) oraz liczby okresów kapitalizacji (n):

$$k_m = \frac{0{,}018}{12} = 0{,}0015 \quad (0{,}15\%)$$

$$n = 8\,lat \times 12\,miesięcy = 96$$

Obliczenie wartości obecnej 100.000 zł:

$$PV = FV(1 + k_m)^{-n} = 100.000 \times (1 + 0{,}0015)^{-96} =$$

$$= 100.000 \times 0{,}8660 = 86.600{,}00$$

Obliczenie wartości obecnej pojedynczej płatności 100.000 zł przy założeniu kapitalizacji kwartalnej:

Obliczenie nominalnej kwartalnej stopy dyskontowej (k_{kw}) oraz liczby okresów kapitalizacji (n):

$$k_{kw} = \frac{0{,}018}{4} = 0{,}0045 \quad (0{,}45\%)$$

$$n = 8\,lat \times 4\,kwartały = 32$$

Obliczenie wartości obecnej 100.000 zł:

$$PV = FV(1 + k_{kw})^{-n} = 100.000 \times (1 + 0{,}0045)^{-32} =$$

$$= 100.000 \times 0{,}8662 = 86.620{,}00$$

Obliczenie wartości obecnej pojedynczej płatności 100.000 zł dla półrocznego okresu kapitalizacji:

Obliczenie półrocznej nominalnej stopy dyskontowej (k_p) i liczby okresów kapitalizacji (n):

$$k_p = \frac{0{,}018}{2} = 0{,}009 \quad (0{,}9\%)$$

$$n = 8\ lat \times 2\ półrocza = 16$$

Obliczenie wartości obecnej 100.000 zł:

$$PV = FV\left(1 + k_p\right)^{-n} = 100.000 \times (1 + 0{,}009)^{-16} =$$

$$= 100.000 \times 0{,}8665 = 86.650{,}00$$

Obliczenie wartości obecnej pojedynczej płatności 100.000 zł przy założeniu kapitalizacji rocznej:

Z tego względu, że okresem kapitalizacji jest jeden rok, wystarczy dane podstawić do wzoru:

$$PV = FV(1 + r)^{-n} = 100.000 \times (1 + 0{,}018)^{-8} =$$

$$= 100.000 \times 0{,}8670 = 86.700{,}00$$

Wniosek generalny płynący z obliczeń: wartość obecna tej samej kwoty maleje wraz ze wzrostem liczby okresów.

Zadanie 4.

Powtórz obliczenia dla identycznych jak uprzednio okresów kapitalizacji, zakładając roczną nominalną stopę procentową w wysokości 3,6%.

Zadanie 5.

Uwaga: jeśli znamy wartość obecną i jej wartość przyszłą oraz liczbę okresów kapitalizacji, to możemy obliczyć nieznaną nam nominalną stopę procentową dla okresu kapitalizacji, dzięki której wartość obecna powiększyła się do wartości przyszłej. Stopa ta jest równocześnie stopą dyskontową, dzięki której obliczymy war-

tość obecną kwoty oczekiwanej w przyszłości. Do tego celu służy następujący wzór:

$$r = \sqrt[n]{\frac{FV}{PV}} - 1$$

gdzie:

r – nominalna stopa procentowa dla okresu kapitalizacji

FV – wartość przyszła pojedynczej płatności

PV – wartość obecna pojedynczej płatności

n – liczba okresów kapitalizacji

Wyobraźmy sobie, że w banku założyliśmy lokatę w wysokości 10.000 zł na cztery lata przy założeniu, że bank kapitalizuje odsetki po każdym roku. Oznacza to kapitalizacją roczną. Po czterech latach wartość naszej lokaty jest równa 14.461 zł. Nie pamiętając wysokości nominalnej stopy procentowej, na którą umówiliśmy się z bankiem, obliczymy ją, korzystając z powyższego wzoru. Sprawdź poprawność obliczeń.

Rozwiązanie
Obliczamy nominalną stopę procentową:

$$r = \sqrt[n]{\frac{FV}{PV}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{14.641}{10.000}} - 1 = \sqrt[4]{1{,}4641} - 1 = 1{,}10 - 1 = 0{,}1$$

Obliczyliśmy roczną nominalną stopę procentową równą 0,1 (10%).

Sprawdzenie

Łatwo sprawdzić poprawność tego rachunku, obliczając przy tej stopie wartość przyszłą kwoty 10.000 zł zdeponowanej w banku.

$$FV = PV(1+r)^n = 10.000 \times (1+0{,}1)^4 = 10.000 \times 1{,}4641 =$$

$$= 14.641{,}00$$

Inny wariant tego zadania prezentujemy poniżej.

Znając wartość przyszłą przy założonej kapitalizacji i wartość obecną płatności, oblicz nominalną stopę procentową dla danego okresu kapitalizacji.

- $FV = 100.000,$
- $PV = 86.700,$

– znana jest liczba okresów kapitalizacji = 8 (lat).

Obliczamy nominalną roczną stopę procentową:

$$r = \sqrt[8]{\frac{100.000}{86.700}} - 1 = \sqrt[8]{1{,}1534} - 1 = 1{,}018 - 1 = 0{,}018 \quad (1{,}8\%)$$

Zadanie 6.
Na podstawie poniższych danych oblicz:

1. półroczną nominalną stopę procentową, wiedząc, że:
   – wartość obecna kwoty 100.000 zł, którą otrzymasz za osiem lat, jest równa 86.650 zł,
   – obliczenia wykonaj przy założeniu kapitalizacji półrocznej.
2. kwartalną nominalną stopę procentową, wiedząc, że:
   – wartość obecna kwoty 100.000 zł, którą otrzymasz za osiem lat, jest równa 86.620 zł,
   – obliczenia wykonaj, zakładając kapitalizację kwartalną.
3. miesięczną nominalną stopę procentową, wiedząc, że:
   – wartość obecna kwoty 100.000 zł, którą otrzymasz za osiem lat, jest równa 86.600 zł,
   – obliczenia wykonaj przy założeniu kapitalizacji miesięcznej.

Otrzymane wyniki porównaj ze stopami dyskontowymi z zadania 3.

Zadanie 7.
Przedsiębiorstwo, którego przedmiotem działalności jest wynajem powierzchni biurowych, zamierza sprzedać jeden ze swoich biurowców o powierzchni 16.000 m^2 za cenę 32 mln zł płatnych po podpisaniu umowy. Potencjalny kupujący zainteresowany ofertą złożył kontrofertę, w której zaproponował, że zapłaci za budynek w trzech ratach:

– pierwszą ratę w wysokości 12 mln zł zapłaci od razu po podpisaniu umowy,
– drugą ratę w wysokości 15 mln zł zapłaci za dwa lata,
– trzecią ratę w wysokości 7 mln zapłaci za trzy lata.

Sprzedający rozważa przyjęcie kontroferty. W obliczeniach przyjmuje stałą stopę dyskontową w wysokości 2% rocznie w okresie następnych trzech lat. Wykonaj stosowne obliczenia, które umożliwią sprzedającemu podjęcie racjonalnej decyzji.

Rozwiązanie
Obliczenie wartości obecnej każdej z trzech płatności:

- pierwsza rata

$$PV = 12\,mln \times (1 + 0{,}02)^0 = 12\,mln \times 1 = 12\,mln$$

- druga rata

$$PV = 15\,mln \times (1 + 0{,}02)^{-2} = 15\,mln \times 0{,}9612 = 14{,}418\,mln$$

- trzecia rata

$$PV = 7\,mln \times (1 + 0{,}02)^{-3} = 7\,mln \times 0{,}9423 = 6{,}5961\,mln$$

Sumujemy obliczone wartości obecne trzech rat płatności za sprzedaż budynku biurowego i otrzymujemy:

$$\sum PV = 12\,mln + 14{,}418\,mln + 6{,}5961\,mln = 33{,}0141\,mln$$

Suma wartości obecnej wszystkich rat, którą zaproponował potencjalny kupujący, jest wyższa od ceny ofertowej zaproponowanej przez sprzedającego. W związku z tym, pomijając kwestie zabezpieczenia całej transakcji, sprzedający powinien przystać na kontrofertę kupującego. Dzięki temu uzyska nadwyżkę w wysokości ponad 1 mln zł.

Zadanie 8.
Sprawdź, czy sprzedający zmieni swą decyzję, kiedy przyjmie do obliczeń roczną nominalną stopę dyskontową na poziomie 4%. Wykonaj stosowne obliczenia i zinterpretuj ich rezultat.

2.4. Renty

Obliczanie wartości przyszłej i obecnej pojedynczych płatności nie wyczerpuje całości problematyki zmienności wartości pieniądza w czasie. W praktyce społeczno-gospodarczej **spotykamy się codziennie z płatnościami o charakterze rent**. W ekonomii przez rentę określa się strumień płatności, które dokonywane są w równych wielkościach oraz w równych odstępach czasu. Rentą jest np. renta naszego wujka, którą otrzymuje on dwudziestego dnia każdego miesiąca w takiej samej wysokości, jeśli nie liczyć waloryzacji dokonującej się raz w roku. Rentą jest emerytura naszej babci. Rentą jest stałe wynagrodzenie naszych rodziców. Ale rentą jest także czynsz najmu, który nasza firma płaci miesięcznie za najem powierzchni biurowych lub hal produkcyjnych, jak i stała rata kredytu spłacanego bankowi.

Również w obliczeniach zmieniającej się wartości pieniądza w czasie musimy uwzględnić kategorie wartości przyszłej renty oraz wartości obecnej renty. Jednocześnie obydwie kategorie renty są zróżnicowane ze względu na moment dokonywania płatności. Rentę, która płatna jest na koniec każdego okresu, będziemy nazywać **rentą zwykłą,** czyli rentą płatną „z dołu". Natomiast rentę płatną na początku okresu nazywać będziemy **rentą należną,** czyli taką, która płatna jest „z góry".

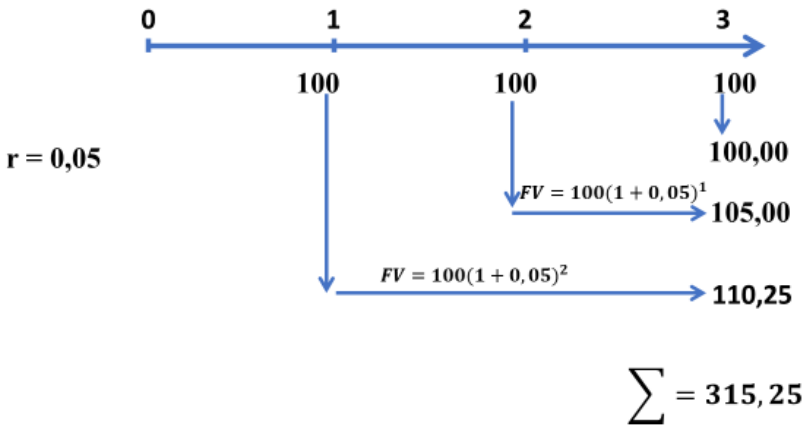
2.4.1. Wartość przyszła renty zwykłej

Obliczanie wartości przyszłej renty nie różni się zasadniczo od obliczania wartości przyszłej pojedynczej płatności. Jedyną, aczkolwiek bardzo istotną różnicą jest to, że na rentę składa się strumień płatności[27]. Ze względu na to zaprezentujemy najpierw sposób obliczania wartości przyszłej tej renty jako sumę pojedynczych płatności, by następnie – wykorzystując odpowiedni wzór – sprawdzić poprawność naszych obliczeń i zaproponować szybszy sposób obliczania.

Na rysunku 15. prezentujemy pierwszy sposób obliczania wartości przyszłej renty.

Rys. 15.

Wartość przyszła renty zwykłej (płatnej z dołu)



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 15. przedstawia trzy pojedyncze płatności tworzące rentę. Są to trzy płatności po 100 zł każda dokonywane w równych odstępach czasowych. Zakładamy przy tym, że płatności dokonywane są na koniec każdego z trzech lat. Nieprzypadkowo strzałki prowadzone w dół od poszczególnych pojedynczych płatności składających się na rentę nie są wyprowadzone z numerów okresów, lecz je nieco wyprzedzają po to, by pokazać, że płatność dokonuje się na koniec danego okresu. Strzałka wyprowadzona równo z numerem okresu mogłaby być mylnie

[27] Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjmiemy, że rentę stanowią przynajmniej trzy takie same co do wartości płatności realizowane w jednakowych odstępach czasu.

zinterpretowana jako płatność na początku okresu nie bieżącego lecz następnego. Tak więc pierwsza strzałka dokumentuje płatność na koniec pierwszego okresu, druga na koniec drugiego okresu itd.

Zgodnie z początkowym ustaleniem najpierw potraktujemy rentę jako zbiór trzech pojedynczych płatności i obliczymy wartość przyszłą każdego z jej pojedynczych elementów. W tym celu wykorzystamy znany nam wzór, na podstawie którego obliczamy wartość przyszłą pojedynczej płatności:

$$\boldsymbol{FV = PV(1 + r)^n}$$

Operacje obliczania wartości przyszłej renty realizujemy w następujących krokach:

1. obliczamy wartość przyszłą pierwszej pojedynczej płatności dokonanej na końcu pierwszego roku:

   $$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^2 = 100 \times 1{,}1025 = 110{,}25$$

   Wyrażenie $(1 + 0{,}05)$ podnosimy do potęgi drugiej; pierwsza płatność w wysokości 100 zł będzie „pracować" dwa okresy. Dlatego przyszła wartość tej płatności jest równa 110,25 zł.

2. obliczamy wartość przyszłą drugiej płatności dokonanej na końcu drugiego roku:

   $$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^1 = 100 \times 1{,}05 = 105{,}00$$

   Podniesienie wyrażenia $(1 + 0{,}05)$ do potęgi pierwszej wynika z tego, że druga płatność 100 zł „pracuje" tylko jeden okres (rok).

3. obliczenie wartości przyszłej trzeciej płatności nie nastręcza trudności, ponieważ wartość ta jest równa płatności i wynosi 100 zł. Formalnie można by zapisać:

   $$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^0 = 100 \times 1 = 100$$

W sumie więc wartość przyszła renty płatnej z góry jest równa 315,25 zł.

Jeśli nie jesteśmy zainteresowani informacją, w jaki sposób poszczególne płatności renty przyczyniają się do ogólnego wyniku wyrażającego się w **przyszłej wartości renty zwykłej** (płatnej z dołu), to z pewnością wystarczy znajomość tego wzoru:

$$\boldsymbol{FVAn = P\frac{(1 + r)^n - 1}{r}}$$

gdzie:
FVA_n – wartość przyszła renty płatnej w okresie „n”
P – wartość pojedynczej płatności składającej się na rentę
Pozostałe oznaczenia jak w poprzednich wzorach.

Wykorzystując ten wzór, obliczamy wartość przyszłą renty płatnej z dołu:

$$FVAn = 100 \times \frac{(1+0{,}05)^3 - 1}{0{,}05} = 100 \times \frac{1{,}1576 - 1}{0{,}05} = 100 \times \frac{0{,}1576}{0{,}05} =$$

$$= 100 \times 3{,}1520 = 315{,}20$$

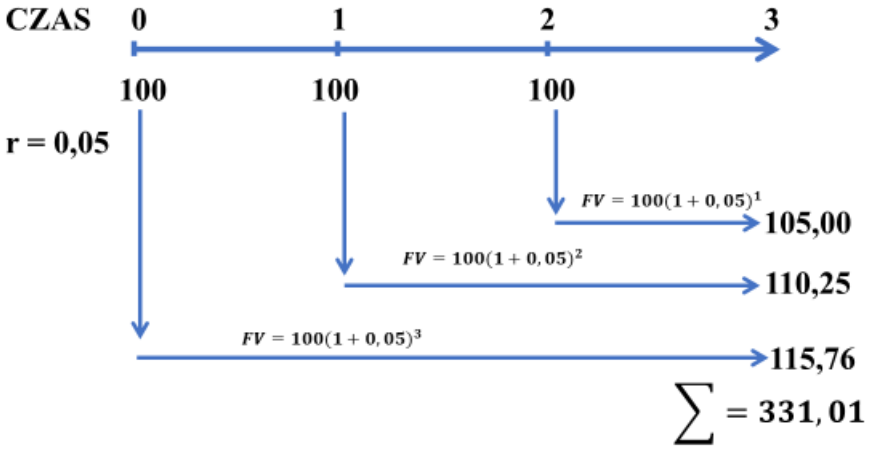
Pominąwszy różnicę na drugim miejscu po przecinku wynikającą z zaokrągleń współczynników kapitalizacji, uznajemy, że uzyskaliśmy tożsame rezultaty. Wybór jednego z tych sposobów podyktowany jest charakterem informacji, które chcemy uzyskać.

2.4.2. Wartość przyszła renty należnej

W odróżnieniu od renty opisanej w poprzednim punkcie przystąpimy teraz do obliczenia przyszłej wartości renty płatnej z góry, a więc renty należnej. Na rysunku 16. zaprezentowany został schemat płatności renty płatnej „z góry”. Podobnie jak w przykładzie poprzednim strzałki pokazujące moment pojedynczych płatności w kwocie 100 zł każda przesunięte są nieco „w prawo” od liczb oznaczających początek okresu na podkreślenie tego, że płatności dokonywane są na początku każdego okresu (roku).

Rys. 16.

Wartość przyszła renty należnej (płatnej z góry)



Źródło: opracowanie własne.

Obliczając przyszłą wartość renty należnej, zaprezentujemy najpierw sposób polegający na obliczeniu wartości przyszłej każdej pojedynczej płatności na koniec roku trzeciego. Wartości te zsumujemy, uzyskując dzięki temu ostateczny rezultat. Dokonujemy więc następujące obliczenia:

1. obliczamy przyszłą wartość pierwszej płatności dokonanej na początku roku pierwszego. Kwota pierwszej płatności w wysokości 100 zł będzie „pracować" na poziomie 5% (r = 0,05) rocznie przez okres trzech lat (n). W celu obliczenia przyszłej wartości tej kwoty na koniec trzeciego roku wykorzystamy znany wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności:

$$FV = PV(1 + r)^n$$

Podstawmy do wzoru stosowne dane:

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^3 = 100 \times 1{,}1576 = 115{,}76$$

2. obliczamy przyszłą wartość drugiej płatności dokonanej na początku roku drugiego. Kwota 100 zł będzie „pracować" na poziomie 5% rocznie przez okres dwóch lat (n):

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^2 = 100 \times 1{,}1025 = 110{,}25$$

3. obliczamy przyszłą wartość trzeciej płatności, dzięki której kwota 100 zł będzie „pracować" jeden rok (n):

$$FV = 100 \times (1 + 0{,}05)^1 = 100 \times 1{,}05 = 105{,}00$$

4. sumujemy wartości przyszłe na koniec trzeciego roku każdej pojedynczej płatności:

$$FVAn = 115{,}76 + 110{,}25 + 105{,}00 = 331{,}01$$

Wartość przyszła renty należnej jest równa 331,01 zł.

Powyższy sposób obliczania przyszłej wartości renty płatnej „z góry" wykorzystujemy wówczas, gdy z jakichś względów – oprócz obliczenia przyszłej wartości renty – chcemy wiedzieć, w jakim stopniu pojedyncze płatności przyczyniają się do uzyskania przyszłej wartości renty lub inaczej, jaka część przyszłej wartości renty pochodzi z każdej płatności stanowiącej jej element.

Jeśli natomiast chcemy wyłącznie obliczyć ostateczną **wartość przyszłą renty należnej** (płatnej z góry), wówczas wykorzystujemy następujący wzór:

$$\boldsymbol{FVAn = P\left[\frac{(1 + r)^{n+1} - 1}{r} - 1\right]}$$

Podstawmy do wzoru odpowiednie dane:

$$FVAn = 100 \times \left[\frac{(1+0{,}05)^4 - 1}{0{,}05} - 1\right] = 100 \times \left[\frac{1{,}2155 - 1}{0{,}05} - 1\right] =$$

$$= 100 \times \left[\frac{0{,}2155}{0{,}05} - 1\right] = 100 \times [4{,}31 - 1] = 100 \times 3{,}31 = 331{,}00$$

Różnica w wysokości 0,01 pomiędzy obydwoma obliczeniami wynika z konieczności zaokrągleń obliczeń współczynników kapitalizacji wynikających z obliczania ich z dokładnością do czterech miejsc po przecinku. Zdając sobie z tego sprawę, uznajemy, że obydwie metody prowadzą do tego samego wyniku.

Obliczyliśmy wartości przyszłe obydwu rent. Warto zauważyć, że w rezultacie tych obliczeń możemy wyznaczyć stosunek przyszłej wartości renty należnej do przyszłej wartości renty zwykłej. Stosunek ten zawsze wykaże wyższą o 5% wartość przyszłą renty należnej nad wartością przyszłą renty zwykłej. Wynika to z faktu, że pierwsza płatność składająca się na rentę należną rozpoczyna „pracę" już na początku roku pierwszego, a więc wcześniej o jeden rok niż pierwsza płatność renty zwykłej.

2.4.3. Wartość obecna renty zwykłej

Obliczając wartość obecną renty zwykłej, chcemy się dowiedzieć, jaką wartość obecną ma strumień płatności składających się na rentę, której to płatności uzyskamy w przyszłości. Na rysunku 17. zaprezentowany został przykładowy rozkład płatności tworzących rentę, przy czym zakładamy, że okresem jest jeden rok.

Zgodnie z przyjętym dotychczas sposobem prezentacji obliczeń przyjmiemy najpierw obliczenie wartości obecnej renty zwykłej jako sumy wartości obecnej pojedynczych płatności składających się na rentę, co dodatkowo utrwali wiedzę dotyczącą obliczania wartości obecnej pojedynczej płatności. W końcowej fazie zsumujemy wartości obecne pojedynczych płatności, uzyskując w ten sposób wartość obecną całej renty zwykłej.

Kolejno będziemy wykonywać następujące czynności:

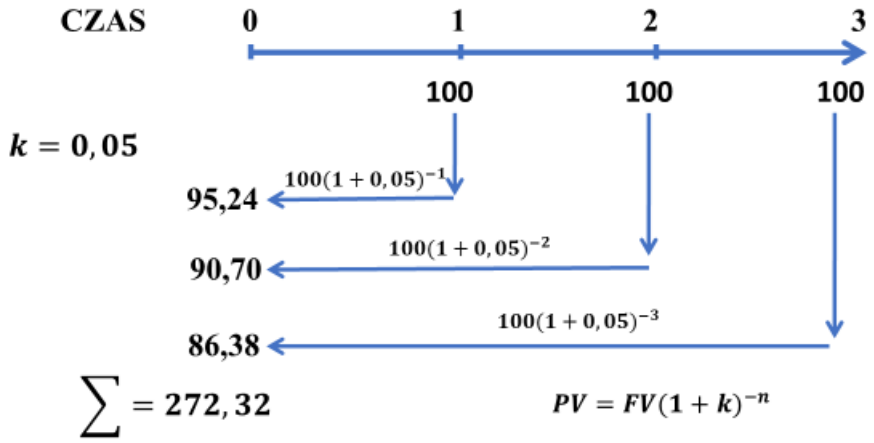
1. obliczenie wartości obecnej płatności 100 zł, którą otrzymamy na koniec pierwszego roku (n = 1), przyjmując stopę dyskontową (k) na poziomie 5% rocznie. W tym celu wykorzystamy wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1+k)^{-n}$$

$$PV = 100 \times (1+0{,}05)^{-1} = 100 \times 0{,}9524 = 95{,}24$$

Rys. 17

Wartość obecna renty zwykłej (płatnej z dołu)



Źródło: opracowanie własne.

2. obliczenie wartości obecnej 100 zł, którą otrzymamy na koniec drugiego roku:

$$PV = 100 \times (1 + 0{,}05)^{-2} = 100 \times 0{,}9070 = 90{,}70$$

3. obliczenie wartości obecnej trzeciej płatności. Płatność tę otrzymamy na koniec trzeciego roku:

$$PV = 100 \times (1 + 0{,}05)^{-3} = 100 \times 0{,}8638 = 86{,}38$$

4. sumujemy wartości obecne pojedynczych płatności i otrzymujemy wartość obecną renty zwykłej:

$$PVAn = 95{,}24 + 90{,}70 + 86{,}38 = 272{,}32$$

Ten sam wynik, w dodatku znacznie szybciej, uzyskamy, wykorzystując następujący wzór na **wartość obecną renty zwykłej** (płatnej z dołu):

$$\boldsymbol{PVAn = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}}$$

Wykorzystajmy ten wzór do obliczeń wartości obecnej renty[28]:

[28] Różnicę między obydwoma obliczeniami traktujemy jako nieistotną i wynikającą z zaokrągleń współczynników dyskontowych.

$$PVAn = 100 \times \frac{1-(1+0{,}05)^{-3}}{0{,}05} = 100 \times \frac{1-0{,}8638}{0{,}05} =$$

$$= 100 \times \frac{0{,}1362}{0{,}05} = 100 \times 2{,}7240 = 272{,}40$$

Wybór któregoś z zaprezentowanych obliczeń wartości obecnej renty zwykłej zależy od informacji, jakie chcemy uzyskać. Jeśli ograniczają się one do znajomości obecnej wartości renty bez wnikania w strukturę wybieramy ostatni wzór.

2.4.4. Wartość obecna renty należnej

Istotą renty należnej odróżniającą ją od renty zwykłej jest to, że pojedyncze płatności tworzące rentę dokonywane są na początku okresu – w naszych przykładach na początku roku (z góry). Pozostając przy przykładzie renty składającej się z trzech płatności, przeanalizujemy teraz konsekwencje rozkładu płatności zaprezentowane na rysunku 18.

Podobnie jak poprzednio obliczymy wartość obecną renty jako sumę wartości obecnej pojedynczych płatności stanowiących rentę:

1. obliczenie wartości obecnej pierwszej płatności kwoty 100 zł. Pierwszą płatność uzyskamy na początku pierwszego roku. Wartość obecna tej płatności będzie więc z całą pewnością równa 100 zł. Gdyby jednak potraktować obliczenie tej wartości obecnej formalnie, należałoby zapisać:

$$PV = 100 \times (1+0{,}05)^{0} = 100 \times 1 = 100$$

2. obliczenie wartości obecnej drugiej płatności, którą otrzymamy na początku drugiego roku:

$$PV = 100 \times (1+0{,}05)^{-1} = 100 \times 0{,}9524 = 95{,}24$$

3. obliczenie wartości obecnej trzeciej płatności. Płatność tę otrzymamy na początku roku trzeciego:

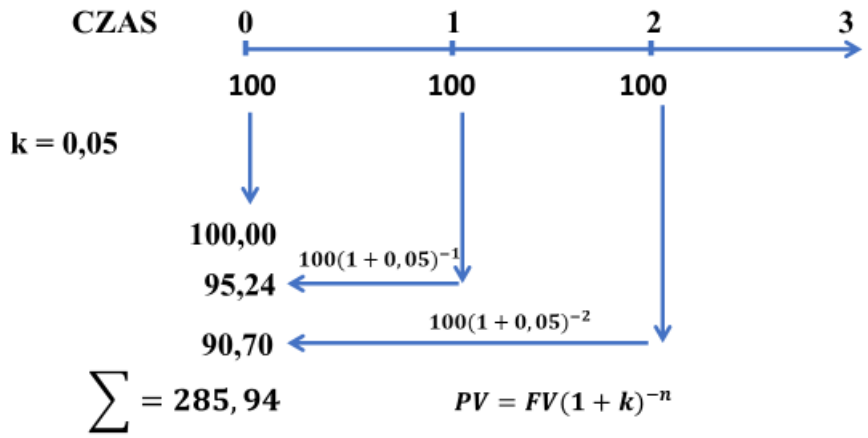
$$PV = 100 \times (1+0{,}05)^{-2} = 100 \times 0{,}9070 = 90{,}70$$

4. sumujemy wartości obecne trzech pojedynczych płatności i uzyskujemy wartość obecną renty należnej:

$$PVAn = 100 + 95{,}24 + 90{,}70 = 285{,}94$$

Rys. 18.

Wartość obecna renty należnej (płatnej z góry)



Źródło: opracowanie własne.

Wartość obecną renty jako całości, nie wnikając w strukturę tworzących ją płatności, otrzymamy szybciej, wykorzystując poniższy wzór na **wartość obecną renty należnej** (płatnej z góry):

$$PVAn = P\frac{(1+k)^n - 1}{k(1+k)^{n-1}}$$

Na podstawie tego wzoru obliczyliśmy wartość obecną renty należnej. Jednakże w celu zapewnienia porównywalności obliczeń zmuszeni byliśmy je wykonać z dokładnością do sześciu miejsc po przecinku:

$$PVAn = 100 \times \frac{(1+0{,}05)^3 - 1}{0{,}05(1+0{,}05)^{3-1}} = 100 \times \frac{1{,}157625 - 1}{0{,}05 \times 1{,}1025} =$$

$$= 100 \times \frac{0{,}157625}{0{,}055125} = 100 \times 2{,}8594 = 285{,}94$$

Również i w tym przypadku stosunek wartości obecnej renty należnej i renty zwykłej wykazuje, że wartość renty należnej jest o 5% wyższa od wartości obecnej renty zwykłej. Wyjaśniliśmy już poprzednio przyczyny tego stanu rzeczy.

2.4.5. Renta wieczysta

Zdarzają się obecnie także, a w historii ludzkości zdarzały się jeszcze niedawno sytuacje, w których rządy niektórych państw w celu sfinansowania wydat-

ków nadzwyczajnych – głównie wydatków wojennych – uciekały się do emisji papierów wartościowych o charakterze obligacji (*perpetual bonds*) nazywanych konsolami. Jedne z pierwszych konsoli wyemitowane były w Wielkiej Brytanii i posłużyły do zrefinansowania wcześniejszych pożyczek zaciągniętych na sfinansowanie wydatków związanych z wojnami napoleońskimi. Obligacje te zakładały brak możliwości ich wykupu, jedynie ich obsługę odsetkową.

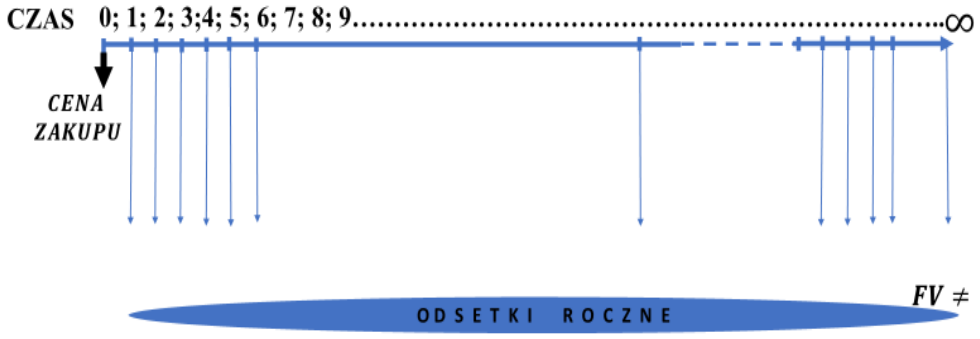
Również prawo polskie przewiduje możliwość emisji **obligacji wieczystych,** o czym mówi art.23 Ustawy z dnia 15 stycznia 2015 r. o obligacjach (tekst jednolity ustawy w: Dz.U. z dnia 7 lipca 2020, poz. 1208). W art. 75 ustawodawca określił jednak sytuacje, w których obligacje wieczyste stają się wymagalne. Ponadto w tym samym artykule ustawodawca zastrzegł prawo emitenta do określenia ich wykupu, nie wcześniej jednak niż przez upływem pięciu lat od daty emisji.

Kilka miesięcy temu, w reakcji na ujemne skutki gospodarcze pandemii koronawirusa w krajach Unii Europejskiej, pojawiły się pomysły emisji obligacji wieczystych w celu sfinansowania potrzeb wynikających z konieczności przeciwdziałania skutkom pandemii. Jeden z pomysłów propagowany, m.in. przez finansistę George'a Sorosa sprowadzał się do sugestii, by Unia Europejska wyemitowała obligacje wieczyste na kwotę nominalną 1 bln euro bez określenia terminu ich spłaty. Roczne odsetki były kalkulowane na 5 mld euro rocznie i płatne byłyby co roku bez określenia terminu spłaty kapitału. Innymi słowy, posiadacz takiej obligacji wieczystej otrzymywałby nieskończony strumień odsetek.

Tak więc obligacje wieczyste nie są wyłącznie reliktem minionych epok, lecz papierem wartościowym, który może być również obecnie rozważany jako instrument finansowy pozyskania kapitału.

Rys. 19.

Przepływy pieniężne obligacji wieczystej



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 19. przedstawiono strukturę finansową obligacji wieczystych. Linia czasu poprowadzona jest do nieskończoności. Na koniec każdego roku konsola

zakłada wypłatę odsetek, którą obrazują strzałki skierowane prostopadle w dół. Pominęliśmy wiele strzałek, by nie zaciemniać rysunku. W takich warunkach FV nie istnieje – konsola nigdy nie zostanie wykupiona, jeśli pominąć możliwe przypadki sprecyzowane w prawie polskim.

W czystej postaci ten instrument nigdy nie będzie wykupiony. Jednakże nawet w tej klasycznej sytuacji konsole podlegają rynkowej wycenie jako tytuł przynoszący coroczne dochody. Tak więc konsole mogą być przedmiotem obrotu na rynku finansowym w segmencie rynku kapitałowego.

Jeśli konsole oferują wypłaty odsetkowe na koniec roku jako okresu odsetkowego (z dołu), ich wartość obecną (PVP) stanowiącą podstawę do negocjacji ceny określić można następująco:

$$\boldsymbol{PVP = P\frac{1}{k}}$$

Jeśli więc konsola przynosi odsetki roczne w wysokości 50 funtów brytyjskich, a rynkowa długoterminowa stopa procentowa jest równa 5% (k = 0,05) to wartość obecna takiej konsoli wynosi 1.000 funtów, ponieważ:

$$PVP = 50 \times \frac{1}{0{,}05} = 50 \times 20 = 1.000$$

Odsetki od konsoli mogą być wypłacane także na początku okresu odsetkowego (roku). Wówczas wartość obecną obliczamy jak poniżej:

$$\boldsymbol{PVP = P\frac{1+k}{k}}$$

Konsola o podobnych jak wyżej parametrach, ale płacąca odsetki z góry (na początku każdego okresu) będzie warta 1.100 funtów zgodnie z następującym obliczeniem:

$$PVP = 50 \times \frac{1 + 0{,}05}{0{,}05} = 50 \times 21 = 1.100$$

Koncepcja renty wieczystej znajduje praktyczne zastosowanie w jednej z metod wyceny akcji. Akcja jest papierem wartościowym stwierdzającym prawo akcjonariusza do części majątku spółki akcyjnej. Wśród praw majątkowych przysługujących akcjonariuszowi umiejscowione jest prawo do dywidendy. Stanowi ona element podziału zysku netto. Decyzja o podziale zysku netto podejmowana jest wyłącznie przez zwyczajne walne zgromadzenie akcjonariuszy. Ze względu na to, że akcja jest papierem długoterminowym bezterminowym, a ponadto wpłaty na akcje nie podlegają – z wyjątkiem bardzo rzadkich i precyzyjnie określonych przez Kodeks spółek handlowych przypadków – zwrotowi akcjonariuszom, można bez popełnienia błędu przypisać dywidendzie cechę nieograniczonego w czasie strumie-

nia płatności, czyli cechę renty wieczystej. W dalszej części pracy poświęcimy więcej uwagi problemowi wyceny akcji.

2.4.6. Zadania – wartość przyszła i wartość obecna renty

Zadanie 1.

Stryj pozostawił Ci w spadku garaż, który wynajmujesz, pobierając czynsz płatny na koniec każdego roku w wysokości 7.200 zł. Zakładasz, że w ciągu całego okresu wynajmu bankowa nominalna stopa procentowa będzie równa 3,2%. Jaka będzie wartość przyszła czynszu po pięciu latach przy założeniu, że potrafisz każdą wpłatę czynszu ulokować w banku na lokacie z kapitalizacją roczną?

Rozwiązanie

Jest to przypadek klasyczny wartości przyszłej płatnej z dołu. W celu udzielenia odpowiedzi na sformułowane powyżej pytanie wykorzystamy wzór na **wartość przyszłą renty płatnej z dołu:**

$$FVA_n = P\frac{(1+r)^n - 1}{r} = 7.200 \times \frac{(1+0{,}032)^5 - 1}{0{,}032} =$$

$$= 7.200 \times \frac{1{,}1706 - 1}{0{,}032} = 7.200 \times \frac{0{,}1706}{0{,}032} =$$

$$= 7.200 \times 5{,}3313 = 38.385{,}36$$

Odpowiedź: w sumie uzyskasz kwotę 38.385,36 zł.

Zadanie 2.

Sprawdź, jak zmieniłaby się końcowa kwota za wynajem garażu, gdybyś uzyskał płatności na początku każdego z pięciu lat. Obliczenia wykonaj na podstawie wyjściowych danych z zadania poprzedniego.

Zadanie 3.

Postanowiliście założyć córce lokatę w wariancie systematycznego oszczędzania. W umowie z bankiem zobowiązaliście się wpłacać na początek każdego miesiąca kwotę 500 zł przez trzy lata. Lokata będzie oprocentowana stałą nominalną stopą procentową w wysokości 3% rocznie. Bank zapewnia miesięczną kapitalizację odsetek. Jaką wartość osiągnie lokata po zakończeniu umowy?

Rozwiązanie

Problem sformułowany w zadaniu sprowadza się do obliczenia **przyszłej wartości renty płatnej z góry,** a więc renty należnej. Należy wykorzystać wzór na wartość przyszłą renty należnej. Przedtem jednak musimy sprowadzić roczną no-

minalną stopę procentową do stopy miesięcznej, ponieważ bank kapitalizuje odsetki na koniec każdego miesiąca.

Obliczamy miesięczną nominalną stopę procentową r_m:

$$r_m = \frac{0{,}03}{12} = 0{,}0025$$

Obliczamy liczbę okresów kapitalizacji:

$$3\ lata \times 12\ miesięcy = 36\ miesięcy$$

Obliczamy wartość lokaty na koniec okresu umownego:

$$FVAn = P\left[\frac{(1+r)^{n+1}-1}{r} - 1\right] = 500 \times \left[\frac{(1+0{,}0025)^{37}-1}{0{,}0025} - 1\right] =$$

$$= 500 \times \left[\frac{1{,}0025^{37}-1}{0{,}0025} - 1\right] = 500 \times \left(\frac{1{,}0968-1}{0{,}0025} - 1\right) =$$

$$= 500 \times \left(\frac{0{,}0968}{0{,}0025} - 1\right) = 500 \times (38{,}72 - 1) = 500 \times 37{,}72 =$$

$$= 18.860{,}00$$

Wartość lokaty po trzech latach będzie równa kwocie 18.860 zł.

Zadanie 4.

Oblicz, ile wyniosłaby wartość lokaty, o której mowa w zadaniu poprzednim, gdyby wpłaty dokonywane były na koniec każdego miesiąca.

Zadanie 5.

Przedsiębiorstwo zawarło kontrakt na zakup linii produkcyjnej butelkującej ekologiczną wodę źródlaną. Płatność została rozłożona na trzy równe raty po 900.000 zł każda. Będą one płatne na koniec każdego roku. Oblicz wartość obecną tych płatności, przyjmując do obliczeń roczną nominalną stopę dyskontową w wysokości 2,95%.

Rozwiązanie

Problem opisany w zadaniu sprowadza się właściwie do obliczenia dzisiejszej ceny, którą firma płaci za linię produkcyjną, rozkładając płatność na raty.

Ze względu na to, że płatności te wypełniają definicję renty płatnej z dołu do obliczeń, stosujemy wzór na **wartość obecną renty płatnej z dołu**, a więc:

$$PVA_n = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 900.000 \times \frac{1-(1+0{,}0295)^{-3}}{0{,}0295} =$$

$$= 900.000 \times \frac{1-0{,}9165}{0{,}0295} = 900.000 \times \frac{0{,}0835}{0{,}0295} =$$

$$= 900.000 \times 2{,}8305 = 2.547.450{,}00$$

Cena, którą przedsiębiorstwo zapłaci za zakup linii produkcyjnej, jest na dziś równa kwocie 2.547.450 zł.

Zadanie 6.

Oblicz, jak zmieniłaby się wartość obecna płatności, o których mowa w zadaniu poprzednim, jeśli przedsiębiorstwo zgodziłoby się płacić raty na początku każdego z trzech lat.

Zadanie 7.

Spółka postanowiła sprzedać zbędny magazyn o powierzchni 1.000 m^2 w cenie 2.000.000 zł, dopuszczając możliwe negocjacje. Nadeszły następujące oferty kupna:

1. 1.900.000 płatne w dniu podpisania umowy sprzedaży,
2. rata wysokości 800.000 zł na początek każdego z trzech lat,
3. 700.000 zł płatne w dniu podpisania umowy sprzedaży oraz po 400.000 zł na koniec każdego z czterech lat.

Którą ofertę powinna przyjąć spółka przy założeniu stopy dyskontowej w wysokości 2,5% rocznie?

Rozwiązanie

Oferta 1. jest jasna – 1.900.000 zł w dniu podpisania umowy.

Pozostałe oferty muszą być przebadane pod kątem spełnienia oczekiwań spółki sprzedającej magazyn.

Oferta 2.

Obliczamy wartość obecną renty płatnej z góry – renty należnej:

$$PVAn = P\frac{(1+k)^n - 1}{k(1+k)^{n-1}} = 800.000 \times \frac{(1+0{,}025)^3 - 1}{0{,}025(1+0{,}025)^{3-1}} =$$

$$= 800.000 \times \frac{1{,}0769 - 1}{0{,}025 \times 1{,}0506} = 800.000 \times \frac{0{,}0769}{0{,}0263} =$$

$$= 800.000 \times 2{,}924 = 2.339.200{,}00$$

Wartość obecna kwoty oferty jest równa 2.339.200 zł.

Oferta 3.

700.000 zł po podpisaniu umowy – a więc znana jest wartość obecna tej części płatności.

Obliczamy wartość obecną renty płatnej z dołu – renty zwykłej:

Proponowane są cztery raty po 400.000 zł na koniec każdego z czterech lat:

$$PVA_n = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 400.000 \times \frac{1-(1+0{,}025)^{-4}}{0{,}025} =$$

$$= 400.000 \times \frac{1 - 0{,}9060}{0{,}025} = 400.000 \times \frac{0{,}094}{0{,}025} =$$

$$= 400.000 \times 3{,}76 = 1.504.000{,}00$$

Sumujemy wartości obecne:

$$700.000\ zł + 1.504.000\ zł = 2.204.000\ zł$$

Wartość obecna kwoty oferty jest równa 2.204.000 zł.

W rezultacie powyższych obliczeń spółka sprzedająca magazyn powinna wybrać ofertę nr 2, która umożliwia osiągnięcie najwyższej z oferowanych cen sprzedaży magazynu.

Zadanie 8.

Czy zmieniłby się rezultat wyboru zaprezentowany w zadaniu 7., gdyby zmieniły się warunki oferty nr 2 i 3, a zmiany polegałaby na tym, że:

1. w ofercie nr 2 płatności dokonane byłyby na koniec każdego z trzech lat,
2. w ofercie nr 3 płatności rat dokonane byłyby na początku każdego z czterech lat, a oferent podwyższyłby płatność w dniu podpisania umowy sprzedaży z kwoty 700.000 zł do 800.000 zł.

Zadanie 9.

Oblicz wartość obecną strumienia płatności dywidend, które akcjonariusz spodziewa się osiągnąć w długim okresie. Wysokość przewidywanej dywidendy

szacuje on na stałym poziomie 20 zł rocznie na koniec każdego roku. Długoterminowa stopa procentowa szacowana jest na 2% rocznie.

Rozwiązanie

Wiemy już, że dywidendę można traktować jako **rentę wieczystą**. Nie wnikając głębiej w problematykę obliczania przez akcjonariusza ceny akcji[29], obliczmy wartość obecną, wykorzystując wzór na wartość obecną renty wieczystej płatnej z dołu. Jako stopę dyskontową należy przyjąć długoterminową stopę procentową.

$$PVP = P\frac{1}{k} = 20 \times \frac{1}{0{,}02} = 20 \times 50 = 1.000{,}00$$

Wartość obecna renty jest równa 1.000 zł. Akcjonariusz oszacował w ten sposób oczekiwaną cenę akcji.

Zadanie 10.

Oblicz wartość strumienia o nieskończonej liczbie płatności w wysokości 100 zł każda płatnych na początek okresu. Do obliczeń przyjmij stopę dyskontową równą 1,5% rocznie.

2.5. Stopa procentowa nominalna i efektywna

Dotychczas posługiwaliśmy się intuicyjnie kategorią stopy procentowej. Teraz spróbujemy sprecyzować tę kategorię.

Stopa procentowa jest ceną pieniądza i także cena pieniądza podlega prawu popytu i podaży. Gdyby cena pieniądza zależała wyłącznie od gry sił rynkowych, to poziom równowagi tych kategorii wyznaczałby cenę udostępnienia pieniądza na określony czas. Popyt na pieniądz określony jest przez motywy **transakcyjny, przezorności oraz portfelowy**. Głównym motywem wyznaczającym popyt na pieniądz jest motyw transakcyjny, zgodnie, z którym popyt na pieniądz rośnie wraz ze wzrostem dochodu narodowego – do transakcyjnej obsługi rosnącego dochodu potrzebna jest adekwatna do dochodu, rosnąca ilość pieniądza. Podaż pieniądza tworzy gotówka w obiegu oraz – jako główny element – pieniądz depozytowy (przedsiębiorstw i gospodarstw domowych) kreowany kredytem bankowym. Jednakże we współczesnych gospodarkach nie istnieje w zakresie kształtowania się stóp procentowych swobodna gospodarka rynkowa. Rynek pieniądza, a więc rynek, na którym kształtuje się krótkoterminowa cena pieniądza (stopa procentowa), znajduje się pod przemożnym wpływem banków centralnych. Banki centralne odpowiedzialne są, często na mocy konstytucji państwa, za wartość pieniądza. Obrona wartości pieniądza sprowadza się do utrzymywania inflacji na z góry założonym poziomie. W tym celu prowadzą politykę pieniężną polegającą na kontroli i kształtowaniu krótkoterminowych stop procentowych sprzyjających utrzymywaniu inflacji na założonym poziomie, czyli na poziomie celu inflacyjnego. W Polsce Narodowy Bank Polski jako bank centralny prowadzi politykę **bezpośredniego celu**

[29] Ten problem omówimy znacznie szerzej w rozdziale poświęconym wycenie akcji i obligacji.

inflacyjnego. Cel inflacyjny przyjęty jest obecnie na poziomie 2,5% rocznie plus/minus 1 punkt procentowy. Miarą inflacji jest wzrost wskaźnika CPI (Consumer Price Index) – wskaźnika wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych.

Ze względu na to, że w Polsce od wielu lat utrzymuje się wysoka nadpłynność sektora bankowego wywierająca presję na obniżenie stopy procentowej, NBP ściąga z rynku pieniężnego nadwyżkę płynności poprzez emisję krótkoterminowych papierów wartościowych w ramach tzw. polityki otwartego rynku – bonów pieniężnych NBP – i zmniejsza podaż płynności, dopasowując ją do popytu na płynność na rynku międzybankowym. Rentowność bonów pieniężnych jest równa wysokości stopy referencyjnej. Stopa referencyjna jest, obok stopy depozytowej i lombardowej, główną stopą wyznaczającą koszt pieniądz w gospodarce. Zamiarem NBP jest zbliżenie rynkowej krótkoterminowej stopy procentowej do stopy referencyjnej, ustalonej przez Radę Polityki Pieniężnej. Innymi słowy, wskutek operacji otwartego rynku krótkoterminowa stopa procentowa oscyluje wokół stopy referencyjnej.

Stopa referencyjna wyznacza koszt pieniądza dla banków komercyjnych na rynku pieniężnym i wpływa na oprocentowanie depozytów i kredytów w bankach komercyjnych dla podmiotów gospodarczych: gospodarstw domowych i przedsiębiorstw. W ten sposób stopa referencyjna banku centralnego przesądza o konkretnych stopach procentowych w gospodarce oraz o podaży pieniądza.

Stopy procentowe w bankach komercyjnych, stanowiące podstawy podejmowania decyzji przez podmioty gospodarcze, są **stopami nominalnymi**. Często słyszymy, że realną wysokość stóp procentowych koryguje stopa inflacji mierzona wzrostem CPI. Jeśli np. roczna nominalna stopa procentowa depozytów bankowych jest równa 2%, a inflacja 3%, to powstaje wówczas efekt określany mianem **ujemnej realnej stopy procentowej**. Dla depozytariuszy bankowych jest to efekt niekorzystny i oznacza, że na lokacie bankowej zyskują nominalnie, lecz realnie tracą 1% wartości depozytu. Odwrotne relacje obydwu tych wielkości skutkują **dodatnią realną stopą procentową.** Dlatego też ekonomiści zalecają korektę nominalnej stopy procentowej o wysokość inflacji[30]. Realną wysokość stopy procentowej wyznacza następujący zapis:

$$r_r = \frac{1 + r}{1 + r_{CPI}} - 1$$

gdzie:

r_r – roczna realna stopa procentowa

r – roczna nominalna stopa procentowa

r_{CPI} – roczna stopa inflacji mierzona wskaźnikiem CPI (Consumer Price Index)

[30] Rozumowanie w kategoriach realnej stopy procentowej służy „odczarowaniu" iluzji pieniężnej. Oznacza ona, że często ulegamy złudzeniu polegającemu na okazywaniu radości z podwyżki wynagrodzenia o 3%, podczas gdy inflacja w wysokości 3,5% „zjada" z nadwyżką całą naszą podwyżkę.

Wszystkie powyższe kategorie wyrażone są w ułamkach dziesiętnych.

Pan Kowalski założył w banku lokatę roczną oprocentowaną na poziomie 2,5%, przy czym obecna i przewidywana stopa inflacji mierzona wskaźnikiem CPI jest równa 3,0% rocznie. Jaki będzie efekt z lokaty, jeśli potwierdzą się przewidywania inflacyjne?

$$r_r = \frac{1 + 0{,}025}{1 + 0{,}03} - 1 \cong -0{,}0049 \quad tj. \cong -0{,}5\%$$

Realna stopa procentowa tej lokaty[31] jest ujemna. Oznacza to, że Pan Kowalski, lokując na tych warunkach, uzyskuje wprawdzie nominalny wzrost wartości lokaty, ale traci realnie rocznie kwotę równą niespełna 0,5% jej wartości ze względu na inflację.

Z finansowego punktu widzenia **nominalna stopa procentowa** to stopa nieuwzględniająca kapitalizacji. Finansiści odróżniają od tej stopy **stopę efektywną,** która uwzględnia efekty kapitalizacji odsetek.

Efektywną stopę procentową obliczamy tak:

$$\boldsymbol{R = (1 + r)^n - 1}$$

gdzie:

R – efektywna roczna stopa procentowa dla danego okresu

n – liczba okresów kapitalizacji

r – nominalna stopa procentowa dla okresu kapitalizacji

Jeśli składamy lokatę w banku na jeden rok z kapitalizacją roczną, to efektywna stopa procentowa jest równa nominalnej, ponieważ odsetki dopisywane są po upływie okresu lokaty. Natomiast jeśli kapitalizacja następuje po upływie miesiąca, to obliczenie efektywnej rocznej stopy procentowej następuje według wzoru:

$$R = \left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12} - 1$$

Uwzględniając kapitalizację kwartalną:

$$R = \left(1 + \frac{r}{4}\right)^{4} - 1$$

Jeśli znamy wyłącznie rezultat w postaci rocznej efektywnej stopy procentowej (R), to łatwo możemy obliczyć nominalną stopę procentową okresu kapitalizacji.

Dla rocznej stopy efektywnej obliczonej dla kapitalizacji miesięcznej miesięczną nominalną stopę procentową obliczamy, wykorzystując znane już wielkości:

[31] Pomijając „podatek Belki" w wysokości 19% (0,19) od kwoty odsetek, nazwany tak od nazwiska autora tego podatku.

$$\boldsymbol{r = \sqrt[n]{(1+R)} - 1}$$

Załóżmy, że efektywne roczne oprocentowanie lokaty bankowej wynosi 3,04% (0,0304), a bank stosuje miesięczną kapitalizację odsetek. Obliczmy nominalne roczne oprocentowanie lokaty. Najpierw obliczamy nominalne miesięczne oprocentowanie lokaty:

$$r_m = \sqrt[12]{(1 + 0{,}0304} - 1 = 1{,}0025 - 1 = 0{,}0025$$

czyli 0,25% miesięcznie.

Na podstawie uzyskanego wyniku obliczamy nominalną roczną stopę procentową:

$$r = 0{,}0025 \times 12 = 0{,}03 \;\; tj. 3\% \; rocznie$$

Analogicznie postępujemy w celu obliczenia nominalnej rocznej stopy procentowej, mając roczną efektywną stopę procentową obliczoną przy kapitalizacji kwartalnej.

Załóżmy więc, że efektywna roczna stopa procentowa (R) przy kapitalizacji kwartalnej jest równa 6,14% (0,0614). Obliczmy nominalne roczne oprocentowanie lokaty. Zaczynamy od obliczenia nominalnej kwartalnej stopy procentowej:

$$r_{kw} = \sqrt[4]{(1 + R)} - 1 = 1{,}015 - 1 = 0{,}015 \;\; tj. \;\; 1{,}5\% \; kwartalnie$$

Roczna nominalna stopa procentowa jest równa:

$$r = 0{,}015 \times 4 = 0{,}06 \;\; tj. 6\% \; rocznie$$

2.5.1. Zadania – stopa nominalna i efektywna

Zadanie 1.

Oblicz, o ile procent wzrośnie na koniec okresu wartość lokaty założonej na 10 lat:

1. z kapitalizacją roczną,
2. z kapitalizacja kwartalną.

Nominalna roczna stopa procentowa lokaty jest równa 4%.

Rozwiązanie

Obliczamy efektywną stopę procentową – kapitalizacja roczna:

$$R = (1 + r)^n - 1 = (1 + 0{,}04)^{10} - 1 = 1{,}4802 - 1 =$$

$$= 0{,}4802 \qquad (48{,}02\%)$$

Wartość lokaty wzrośnie o 48,02%.

Obliczamy efektywną stopę procentową – kapitalizacja kwartalna:

Najpierw obliczamy nominalną stopę procentową właściwą dla kwartału oraz liczbę kwartałów w czasie 10 lat:

$$r_{kw} = \frac{0{,}04}{4} = 0{,}01$$

Liczba kwartałów jako okresów kapitalizacji:

$$10\ lat \times 4\ kwartały = 40\ kwartałów$$

Możemy teraz obliczyć żądaną wielkość:

$$R = (1 + r)^n - 1 = (1 + 0{,}01)^{40} - 1 = 1{,}4889 - 1 =$$

$$= 0{,}4889 \qquad (48{,}89\%)$$

Wartość lokaty wzrośnie o 48,89%.

Zadanie 2.

Wykorzystując dane z zadania 1., oblicz, o ile procent wzrosłaby wartość dziesięcioletniej lokaty przy założeniu kapitalizacji miesięcznej i półrocznej.

Zadanie 3.

Oblicz nominalną miesięczną stopę procentową lokaty, wiedząc, że efektywna roczna stopa procentowa przy założeniu kapitalizacji miesięcznej jest równa 19,56%. Sprawdź poprawność wyników.

Rozwiązanie

$$r_m = \sqrt[n]{(1 + R)} - 1 = \sqrt[12]{(1 + 0{,}1956)} - 1 = 1{,}015 - 1 =$$

$$= 0{,}015 \qquad (1{,}5\%)$$

Nominalna miesięczna stopa procentowa jest równa 1,5%.

Sprawdzenie

Łatwo można sprawdzić poprawność obliczeń. Skoro nominalna miesięczna stopa procentowa jest równa 1,5%, obliczmy roczną efektywną stopę procentową.

$$R = (1 + r)^n - 1 = (1 + 0{,}015)^{12} - 1 = 1{,}1956 - 1 =$$

$$= 0{,}1956 \quad (19.56\%)$$

Oto dowód na poprawność naszych obliczeń.

Zadanie 4.

Wiedząc, że efektywna roczna stopa procentowa przy założeniu kapitalizacji kwartalnej jest równa 12,55%, oblicz nominalną kwartalną stopę procentową. Sprawdź poprawność obliczeń.

Lektury uzupełniające

Rynki, instrumenty i instytucje finansowe, redaktor naukowy: Czekaj J., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Sierpińska M., Jachna T., *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków.,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Wieczorek D., *Wartość pieniądza w czasie czyli podstawy matematyki w bankowości i biznesie,* FENUS, Poznań 1993.

Najlepszym przedziałem czasowym
trzymania akcji jest wieczność.

Warren Buffet

ROZDZIAŁ 3
Wycena akcji i obligacji

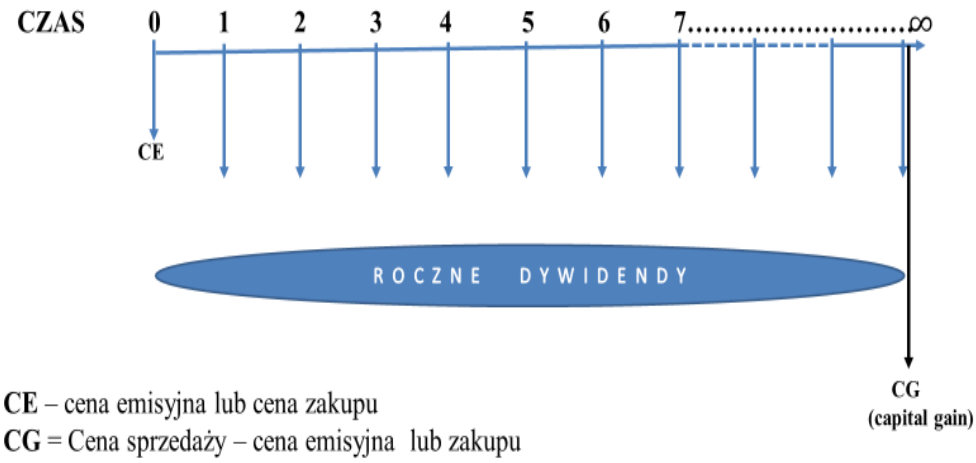
3.1. Wprowadzenie

Finansowa wycena akcji i obligacji bazuje na przekonaniu, że wartość każdego aktywu jest równa wartości obecnej generowanych przez to aktywo strumieni pieniężnych w przyszłości.

W tym ujęciu wartość akcji jest równa wartości obecnej oczekiwanych przyszłych strumieni pieniężnych generowanych przez akcję. Przepływy pieniężne generowane przez akcję prezentuje rysunek 20.

Rys. 20.

Przepływy pieniężne generowane przez akcję



Źródło: opracowanie własne.

Akcja generuje dwa strumienie pieniężne dla jej właściciela:

1. dywidendy wypłacane co roku po decyzji zwyczajnego walnego zgromadzenia akcjonariuszy o podziale zysku netto,

2. zysk kapitałowy rozumiany jako nadwyżka ceny sprzedaży akcji ponad wysokość ceny jej zakupu.

Jeśli traktujemy akcję jako inwestycję długoterminową, wówczas z każdym rokiem maleje wartość obecna zysku kapitałowego i jedynym istotnym strumieniem decydującym o wartości obecnej akcji jest strumień dywidendy. Oznacza to, że dywidenda przybiera postać renty wieczystej i to ona decyduje o wartości akcji. Niektórzy autorzy wyjaśniają to podejście do wyceny akcji w sposób następujący: kiedy po jakimś czasie zdecydujemy się na sprzedaż zakupionej przez nas akcji, to nabywca naszej akcji będzie uzależniał cenę zakupu od oczekiwanych przepływów pieniężnych. Przepływy te tworzy strumień dywidend oraz oczekiwana cena sprzedaży, którą nabywca określi właśnie na podstawie oczekiwanych dywidend w dalszej przyszłości. Summa summarum wartość akcji – niezależnie od czasu jej posiadania – jest równa wartości obecnej oczekiwanych przyszłych dywidend[32].

Możemy wiec zapisać oczekiwaną cenę akcji jako wartość obecną oczekiwanych dywidend w nieskończenie długim okresie:

$$P_o = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \frac{D_3}{(1+k_e)^3} + \cdots + \frac{D_\infty}{(1+k_e)^\infty}$$

gdzie:
P_o – oczekiwana przez inwestora cena akcji
D_1, D_2, D_3.... – strumień oczekiwanych dywidend na koniec każdego roku
k_e – **wymagana stopa zwrotu**[33] inwestora wyrażona w ułamku dziesiętnym

3.2. Wycena akcji

Z powyższego zapisu wynika, że wartość bieżąca akcji, jej oczekiwana przez inwestora cena, jest równa wartości bieżącej strumienia oczekiwanych dywidend. Możliwe są trzy scenariusze kształtowania się oczekiwanej dywidendy:

1. oczekiwana dywidenda może być **stałą wielkością**. Spółka z roku na rok wypłacać będzie stałą wielkość dywidendy. Korzystając ze wzoru na rentę wieczystą płatną z dołu, możemy więc obliczyć oczekiwaną cenę akcji o stałym poziomie dywidendy:

$$P_o = \frac{D}{k_e}$$

gdzie:
D – stała wielkość dywidendy

Jeśli dywidenda wypłacana z roku na rok jest stała i wynosi 5 zł, a wymagana przez inwestora stopa zwrotu jest równa 3%, to oczekiwana przez inwestora cena akcji jest równa:

[32] E.F. Brigham, L.C. Gapensky, *Zarządzanie finansami,* Tom 1, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s.162-163.
[33] Jest to żądana przez inwestora stopa zwrotu (dochodu) z danej inwestycji.

$$P_o = \frac{5\ zł}{0{,}03} = 166{,}67\ zł$$

Jeśli bieżąca cena rynkowa jest równa 150 zł za jedną akcję, wówczas inwestor – dążąc do powiększenia swojego majątku – zakupi ją, ponieważ wycenia ją na 166,67 zł. Nadwyżka jego indywidualnej wyceny akcji ponad cenę rynkową powiększy jego majątek. W ocenie inwestora rynek nie dowartościował tej akcji.
Wymagana stopa zwrotu z akcji wyprowadzona z powyższego wzoru jest równa:

$$\boldsymbol{k_e = \frac{D}{P_o}}$$

W naszym przykładzie jest ona równa:

$$k_e = \frac{5\ zł}{166{,}67\ zł} = 0{,}03 \qquad (3\%)$$

Wprowadźmy modyfikację do tych danych. Powiększymy wymaganą stopę zwrotu inwestora z inwestycji w akcje do 5% (0,05). Przedstawmy wycenę inwestora dla tej samej akcji.

$$P_o = \frac{5\ zł}{0{,}05} = 100\ zł$$

Wzrost wymaganej stopy zwrotu inwestora z 3% do 5% obniżył oczekiwaną cenę akcji. Oznacza to, że inwestor, nałożywszy na akcję wyższe wymagania co do stopy zwrotu, przy podejmowaniu decyzji o ewentualnym zakupie akcji, „zaostrzył" kryterium decyzyjne. Jeśli więc bieżąca cena rynkowa akcji będzie w dalszym ciągu równa kwocie 150 zł, to inwestor jej nie kupi, ponieważ w jego indywidualnej ocenie jest ona warta 100 zł. Zgodnie z tą indywidualną oceną akcja została przez rynek przewartościowana. Zakup takiej akcji prowadziłby do zmniejszenia majątku inwestora. Jeśli ma taką akcję, to powinien ją natychmiast sprzedać w cenie rynkowej równej 150 zł.
W rzeczywistości sytuacji najbardziej zbliżonej do opisanej powyżej mogą odpowiadać akcje uprzywilejowane, którym przyznano prawo do stałej dywidendy. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że wypłata dywidend z akcji uprzywilejowanych w tym zakresie jest bardziej stabilna. Uprzywilejowanie akcji może przybrać formę, w której dywidenda określona jest kwotowo bądź w procencie od wartości nominalnej[34]. Dywidenda

[34] M. Sierpińska, T. Jachna, *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przypadków i przykładów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020, s. 363.

z takiej akcji – mając cechy renty wieczystej – jest wyższa niż dywidenda z akcji zwykłej. Oczekiwana cena akcji uprzywilejowanej jest więc równa:

$$\boldsymbol{Pup_o = \frac{D_{up}}{k_{eup}}}$$

gdzie:
Pup_o – oczekiwana cena akcji uprzywilejowanej
D_{up} – stały poziom dywidendy z akcji uprzywilejowanej
k_{eup} – wymagana stopa zwrotu inwestora z akcji uprzywilejowanej

Jeśli przyjmiemy, że dywidenda roczna wypłacana od jednej akcji uprzywilejowanej jest równa 60 zł, a wymagana stopa zwrotu inwestora przy akceptowanym przez niego poziomie ryzyka jest równa 15%, to oczekiwana cena takiej akcji jest równa:

$$Pup_o = \frac{60\ zł}{0{,}15} = 400\ zł$$

Inwestor podejmie decyzję o zakupie takiej akcji, jeśli jej bieżąca cena rynkowa będzie niższa od 400 zł. Natomiast cena rynkowa wyższa od 400 zł zniechęci inwestora do zakupu.
Znając cenę rynkową, po której sprzedawana jest akcja uprzywilejowana co do dywidendy, oraz przysługującą jej wysokość rocznej dywidendy można obliczyć **spodziewaną stopę zwrotu**[35] z tej akcji:

$$\boldsymbol{k_{upo} = \frac{D_{up}}{P_{up}}}$$

gdzie:
k_{upo} – spodziewana roczna stopa zwrotu z akcji uprzywilejowanej wyrażona w ułamku dziesiętnym
P_{up} – rynkowa cena sprzedaży akcji uprzywilejowanej

Jeśli roczna dywidenda uprzywilejowana jest równa 1,5 zł, a jedna akcja sprzedawana jest na rynku w cenie 10 zł, to spodziewana stopa zwrotu z akcji jest równa:

$$k_{upo} = \frac{D_{up}}{P_{up}} = \frac{1{,}5\ zł}{10\ zł} = 0{,}15 \qquad (15\%)$$

[35] Lub inaczej stopa dochodu z akcji.

Roczna spodziewana stopa zwrotu z takiej akcji jest równa 15% p.a.

2. powyżej opisane przypadki dotyczą wyceny akcji uprzywilejowanych przy założeniu, że dywidenda jest stała oraz akcji zwykłych przy założeniu, że dywidenda także jest wielkością stałą. Dzięki temu strumienie dywidendy mogą być w obydwu przypadkach potraktowane jako renty wieczyste o niezmiennych wielkościach płatności. Jednakże w przypadku akcji zwykłych oczekiwana dywidenda może i powinna w ocenie inwestora wzrastać z roku na rok w **stałym tempie** aż do nieskończoności. Jest to przypadek, który w zarządzaniu finansami nazywany jest modelem Gordona. Model także traktuje dywidendę jako rentę wieczystą, z tym że wzrasta ona według stałej rocznej stopy wzrostu. Trzeba zwrócić uwagę na to, że jeśli model ten ma mieć sens, to stałe tempo wzrostu dywidendy (g) nie może być wyższe od wymaganej stopy zwrotu inwestora (k_{ezw}). Oczekiwaną cenę akcji oblicza się w tym modelu według wzoru:

$$\boldsymbol{Pzw_o = \frac{Dzw_0\,(1+g)}{k_{ezw}-g} = \frac{Dzw_1}{k_{ezw}-g}}$$

gdzie:
Pzw_o – oczekiwana cena akcji zwykłej
Dzw_0 – ostatnia wypłacona już dywidenda za rok poprzedni
Dzw_1 – przewidywana dywidenda w następnym roku
k_{ezw} – wymagana stopa zwrotu inwestora
g – oczekiwana, przewidywana stała roczna stopa wzrostu dywidendy

Powróćmy do naszego przykładu, w którym obliczyliśmy oczekiwaną cenę akcji (166,67 zł) przez inwestora zakładającego stałą, niezmienną wielkość dywidendy z wymaganą stopą zwrotu równą 3%. Wprowadźmy „zmianę nastroju" inwestora polegającą na tym, że przyjmuje on teraz stałą roczną stopę wzrostu dywidendy na poziomie 2% $(g = 0{,}02)$. Ostatnia wypłacona dywidenda za poprzedni rok obrotowy była równa 5 zł. Obliczmy oczekiwaną przez niego cenę akcji, czyli jej wartość bieżącą:

$$Pzw_o = \frac{5\ zł \times (1+0{,}02)}{0{,}03-0{,}02} = \frac{5\ zł \times 1{,}02}{0{,}01} = \frac{5{,}10\ zł}{0{,}01} = 510\ zł$$

Inwestor wycenia więc wartość akcji na 510 zł. Jeśli na rynku bieżąca cena rynkowa będzie równa 450 zł, inwestor wówczas zakupi akcję, ponieważ taki zakup powiększy jego majątek. Wzrośnie on o nadwyżkę wyceny dokonanej przez inwestora (oczekiwana cena akcji) ponad cenę rynkową akcji. Jeśli cena rynkowa będzie równa 600 zł do zakupu nie dojdzie. W ocenie inwestora zakup akcji po tej cenie pomniejszyłby jego majątek.

W tym miejscu musimy dokładniej wyjaśnić różnicę pomiędzy kategorią **wymaganej stopy zwrotu** inwestorów a **spodziewaną, oczekiwaną stopą zwrotu** z inwestycji w akcje. Wymagana stopa zwrotu z inwestycji w akcje jest żądaną przez poszczególnych inwestorów stopą zwrotu z inwestycji. Każdy inwestor ma swoją własną indywidualną wymaganą stopę zwrotu. Dlatego oczekiwana cena akcji pojawia się jako kategoria indywidualnej wyceny akcji dokonywanej przez inwestorów. Każdy z nich ma inną wycenę, inną oczekiwaną cenę tej samej akcji. Oczekiwana przez inwestorów cena akcji nazywana jest **wartością wewnętrzną akcji** (*intrinsic value*) lub wartością teoretyczną akcji. Każdy z inwestorów dysponuje własną oczekiwaną ceną akcji, której wycena dokonana jest na podstawie jego własnej wymaganej stopy zwrotu i oceny przyszłej dywidendy. Wycen jest tyle ilu jest inwestorów. Natomiast cena rynkowa jest jedna, taka sama dla wszystkich inwestorów. Decyzje o zakupie lub sprzedaży akcji podejmują oni, porównując cenę rynkową z oczekiwaną przez nich ceną akcji, czyli z wartością wewnętrzną akcji.

Jeśli wartość wewnętrzna akcji wyceniana przez inwestorów jest wyższa niż cena rynkowa akcji, będą oni kupować akcje. Cena rynkowa akcji będzie wzrastać aż do chwili, w której wartość wewnętrzna akcji reprezentatywnego, przeciętnego inwestora zrówna się z rosnącą ceną rynkową akcji. Akcja znajdzie się wówczas w równowadze w tym znaczeniu, że cena akcji zostanie ustabilizowana na wyższym poziomie. Jeśli natomiast inwestorzy wyceniają wartość wewnętrzną akcji poniżej ceny rynkowej, będą sprzedawać akcje[36]. Rynkowe ceny akcji będą spadać aż do momentu, w którym wartość wewnętrzna akcji wyceniana przez reprezentatywnego, przeciętnego inwestora zrówna się z malejącą ceną rynkową akcji. Osiągnięty stan równowagi oznaczać będzie ustabilizowanie się ceny rynkowej akcji na niższym poziomie. Co więcej, dla ostatniego inwestora wymagana stopa zwrotu zrówna się ze **spodziewaną stopą zwrotu** z tej akcji.

Spodziewana stopa zwrotu z inwestycji w akcje wynika z porównania przez indywidualnego inwestora spodziewanej, oczekiwanej dywidendy z bieżącą ceną rynkową akcji. Jest to stopa, którą inwestor spodziewa się[37] otrzymać z inwestycji w daną akcję i nie musi być – i zazwyczaj nie jest równa – równa wymaganej przez inwestora stopie zwrotu. W celu wyjaśnienia różnicy pomiędzy tymi kategoriami posłużmy się uproszczonym przykładem liczbowym. Załóżmy, że akcja wyceniana jest przez rynek na poziomie 100 zł. Jest to oczywiście cena rynkowa. Oczekiwana przez inwestora dywidenda z tej akcji jest równa 10 zł. Wówczas spodziewana w tych warunkach stopa zwrotu z tej akcji jest równa 10% (0,10).

Jeśli natomiast wymagana stopa zwrotu danego inwestora, różna u różnych inwestorów, będzie równa 5%, to wyceni on tę akcję na kwotę:

[36] Sprzedając akcje, których cena rynkowa jest wyższa od wartości wewnętrznej akcji, inwestorzy powiększają swój majątek. Otrzymują na rynku większą kwotę, niż jest warta wyceniana przez nich akcja.

[37] Nie jest to stopa zwrotu, której inwestor wymaga, żąda z inwestycji w akcje. Jest to stopa, której można się spodziewać – można oczekiwać – kupując daną akcję oferującą spodziewaną dywidendę po danej cenie rynkowej. Por. E.F. Brigham, L.C. Gapensky, op. cit., s. 161–164.

$$P_o = \frac{10\ zł}{0{,}05} = 200\ zł$$

Kwota 200 zł jest oczekiwaną ceną akcji tego inwestora. Inwestor kupi akcję, jeśli oczekiwana cena akcji (P_o) będzie wyższa niż cena rynkowa. Wyjaśniliśmy wcześniej decyzje inwestora w tym względzie. Jeśli natomiast jego wymagana stopa zwrotu będzie równa 10% i zrówna się ze spodziewaną stopą zwrotu z akcji, wówczas wyceni on także akcję tak jak wycenia ją rynek – na 100 zł. Ten ostatni przypadek pokazuje rolę reprezentatywnego, przeciętnego inwestora, który kształtuje rynkową cenę akcji. Wymagana stopa zwrotu krańcowego inwestora będzie równa spodziewanej stopie zwrotu (stopie dochodu) z inwestycji w akcje. W tej sytuacji cena rynkowa jest równa oczekiwanej cenie krańcowego inwestora – wycenionej przez niego wartości wewnętrznej akcji. Jak już wiemy, rynek akcji znajdzie się wówczas w równowadze. Tak więc można powiedzieć, że transakcje kupna/sprzedaży będą trwały dopóty, dopóki oczekiwana cena akcji (wartość wewnętrzna akcji wyceniana przez przeciętnego inwestora) zrówna się z ceną rynkową.
Podsumowując: rynek znajdzie się w równowadze wówczas, kiedy oczekiwana cena akcji krańcowego, przeciętnego inwestora zrówna się z bieżącą ceną rynkową i jednocześnie wymagana stopa zwrotu będzie równa spodziewanej, oczekiwanej stopie zwrotu[38].

Spodziewaną stopę zwrotu z akcji, uwzględniającą oczekiwaną stałą roczną stopę wzrostu dywidendy, możemy obliczyć, znając wysokość spodziewanej, oczekiwanej przez inwestora dywidendy, jej przewidywaną stałą roczną stopę wzrostu oraz cenę rynkową. Wykorzystamy w tym celu następujący zapis:

$$\boldsymbol{k_{ezwo} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g}$$

gdzie:
k_{ezwo} – spodziewana (oczekiwana) stopa dochodu z akcji
P_{zw} – bieżąca cena rynkowa akcji zwykłej

3. można liczyć się również z przypadkiem, w którym **wzrosty dywidendy przeplatają się** w czasie, tzn. najpierw dywidenda rośnie według zmiennej stopy, a w drugim okresie rozwój dywidendy dokonuje się według stałej stopy wzrostu. Rozpatrzymy ten przypadek, analizując rysunek 21. W sytuacji zaprezentowanej na wykresie obliczanie wartości obecnej akcji (oczekiwanej ceny akcji) należy podzielić na dwa okresy:

   – w pierwszym okresie, trwającym trzy lata, obliczyć trzeba wartość obecną różnej wielkości dywidend wynikających ze zmiennej stopy

[38] Por. E.F. Brigham, L.C. Gapensky, op. cit., s. 161-164.

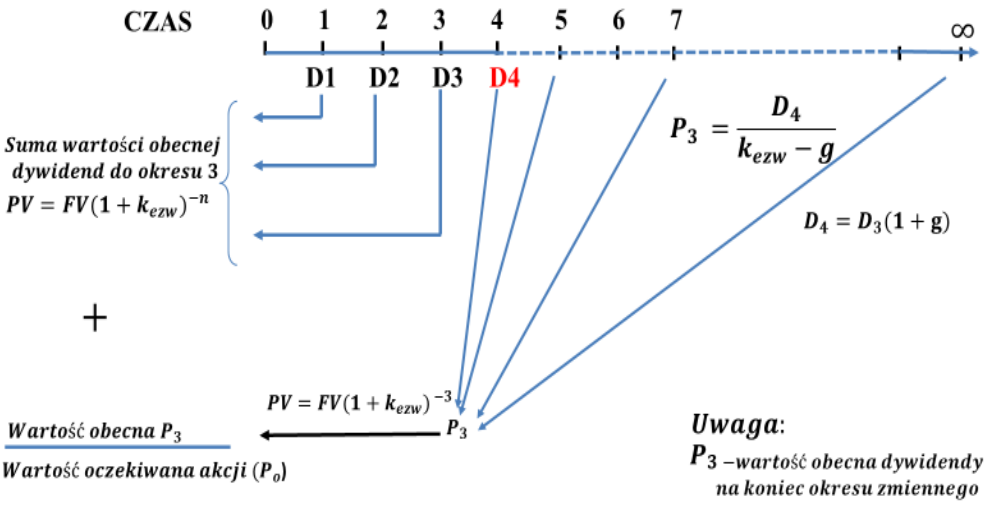
wzrostu dywidendy. Obliczamy więc wartość obecną każdej oczekiwanej dywidendy w tym okresie. Uzyskane wyniki sumujemy;

– drugi okres rozpoczynający się od roku 4. to okres, dla którego inwestor przyjmuje wzrost dywidendy według stałej stopy wzrostu. Wartość obecną dywidend oczekiwanych w okresie stałej stopy wzrostu uzyskamy, wykonując obliczenia w dwóch etapach. Najpierw, wykorzystując model stałej stopy wzrostu (model Gordona), obliczymy wartość obecną dywidend na koniec okresu zmiennego (P_3), czyli na początek okresu o stałej stopie wzrostu dywidendy. Jeśli okres zmiennej stopy wzrostu dywidendy trwa trzy lata, to wartość obecną dywidend po tym okresie, po którym rozpoczyna się okres stałej stopy wzrostu dywidendy, obliczymy – jako rentę wieczystą – dyskontując na ten moment dywidendę z przyszłości przewidywaną w roku 4. Wysokość dywidendy w roku 4. obliczamy jako wartość dywidendy w roku 3. powiększoną o stałą stopę wzrostu (g). Następnie obliczymy wartość obecną tej kwoty na początek analizowanego okresu, to znaczy na okres bezpośrednio poprzedzający okres 3 lat, dyskontując kwotę (P_3) na moment zerowy.

Uzyskane obydwa wyniki dodajemy i otrzymujemy wartość oczekiwaną akcji. Etapy obliczania oczekiwanej ceny akcji przedstawia rysunek 21.

Rys. 21.

Obliczanie oczekiwanej ceny akcji



Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione na tym rysunku elementy bądź etapy obliczania wartości obecnej akcji można przedstawić wzorem:

$$Pzw_o = \sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+k_{ezw})^t} + \frac{D_{n+1}}{k_{ezw}-g} \times \frac{1}{(1+k_{ezw})^n}$$

Pierwszy człon tego wzoru służy do obliczenia wartości obecnej dywidend w okresie zmiennej stopy wzrostu dywidend. Suma wartości obecnej tych dywidend stanowi część wartości obecnej[39] akcji. Druga część wzoru umożliwia obliczenie wartości obecnej dywidend w okresie wykazywania przez spółkę stabilizacji wyrażającej się w osiąganiu stałej rocznej stopy wzrostu dywidendy (g). Ta część wzoru składa się z następujących zapisów:

- zapisu bazującego na modelu Gordona:

$$\frac{D_{zw1}}{k_{ezw}-g}$$

  który służy do obliczenia oczekiwanej wartości dywidendy na koniec okresu „n", czyli na początek okresu stałej stopy zwrotu;
- zapisu oznaczającego dyskontowanie:

$$\frac{1}{(1+k_{ezw})^n}$$

  czyli obliczanie obecnej wartości dywidendy oszacowanej na podstawie modelu Gordona na moment zerowy.

3.3. Źródła informacji inwestorów

Podstawą do oszacowania przez inwestora oczekiwanej ceny i stopy zwrotu z inwestycji w akcje stanowią informacje uzyskane z różnych źródeł. Do głównych źródeł zaliczyć można, w szczególności w odniesieniu do emisji publicznych, prospekt emisyjny i memorandum informacyjne. Prospekt emisyjny to dokument, który przygotowuje i publikuje emitent zamierzający zrealizować ofertę publiczną. Prospekt sporządza także emitent, który przeprowadza procedurę dopuszczenia do obrotu na rynku regulowanym emitowanych przez siebie papierów wartościowych. Treść prospektu jest określona przepisami prawnymi. Powinien on zawierać wszystkie istotne informacje o emitencie i jego papierach wartościowych umożliwiające potencjalnemu inwestorowi dokonanie oceny kondycji finansowej, majątkowej, a także oceny jego perspektyw rozwojowych. W szczególności powinien zawierać specyfikację praw i obowiązków przywiązanych do papierów wartościowych stanowiących przedmiot emisji bądź dopuszczenia do obrotu na rynku regulowanym. Na podstawie informacji zawartych w prospekcie emisyjnym inwestorzy mogą wyrobić sobie zdanie na temat potencjalnych zysków z papierów wartościowych w kontekście zaprezentowanych przez emitenta uwarunkowań, jak również

[39] A więc część oczekiwanej ceny akcji.

czynników ryzyka związanego z inwestycją w dany papier wartościowy. Prospekt emisyjny składa się z trzech części. Inwestor powinien rozpocząć od przestudiowania ostatniej części prospektu: od podsumowania. W podsumowaniu znajduje się syntetyczne streszczenie dwóch poprzednich części: części rejestracyjnej i ofertowej. Prospekt emisyjny zatwierdzony być musi przez Komisję Nadzoru Finansowego, organ, który reguluje i nadzoruje rynek finansowy w Polsce.

Prospekt nie jest oczywiście jedynym źródłem pozyskiwania informacji przez inwestorów. Jest jednak jednym z najważniejszych źródeł ze względu na jego wysoką wiarygodność. Prawne regulacje dotyczące dokumentów informacyjnych w sytuacjach, w których prospekt nie jest wymagany, zawarte są w Oddziale 2a Ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego obrotu oraz o spółkach publicznych[40]. Chodzi tu o dokument nazywany memorandum informacyjnym spełniającym podobne do prospektu funkcje, lecz niewymagającym jego formy.

Dodatkowe informacje inwestor może pozyskać w instytucjach finansowych, które funkcjonują na rynku kapitałowym: biurach i domach maklerskich, bankach prowadzących działalność maklerską, firmach zarządzających aktywami klientów czy wreszcie obserwując notowania giełdowe i komunikaty Komisji Nadzoru Finansowego itp. Pamiętajmy również o tym, że na spółkach emitujących papiery w ofercie publicznej lub ubiegających się o dopuszczenie do obrotu na rynku regulowanym ciążą znaczne obowiązki informacyjne[41]. Zakres źródeł jest znaczny. Potrzebna jest więc umiejętność wykorzystania informacji z różnych co do wiarygodności źródeł.

3.4. Wycena obligacji o stałym kuponie odsetkowym

Obligacja jest instrumentem dłużnym. Przepływy pieniężne generowane przez obligację są dwojakiego rodzaju. Są to:

1. strumień odsetek wypłacanych posiadaczowi obligacji w określonych datach, zazwyczaj po upływie roku;

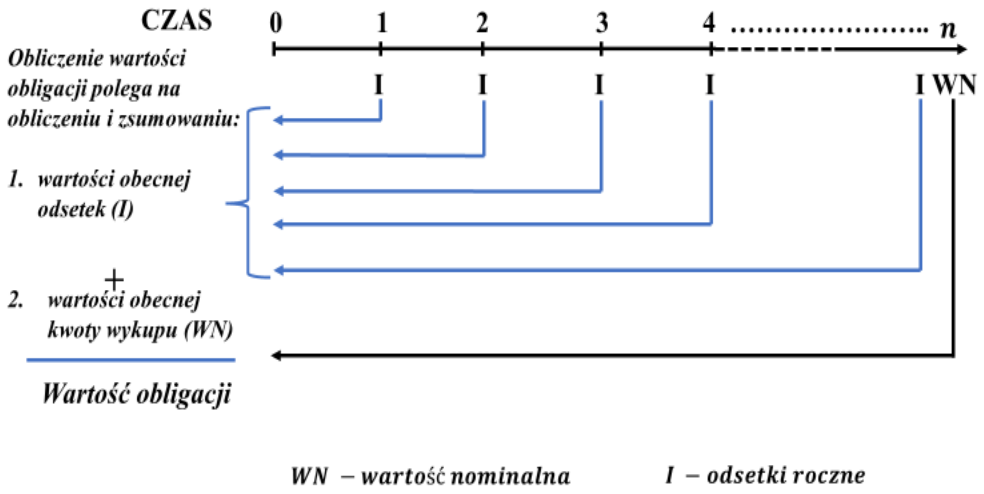
2. wartość nominalna, którą otrzymuje posiadacz obligacji w dniu jej wykupu, czyli zwrotu pożyczki przez emitenta.

Wycena obligacji sprowadza się do obliczenia wartości obecnej przepływów, czyli sumy wartości obecnej strumienia odsetek i wartości obecnej kwoty wykupu równej wartości nominalnej. Na rysunku 22. zaprezentowano istotę wyceny obligacji.

[40] Tekst jednolity opracowany na podstawie Dz.U. z 2019 r., poz. 623, 1798, 2217.
[41] Por. https://www.gpw.pl/obowiazki-informacyjne.

Rys. 22.

Wycena obligacji



Źródło: opracowanie własne.

Strumień odsetek tworzy rentę składającą się z n płatności dokonywanych w odstępach rocznych. Nie musimy poszukiwać nowego wzoru na obliczenie wartości obecnej odsetek. W celu obliczenia wartości obecnej tego strumienia wykorzystamy znany już wzór na obecną wartość renty zwykłej:

$$PVAn = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}$$

Płatność P w tym wzorze jest płatnością odsetkową (I). Natomiast (k) oznacza wymaganą roczną stopę zwrotu (dochodu) inwestora z inwestycji w obligacje[42]. Gdybyśmy jednak oczekiwali wzoru „dopasowanego" do opisanej sytuacji, możemy posłużyć się wzorem[43]:

$$V_I = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+k)^t}$$

Na podstawie tego wzoru obliczymy wartość obecną płatności odsetkowych jako wartość obecną renty płatnej z dołu:

[42] W uproszczeniu możemy ją nazwać rynkową stopą procentową.

[43] W tym miejscu rozpoczynamy „aranżację" znanych nam wzorów z części poświęconej wartości pieniądza w czasie. „Aranżacja" polegać będzie na wprowadzeniu do starych, znanych nam wzorów nowej symboliki odnoszącej się do terminologii charakterystycznej dla obligacji.

$$\boldsymbol{PVA_n = V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}}$$

gdzie:

V_I – suma wartości obecnej odsetek

k – wymagana roczna stopa zwrotu inwestora wyrażona w ułamku dziesiętnym

Obliczenie wartości obecnej kwoty wykupu obligacji, a więc kwoty równej wartości nominalnej, również nie powinno nastręczać trudności. Możemy i tu wykorzystać znany nam wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1+k)^{-n}$$

FV oznacza w naszym przykładzie wartość nominalną (WN), którą posiadacz obligacji otrzyma w dniu jej wykupu przez emitenta. Natomiast (k) jest wymaganą przez inwestora stopą zwrotu (dochodu). Możemy to wyrazić wzorem dopasowanym do używanych teraz oznaczeń:

$$\boldsymbol{V_{WN} = WN(1+k)^{-n}}$$

gdzie:

V_{WN} – wartość obecna kwoty wartości nominalnej obligacji, czyli kwoty, według której obligacja zostanie wykupiona przez emitenta

WN – wartość nominalna obligacji

lub po przekształceniu:

$$\boldsymbol{V_{WN} = \frac{WN}{(1+k)^n}}$$

Obliczyliśmy w ten sposób wartości obecne obydwu części składowych przepływów pieniężnych generowanych przez obligację. Połączmy je w jednym zapisie, a otrzymany rezultat stanie się wzorem na wartość obecną obligacji:

$$\boldsymbol{V_o = \sum_{t=1}^{n}\frac{I}{(1+k)^t} + \frac{WN}{(1+k)^n}}$$

gdzie:

V_o – wartość obecna obligacji

Ze wzoru wynika, że wartość obecna obligacji (V_0) jest równa sumie wartości obecnej odsetek (V_I) oraz wartości obecnej kwoty wykupu, którą jest wartość nominalna obligacji, (V_{WN}), co możemy zapisać jako:

$$V_o = V_I + V_{WN}$$

Jeśli prawo do wypłaty odsetek przysługuje w okresach półrocznych, to roczną wymaganą stopę zwrotu z obligacji należy podzielić przez 2. Otrzymujemy wówczas równanie:

$$V_o = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{\left(1+\frac{k}{2}\right)^t} + \frac{WN}{\left(1+\frac{k}{2}\right)^n}$$

Obliczmy wartość dziesięcioletniej obligacji, bezpośrednio po jej emisji, o następującej charakterystyce:

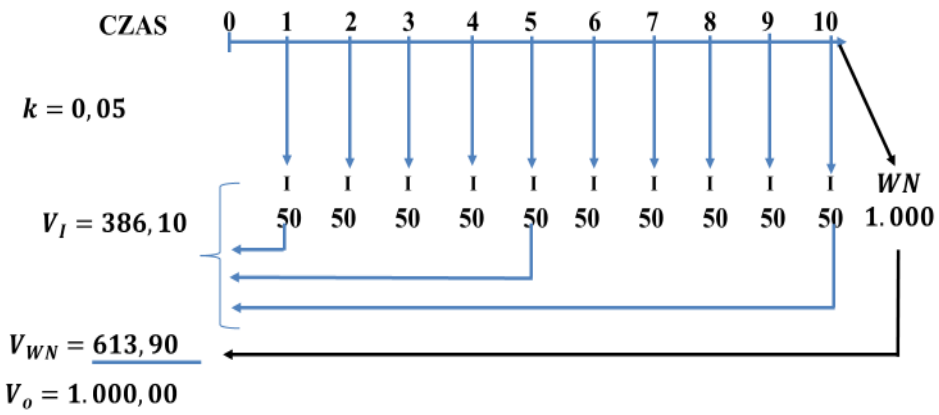
- wartość nominalna obligacji – 1.000 zł,
- odsetki roczne I – 5%, obligacja o stałym kuponie,
- cena emisyjna obligacji – 1.000 zł,
- wymagana stopa zwrotu inwestora k – 5%.

Obligację o takiej charakterystyce finansowej przedstawia rysunek 23. Na przepływy pieniężne generowane przez obligację składają się: 10 płatności na koniec każdego z 10 lat po 50 zł każda płatność oraz płatność w kwocie 1.000 zł (wykup obligacji przez emitenta) na koniec 10. roku. Płatności odsetkowe oznaczone są literą I. Natomiast wartość nominalna oznaczona jest symbolem WN.

Wartość obligacji obliczamy w ten sposób, że najpierw obliczamy wartość obecną strumienia odsetek, traktując je jako rentę płatną z dołu (renta zwykła).

Rys. 23.

Wycena obligacji o stałym kuponie



Źródło: opracowanie własne.

Strzałki poprowadzone w dół, a następnie w lewo od kwot 50 zł odsetek rocznych oznaczają obliczanie wartości obecnej każdej płatności odsetkowej składającej się na rentę zwykłą. Odsetki są płatne na koniec danego okresu. Wykorzystaliśmy znany nam wzór na obliczanie wartości obecnej renty zwykłej, na którą składają się płatności odsetkowe. Na rysunku, aby nie zaciemniać jego obrazu, poprowadzone są tylko trzy strzałki oznaczające obliczanie wartości obecnej odsetek. Obliczenia wartości obecnej objęły oczywiście wszystkie płatności odsetek w całym dziesięcioletnim okresie. Klamra łącząca wyniki wskazuje sumę wartości obecnej wszystkich płatności odsetkowych (V_I). Jest ona równa kwocie 386,10 zł, co wynika z następującego obliczenia:

$$PVA_n = V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 50\ zł \times \frac{1-(1+0{,}05)^{-10}}{0{,}05} =$$

$$= 50\ zł \times \frac{1-0{,}6139}{0{,}05} = 50\ zł \times \frac{0{,}3861}{0{,}05} = 50\ zł \times 7{,}7220 = 386{,}10\ zł$$

Potem obliczona została wartość obecna kwoty, którą posiadacz obligacji otrzyma po 10 latach, a dokładnie na koniec 10. roku, kiedy to emitent zwróci swój dług; wykupi obligację. Tę „operację" przedstawia czarna strzałka wyprowadzona z okresu kończącego bieg obligacji lub precyzyjniej: z terminu zapadalności obligacji. Wartość obecna tej kwoty została obliczona na podstawie znanego już wzoru na wartość obecną pojedynczej płatności dostosowanego do symboliki obligacji:

$$V_{WN} = WN(1+k)^{-n} = 1.000\ zł \times (1+0{,}05)^{-10} = 1.000\ zł \times 0{,}6139 =$$

$$= 613{,}90\ zł$$

Otrzymaną w ten sposób kwotę dodano do wartości obecnej odsetek:

$$V_o = 386{,}10\ zł + 613{,}90\ zł = 1.000\ zł$$

Wartość obecna wycenianej obligacji wynosi 1.000 zł i jest równa wartości nominalnej obligacji. Pozornie wynik może się wydawać zaskakujący. W gruncie rzeczy interpretacja tego wyniku nie powinna dziwić, skoro weźmiemy pod uwagę parametry wyceny tej obligacji. Dopóki wymagana stopa zwrotu inwestora (k) jest równa nominalnej stopie oprocentowania obligacji, ceteris paribus, zawsze wartość obecna obligacji będzie równa wartości nominalnej. Przekonamy się o tym, dokonując modyfikacji naszego przykładu.

Załóżmy teraz, że za pierwszy rok wypłacono odsetki w kwocie 50 zł. Stawiamy pytanie, ile warta w tym momencie jest obligacja. Generuje ona teraz dziewięć płatności odsetkowych po 50 zł każda oraz zwrot wartości nominalnej na koniec dziewiątego roku. Obliczmy wartość obligacji:

1. obliczamy wartość obecną dziewięciu płatności odsetkowych, wykorzystując dopasowany do tego przypadku wzór na wartość obecną renty zwykłej, pamiętając o tym, że wartość obecna renty (PVA_n) jest równa V_I:

$$V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 50\ zł \times \frac{1-(1+0{,}05)^{-9}}{0{,}05} =$$

$$= 50\ zł \times \frac{1-0{,}6446}{0{,}05} = 50\ zł \times \frac{0{,}3554}{0{,}05} = 50\ zł \times 7{,}1080 =$$

$$= 355{,}40\ zł$$

2. obliczamy wartość obecną kwoty wykupu obligacji, wykorzystując wzór na wartość obecną pojedynczej płatności przystosowanym do symboli odnoszących się do obligacji:

$$V_{WN} = WN(1+k)^{-n} = 1.000\ zł \times (1+0{,}05)^{-9} =$$

$$= 1.000\ zł \times 0{,}6446 = 644{,}60\ zł$$

3. sumujemy wartości obecne:

$$V_o = 355{,}50\ zł + 644{,}60\ zł = 1.000\ zł$$

i uzyskujemy ponownie wartość obecną obligacji równą 1.000 zł (V_o).

Potwierdzona została w ten sposób teza o tym, że wartość obecna obligacji jest równa wartości nominalnej zawsze wtedy, gdy wymagana stopa dochodu inwestora jest równa oprocentowaniu nominalnemu obligacji, niezależnie od tego, ile lat pozostało do wykupu obligacji.

Zbadajmy teraz, co stanie się z wartością obligacji, jeśli wymagana przez inwestora stopa zwrotu z inwestycji będzie wyższa niż nominalna stopa procentowa obligacji. Możemy przyjąć np., że obserwując rynek finansowy – a dokładniej rynek kapitałowy, na którym dokonuje się obrót instrumentami długoterminowymi – inwestor dochodzi do wniosku, że stopa zwrotu z innych inwestycji, o tym samym stopniu ryzyka jest wyższa niż 5%. Załóżmy, że szacuje ją na 7%. Stopy zwrotu z innych inwestycji są traktowane przez inwestora jako koszt alternatywny dla inwestycji w obligacje. Jeśli trwa w uporze i chce inwestować w obligacje, musi ocenić wartość obecną obligacji, nakładając na generowane przez nią strumienie wymóg zapewnienia wyższej stopy dochodu. Obliczmy wartość naszej obligacji bezpośrednio po wypłacie odsetek za pierwszy rok przy założeniu wymaganej stopy dochodu na poziomie 7%. Obliczmy więc wartość obligacji:

1. obliczamy wartość obecną strumienia składającego się z dziewięciu płatności odsetkowych po 50 zł każda, wykorzystując znane nam wzory:

$$V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 50\ zł \times \frac{1-(1+0{,}07)^{-9}}{0{,}07} =$$

$$= 50\ zł \times \frac{1-0{,}5439}{0{,}07} = 50\ zł \times \frac{0{,}4561}{0{,}07} = 50\ zł \times 6{,}5157 =$$

$$= 325{,}79\ zł$$

2. obliczamy wartość obecną kwoty wykupu obligacji (wartość nominalna):

$$V_{WN} = WN(1+k)^{-n} = 1.000\ zł \times (1+0{,}07)^{-9} =$$

$$= 1.000\ zł \times 0{,}5439 = 543{,}90\ zł$$

3. sumujemy wartości obecne:

$$V_o = 325{,}79\ zł + 543{,}90\ zł = 869{,}69\ zł$$

Po zsumowaniu wycen obydwu strumieni otrzymujemy kwotę wartości obecnej obligacji równą 869,69 zł (V_o).

Wartość obecna obligacji zmniejszyła się wskutek podwyższenia wymaganej stopy zwrotu inwestora. Każdy wzrost wymaganej stopy zwrotu inwestora obniża wartość obecną obligacji. Wynika stąd rada, by w okresie rosnących stóp procentowych nie kupować obligacji.

W okresie spadku stóp procentowych, również na rynku kapitałowym, dokonuje się przewartościowanie wymaganych stóp zwrotu inwestorów. Prowadzi ono do obniżania się wymaganych stóp zwrotu z inwestycji, które dla inwestora stanowią koszt alternatywny inwestowania w obligacje. Obniżenie wymaganej stopy zwrotu z obligacji o stałym kuponie prowadzić powinno do wzrostu ich wyceny. Sprawdzimy to, obniżając wymaganą stopę dochodu inwestora do 3% rocznie.

Załóżmy więc jak w poprzedniej modyfikacji, że wyceniamy obligację bezpośrednio po wypłacie odsetek za pierwszy rok. Obliczmy wartość obecną obligacji:

1. wartość obecną dziewięciu płatności odsetkowych na koniec każdego roku, pamiętając o wykorzystaniu w tym celu znanego już nam wzoru na wartość obecną renty płatnej z dołu:

$$V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 50\ zł \times \frac{1-(1+0{,}03)^{-9}}{0{,}03} =$$

$$= 50\ zł \times \frac{1-0{,}7664}{0{,}03} = 50\ zł \times \frac{0{,}2336}{0{,}03} = 50\ zł \times 7{,}7867 =$$

$$= 389{,}34\ zł$$

2. wartość obecną kwoty wykupu obligacji:

$$V_{WN} = WN(1+k)^{-n} = 1.000\ zł \times 0{,}7664 = 766{,}40\ zł$$

3. sumujemy obydwie kwoty:

$$V_o = 389{,}34\ zł + 766{,}40\ zł = 1.155{,}74\ zł$$

Suma obydwu wartości stanowi o wartości obecnej obligacji, która wynosi 1.155,74 zł.

Z naszych obliczeń wynika, że spadek stóp procentowych na rynku finansowym prowadzący do obniżenia wymaganych stóp zwrotu sprawia, że wartość rynkowa obligacji rośnie. Można wyciągnąć stąd wniosek o korzyściach, które osiągają właściciele obligacji wówczas, kiedy w gospodarce maleją stopy procentowe.

3.5. Stopa dochodu do terminu zapadalności (YTM)

Zwróćmy uwagę na to, że wymagana stopa zwrotu inwestora w pierwszym zaprezentowanym przez nas przykładzie opisanym na rysunku 23. jest równa 5% w stosunku rocznym i, co ważniejsze dla naszej wyceny, jest równa nominalnej stopie procentowej obligacji. Gdyby ktoś z nas kupił tę obligację i utrzymał ją do daty wykupu, to jego stopa dochodu z obligacji byłaby równa 5% w stosunku rocznym. Taką stopę określa się mianem **stopy dochodu do terminu zapadalności (*yield to maturity* – YTM).**

Powtórzmy, *yield to maturity* – stopa dochodu do terminu zapadalności – to stopa zwrotu z obligacji inwestora, który zakupi obligację po bieżącej cenie rynkowej i przetrzyma ją do daty wykupu obligacji przez emitenta. Dysponując bieżącą rynkową ceną zakupu obligacji, jej płatnościami kuponowymi, wartością nominalną i liczbą lat do wykupu, można znaleźć stopę dochodu do terminu zapadalności (YTM). Poszukując tej stopy, szukamy takiej stopy dyskontowej, która sprawi, że wartość obecna strumieni pieniężnych generowanych przez obligację zrówna się z ceną rynkową, po której obligacja została zakupiona.

Prześledźmy ten problem, analizując opis zamieszczony na rysunku 24. Załóżmy, że bieżąca cena rynkowa obligacji jest równa 900 zł. Oznacza to, że możemy w tej chwili kupić tę obligację za 900 zł. Wartość nominalna jest równa 1.000 zł, oprocentowanie w wysokości 3% rocznie – odsetki równe 30 zł płatne na koniec roku. Do wykupu pozostało siedem lat. Załóżmy dalej, że obligacja została zakupiona bezpośrednio po wypłacie odsetek za ostatni rok właśnie za cenę 900 zł. Obligacja zostanie wykupiona za 1.000 zł – emitent zwróci pożyczkę. Należy znaleźć stopę zwrotu (dochodu) tej obligacji do terminu zapadalności. Innymi słowy, szukamy *yield to maturity* (YTM) tej obligacji.

Szukamy więc takiej stopy zwrotu z obligacji, która zrównoważy wartość obecną strumieni generowanych przez obligację z jej rynkową ceną zakupu (V_r). Zapiszmy to, wykorzystując wzór:

$$V_r = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+YTM)^t} + \frac{WN}{(1+YTM)^n}$$

lub inaczej:

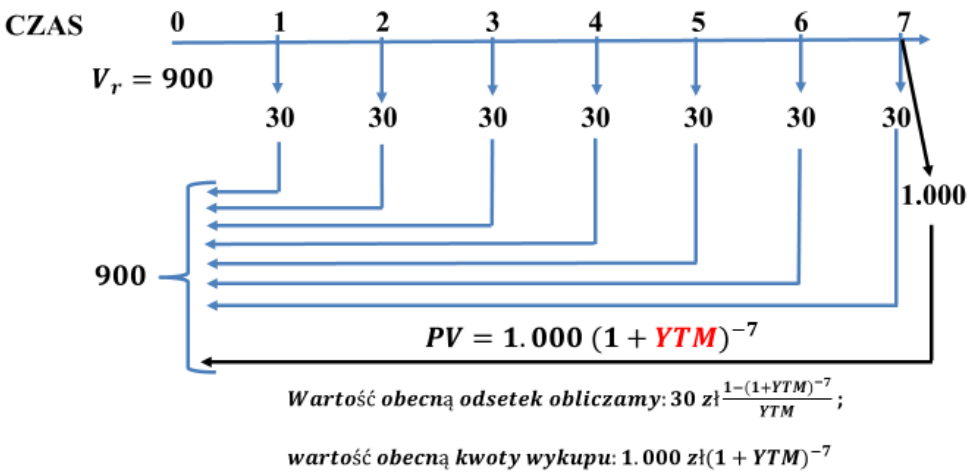
$$V_r - \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+YTM)^t} - \frac{WN}{(1+YTM)^n} = 0$$

Ten ostatni zapis dobitnie obrazuje istotę YTM jako stopy dyskontowej równoważącej:

- wartość obecną strumieni generowanych przez obligację (odsetki i wartość nominalna),
- z rynkową ceną zakupu obligacji.

Rys. 24.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację – stopa YTM



Źródło: opracowanie własne.

Obliczenie wysokości tej stopy oznaczać będzie, że znaleźliśmy stopę zwrotu inwestycji w obligację, kupując ją po bieżącej cenie rynkowej i utrzymując ją do terminu wykupu – terminu zapadalności. Nie znamy tej stopy i chcemy ją znaleźć. Podstawmy nasze dane do wzoru:

$$900\ zł = \sum_{t=1}^{7} \frac{30\ zł}{(1+YTM)^7} + \frac{1.000\ zł}{(1+YTM)^7}$$

gdzie:

YTM – stopa dochodu do terminu zapadalności obligacji wyrażona w ułamku dziesiętnym

Możemy też zapisać inaczej:

$$900\ zł - \sum_{t=1}^{7} \frac{30\ zł}{(1+YTM)^7} - \frac{1.000\ zł}{(1+YTM)^7} = 0$$

Stopę dochodu równoważącą wartość obecną strumieni pieniężnych wynikających z obligacji z ceną bieżącą obligacji można obliczyć „ręcznie", kolejnymi iteracjami, przyjmując jako punkt wyjścia określoną stopę zwrotu. Następnie, w zależności od uzyskanego wyniku odbiegającego od oczekiwanej równości, przyjmować należy kolejne wysokości stóp zwrotu aż do znalezienia stopy równoważącej wspomniane strumienie pieniężne. Pamiętajmy przy tym, że wzrost stopy zwrotu (stopy dyskontowej) skutkuje obniżeniem dotychczas obliczonej wartości obecnej dyskontowanych strumieni pieniężnych. Natomiast obniżenie stopy dyskontowej sprawia, że rośnie wartość obecna dyskontowanych strumieni. Można też wykorzystać programy komputerowe (Excel – formuły finansowe) do obliczenia wewnętrznej stopy zwrotu (IRR).

W tabeli 1. zaprezentowanej poniżej ujęte zostały przepływy pieniężne generowane przez obligację w okresie siedmiu lat pozostałych do wykupu przez emitenta. Znak minus przed kwotą 900 jednostek oznacza zakup obligacji i stanowi dla inwestora wypływ gotówki. Pozostałe kwoty stanowią wpływy gotówki.

Tabela 1.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację

LATA	0	1	2	3	4	5	6	7
Przepływy generowane przez obligację	-900	30	30	30	30	30	30	1030

Źródło: opracowanie własne.

W naszym przypadku YTM obliczyliśmy bez trudności z formuły IRR programu Excel. YTM jest równe 4,71%. Oznacza to, że inwestor, kupując obligację według bieżącej ceny rynkowej i utrzymując ją do daty wykupu, osiągnie stopę dochodu z obligacji w wysokości 4,71% rocznie.

Gdybyśmy chcieli sprawdzić poprawność obliczenia YTM, musielibyśmy podstawić do wzoru w miejsce YTM wielkość 0,0471. Sprawdźmy więc:

$$900\ zł - 30\ zł \times \frac{1-(1+0{,}0471)^{-7}}{0{,}0471} - \frac{1.000\ zł}{(1+0{,}0471)^{7}} =$$

$$= 900\ zł - 175{,}41\ zł - 724{,}59\ zł = 0$$

Uzyskany wynik potwierdza poprawność obliczonej wielkości YTM[44]. Znamy więc naszą stopę dochodu do terminu zapadalności z inwestycji w obligację, którą kupiliśmy po bieżącej cenie rynkowej i utrzymamy ją do terminu wykupu przez emitenta.

Warto zauważyć, że każda zmiana stop procentowych w gospodarce sprawia, że zmieniają się ceny rynkowe obligacji, a stąd zmieniają się stopy dochodu do terminu zapadalności w zależności od daty ich zakupu.

YTM jest różna od nominalnej stopy oprocentowania obligacji zawsze wtedy, gdy bieżąca cena rynkowa obligacji (V_r), po której zakupiono obligację jest wyższa lub niższa od jej wartości nominalnej. Wówczas na stopę zwrotu z obligacji do terminu zapadalności mają wpływ nie tylko odsetki, ale również straty lub zyski osiągnięte na kapitale obligacji (dodatnie lub ujemne różnice między bieżącą ceną rynkową a wartością nominalną). Nadwyżka ceny rynkowej nad wartością nominalną oznacza stratę kapitałową, wpływa ujemnie na YTM. Prowadzi do spadku YTM poniżej nominalnej stopy oprocentowania obligacji. Dodatnio na YTM wpływa zysk kapitałowy. W przypadku naszej obligacji inwestor, kupując obligację za 900 zł, zainkasuje w dniu jej wykupu 100 zł zysku kapitałowego. Wskutek tego jego YTM (4,71%) jest wyższy od nominalnego oprocentowania obligacji (3%).

Gdybyśmy przyjęli, że bieżąca cena rynkowa jest równa 1.200 zł, wówczas strata kapitałowa byłaby równa 200 zł w dniu wykupu obligacji. YTM byłoby niższe od nominalnego oprocentowania obligacji (3%) i osiągnęłoby wielkość równą 0,13%[45].

Wprowadźmy kolejną modyfikację polegającą na tym, że nasza obligacja o wartości nominalnej 1.000 zł., zakupiona za 900 zł, oprocentowana jest w wysokości 1,5% w stosunku **półrocznym**. Odsetki wypłacane są co pół roku w kwocie 15 zł. Do wykupu pozostało siedem lat. Tabele 2A i 2B przedstawiają przepływy pieniężne generowane w okresie 14 półroczy pozostałych do wykupu. Do obliczeń wykorzystaliśmy formułę IRR z Excela.

Tabela 2A

Przepływy pieniężne generowane przez obligację

Półrocza	0	1	2	3	4	5	6	7
Przepływy	-900	15	15	15	15	15	15	15

Źródło: opracowanie własne.

[44] Musimy jednak poczynić pewną uwagę dotyczącą problemu zaokrągleń wyników. Obliczenia powyższe zostały wykonane z dokładnością do czterech miejsc po przecinku. Wyjaśnić należy, że niektóre kalkulatory pokazując wyniki z dokładnością do czterech miejsc po przecinku „zapamiętują" również dalsze cyfry po przecinku i stąd mogą się pojawić minimalne różnice w porównaniu z wynikami uzyskanymi przy wykorzystaniu innych kalkulatorów.

[45] Spróbujmy samodzielnie obliczyć YTM = 0,13%.

Tabela 2B

Przepływy pieniężne generowane przez obligację

Półrocza	8	9	10	11	12	13	14
Przepływy	15	15	15	15	15	15	1015

Źródło: opracowanie własne.

Obliczyliśmy wielkość półrocznej stopy dochodu do terminu zapadalności obligacji $(YTM_{półroczna})$ i otrzymaliśmy wynik równy 2,35%. Ze względu na to, że jest to wynik w okresie półrocznym, musimy sprowadzić go do rocznego, uwzględniając to, że po półroczu następuje kapitalizacja. Stąd też roczna wielkość YTM będzie równa:

$$YTM = (1 + YTM_{półroczna})^2 - 1 = (1 + 0{,}0235)^2 - 1 = 1{,}0476 - 1 =$$

$$= 0{,}0476 \qquad (4{,}76\%)$$

3.6. Wycena obligacji zerokuponowych

Obligacje zerokuponowe to takie obligacje, których emitent nie oferuje inwestorom odsetek płatnych w trakcie okresu zapadalności. Są to obligacje sprzedawane **z dyskontem**. Oznacza to, że emitent sprzedaje obligacje poniżej wartości nominalnej.

Dopiero w dacie wykupu posiadacz obligacji otrzyma jej wartość nominalną. Jego zarobkiem jest nadwyżka wartości nominalnej ponad cenę, po której obligację zakupił. Wycena obligacji polega w tym przypadku na obliczeniu wartości obecnej kwoty wartości nominalnej obligacji, przy czym jako stopę dyskontową należy przyjąć wymaganą stopę zwrotu inwestora. Z dotychczas znanego nam wzoru na wartość obecną obligacji kuponowej, który przypominamy poniżej, musimy „wyciąć" część zaznaczoną kolorem czerwonym, na podstawie której wycenia się wartość obecną odsetek:

$$V_o = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+k)^t} + \frac{WN}{(1+k)^n}$$

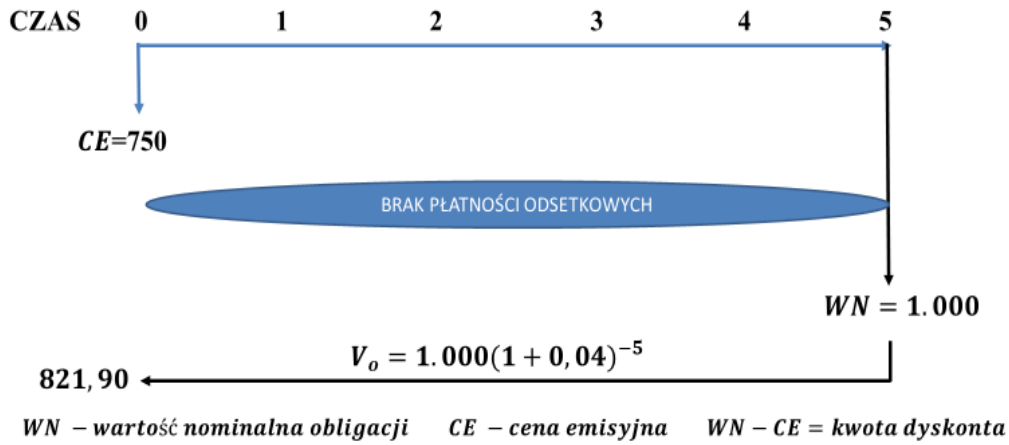
W przypadku obligacji zerokuponowej jej wartość obecna sprowadza się do wartości obecnej wyłącznie kwoty wartości nominalnej, po której zostanie wykupiona w terminie zapadalności. Tak więc wzór na oczekiwaną wartość obligacji zerokuponowej przyjmuje postać:

$$V_o = \frac{WN}{(1+k)^n}$$

Obliczmy wartość pięcioletniej obligacji zerokuponowej, której wartość nominalna jest równa 1.000 zł. Obligacja emitowana jest z dyskontem według ceny emisyjnej równej 750 zł. Nabywca obligacji otrzyma kwotę 1.000 zł po pięciu latach, kiedy to emitent wykupi obligację – zwróci pożyczkę. Wymagana stopa zwrotu inwestora jest równa 4% w stosunku rocznym. W międzyczasie, do daty zapadalności obligacji, inwestor nie otrzyma żadnych odsetek. Wyceną obligacji przedstawia rysunek 25.

Rys. 25.

Wycena obligacji zerokuponowej



Źródło: opracowanie własne.

Wartość obecna takiej obligacji jest równa:

$$V_o = \frac{1.000\ zł}{(1+0{,}04)^5} = \frac{1.000\ zł}{1{,}2167} = 821{,}90\ zł$$

Obliczenie to przekona inwestora do kupna takiej obligacji. W jego ocenie obligacja warta jest dziś 821,90 zł, a może ją kupić za 750 zł. Kupno obligacji w tej cenie powiększy jego majątek. Trafność jego dzisiejszych decyzji może się okazać łudząca, jeśli zamierza ją trzymać do wykupu, nie reagując na zmiany dokonujące się w zakresie stop procentowych na rynku kapitałowym. Załóżmy, że na rynku kapitałowym zaczną wzrastać stopy procentowe. W ślad za nimi będzie wzrastać wymagana stopa zwrotu wszystkich inwestorów, której skutkiem będzie obniżenie wyceny obligacji. Załóżmy, że inwestor niepomny naszych rad, by nie inwestować w obligacje w okresie podwyżek stop procentowych, utrzymuje zakupioną za 750 zł

obligację pomimo tego, że po roku od emisji i zakupu obligacji rynkowa stopa procentowa podbija wymaganą stopę zwrotu inwestora do 6%. Pozostały cztery lata do wykupu obligacji. Wycena obecnej wartości bieżącej obligacji zmienia się niekorzystnie dla inwestora:

$$V_o = \frac{1.000\ zł}{(1+0{,}06)^4} = \frac{1.000\ zł}{1{,}2625} = 792{,}08\ zł$$

Nastąpił oczekiwany przez nas spadek wartości obecnej obligacji do kwoty 792,08 zł. Inwestor, przewidując dalszy spadek stop procentowych, powinien rozważyć szybką sprzedaż tej obligacji.

Jeśli jednak na rynku nastąpią spadki rynkowych stóp procentowych obniżające wymaganą stopę zwrotu inwestora, to skutki tego procesu będą dla niego korzystne. Załóżmy, że po roku od emisji i zakupu obligacji rozpoczął się trend obniżek rynkowych stóp procentowych i w ślad za tym obniżyła się wymagana stopa zwrotu inwestorów do 2% w stosunku rocznym. Wówczas obliczenie wartości obecnej obligacji zerokuponowej przedstawiać się będzie następująco:

$$V_o = \frac{1.000\ zł}{(1+0{,}02)^4} = \frac{1.000\ zł}{1{,}0824} = 923{,}87\ zł$$

Zgodnie z oczekiwaniami obniżenie rynkowych stóp procentowych i wymaganej stopy zwrotu spowodowało wzrost wartości wycenianej obligacji.

Również w przypadku obligacji zerokuponowej można obliczyć stopę dochodu do terminu zapadalności (YTM). Jeśli np. kupiliśmy obligację zerokuponową o wartości nominalnej 1.000 zł, po bieżącej cenie rynkowej, za 850 zł[46], a do wykupu pozostają jeszcze trzy lata i zamierzamy trzymać ją do dnia wykupu, to YTM można obliczyć jak poniżej:

$$\boldsymbol{V_r = \frac{WN}{(1+YTM)^n}}$$

lub

$$\boldsymbol{V_r - \frac{WN}{(1+YTM)^n} = 0}$$

Podobnie jak obliczaliśmy YTM w przypadku obligacji o stałym kuponie, tak i teraz możemy obliczyć YTM w następujący sposób:

1. możemy ją obliczyć iteracyjnie, metodą kolejnych przybliżeń. Przyjmujemy intuicyjnie wybraną stopę dyskontową, obliczamy wartość obecną kwoty wartości nominalnej. Jeśli będzie ona wyższa od ceny, którą zapłacił inwe-

[46] Przypominamy, cena emisyjna obligacji była równa kwocie 750 zł.

stor za obligację (V_r=850 zł), wówczas podwyższamy stopę dyskontową i wykonujemy ponownie obliczenia. Postępujemy tak aż do momentu uzyskania stopy dyskontowej zrównującej cenę zakupu (850 zł) z wartością obecną obligacji. Musi być ona równa również kwocie 850 zł. Jeśli jednak w pierwszym podstawieniu otrzymamy wynik, w którym wartość obecna obligacji będzie niższa od ceny jej zakupu, wówczas obniżamy stopę dyskontową aż do uzyskania takiej stopy, która zrównuje obydwie wielkości: cenę zakupu i wartość obecną obligacji;

2. alternatywnym sposobem obliczenia YTM jest program Excel z formułami finansowymi, w tym z interesującą nas formułą na obliczanie wewnętrznej stopy zwrotu (IRR).

   Skorzystaliśmy z tej alternatywy i obliczyliśmy YTM:

$$850\ zł - \frac{1.000\ zł}{(1+YTM)^3} = 0$$

$$YTM = 0{,}0557 \qquad (5{,}57\%)$$

Jeśli więc kupimy tę obligację po bieżącej cenie rynkowej i będziemy utrzymywać ją do terminu zapadalności (wykupu), uzyskamy stopę dochodu w wysokości 5,57% rocznie.

Jeśli wynik jest prawidłowy, wówczas wyrażenie:

$$\frac{1.000\ zł}{(1+0{,}0557)^3}$$

powinno być równe 850 zł. Sprawdźmy to obliczenie:

$$\frac{1.000\ zł}{(1+0{,}0557)^3} = \frac{1.000\ zł}{1{,}1766} = 850\ zł$$

Stopa dyskontowa jest stopą dochodu do terminu wykupu YTM, ponieważ równoważy wartość obecną obligacji (850 zł) z jej ceną zakupu (850 zł). Możemy więc stwierdzić, że jeśli inwestor utrzyma obligację do dnia wykupu uzyska stopę dochodu równą 5,57% rocznie.

3.7. Zadania – wycena akcji i obligacji

Zadanie 1.

Spółka akcyjna emituje akcje uprzywilejowane o wartości nominalnej 100 zł każda akcja. Do akcji przypisane jest prawo stałej rocznej dywidendy w wysokości 5 zł. Dywidenda wypłacana jest po zakończeniu roku obrotowego po odbyciu wal-

nego zgromadzenia akcjonariuszy. Akcje emitowane są po cenie emisyjnej równej wartości nominalnej. Oblicz oczekiwaną wartość akcji, znając wymaganą stopę zwrotu inwestora równą 4% rocznie i odpowiedz, czy inwestor powinien kupić te akcje.

Rozwiązanie

W celu udzielenia odpowiedzi na pytania zawarte w zadaniu należy wykorzystać wzór na oczekiwaną cenę akcji uprzywilejowanej w sytuacji, w której wielkość znanej z góry stałej dywidendy tworzy rentę wieczystą. Obliczamy więc wartość obecną akcji:

$$Pup_0 = \frac{D_{up}}{k_{eup}} = \frac{5\ zł}{0{,}04} = 125\ zł$$

W ocenie inwestora wartość akcji jest równa 125 zł. Jeśli więc cena emisyjna jednej akcji uprzywilejowanej jest równa 100 zł, inwestor z pewnością podejmie decyzję o zakupie. W jego ocenie akcja jest więcej warta niż cena emisyjna, po której powinien ją zakupić.

Zadanie 2.

Ustal czy inwestor zdecyduje się na kupno akcji uprzywilejowanej emitowanej właśnie przez spółkę. Dywidenda wypłacana będzie po upływie roku obrotowego w stałej wysokości 10 zł za każdą akcję. Wartość nominalna jednej akcji jest równa 120 zł. Akcje sprzedawane są według wartości nominalnej. Obliczenia wykonaj przy założeniu wymaganej stopy zwrotu inwestora równej:

- 6% p.a.
- 8% p.a.
- 10% p.a.

Zadanie 3.

Inwestor rozważa nabycie akcji zwykłej emitowanej przez spółkę „W”. Cena emisyjna tej akcji jest równa 450 zł. Oblicz oczekiwaną przez inwestora cenę akcji zwykłej o poniższych parametrach i pomóż inwestorowi podjąć decyzję co do zakupu akcji.

- dywidenda przypadająca na jedną akcję wypłacona za poprzedni (ostatni) rok obrotowy jest równa 12 zł,
- wymagana stopa zwrotu inwestora wynosi 6% p.a.,
- na podstawie informacji zawartych w prospekcie emisyjnym oraz również w innych źródłach inwestor zakłada, że roczna dywidenda będzie dalej rosła w stałej stopie wzrostu równej 4% p.a.

Rozwiązanie
Obliczanie wielkości dywidendy w następnym roku:

Rozwiązując zadanie, musimy najpierw obliczyć wysokość dywidendy w pierwszym roku po zakupie. Ostatnia wypłacona za poprzedni rok dywidenda przypadająca na jedną akcję była równa 12 zł. Wiedząc, że stała stopa wzrostu dywidendy jest równa 4% rocznie, obliczamy wysokość przewidywanej dywidendy za pierwszy rok po zakupie akcji:

$$Dzw_1 = Dzw_0(1+g) = 12\ zł \times (1+0{,}04) = 12\ zł \times 1{,}04 = 12{,}48\ zł$$

Obliczanie wartości wewnętrznej akcji:

Po ustaleniu przewidywanej dywidendy możemy obliczyć oczekiwaną wartość akcji, określaną jako wartość wewnętrzną akcji (*intrinsic value*) lub wartość teoretyczną, traktując dywidendę jako rentę wieczystą:

$$Pzw_0 = \frac{Dzw_0\,(1+g)}{k_{ezw}-g} = \frac{Dzw_1}{k_{ezw}-g} = \frac{12{,}48\ zł}{0{,}06-0{,}04} =$$

$$= \frac{12{,}48\ zł}{0{,}02} = 624\ zł$$

Obliczyliśmy oczekiwaną wartość akcji. Inwestor wycenił tę akcje na poziomie 624 zł. Jeśli więc cena emisyjna tej akcji, po której inwestor może ją zakupić, jest równa 450 zł, możemy mu doradzić, by kupił te akcje. Każda cena zakupu akcji poniżej oczekiwanej przez inwestora kwoty 624 zł jest dla niego korzystna, ponieważ powiększa jego majątek o nadwyżkę wartości wewnętrznej akcji (oczekiwanej ceny) ponad cenę zakupu akcji i uzasadnia zakup akcji.

Zadanie 4.
Postaw się w roli doradcy inwestycyjnego, do którego przyszedł potencjalny inwestor. Inwestor chce otrzymać poradę dotyczącą ustalenia maksymalnej ceny, jaką mógłby zapłacić za akcję zwykłą spółki „C" przy następujących parametrach:

- wartość nominalna jednej akcji zwykłej 150 zł,
- wypłacona roczna dywidenda za ostatni rok obrotowy przypadająca na 1 akcję była równa 14 zł,
- stała roczna stopa wzrostu dywidendy ustalona na podstawie źródeł i informacji pochodzących ze spółki, w tym o stopie wzrostu dywidendy w ostatnich trzech latach, jest równa 5%,
- wymagana roczna stopa zwrotu inwestora jest równa 8%.

Po zakończeniu obliczeń i udzieleniu rady inwestorowi zmień jednocześnie wysokość:

- wymaganej stopy zwrotu inwestora na 10% rocznie,
- stałej rocznej stopy wzrostu dywidendy na 3%.

i dokonaj ponownie kalkulacji opłacalności zakupu akcji.

Sformułuj wnioski wynikające z tych zmian odnoszące się do zaleceń, jakich udzieliłbyś inwestorowi.

Zadanie 5.

Oblicz wartość wewnętrzną akcji zwykłej spółki „H" (oczekiwaną cenę akcji), zakładając, że:

- w ostatnim roku spółka wypłaciła dywidendę przypadająca na jedną akcję w wysokości 10 zł;

- w okresie pierwszych trzech lat nie jest możliwe osiągnięcie przez spółkę stałej rocznej stopy wzrostu: po pierwszym roku dywidenda wzrośnie o 2% w stosunku do roku, w którym wypłacona była ostatnia dywidenda (10 zł); po drugim roku dywidenda wzrośnie o 3% w stosunku do roku poprzedniego; w trzecim roku wzrośnie o 4%. Dopiero od czwartego roku dywidenda będzie rosła w stałym tempie 5% rocznie;

- wymagana roczna stopa zwrotu inwestora jest równa 8%.

Zastanów się, czy kupiłbyś taką akcję, jeśli jej cena rynkowa (P_{zw}) byłaby równa 300 zł.

Rozwiązanie

Zwróćmy uwagę na to, że możemy w tym przypadku wyróżnić dwa odmienne okresy kształtowania się przewidywanej dywidendy;

- okres trzech lat rozpoczynający się w roku bezpośrednio po ostatniej wypłacie dywidendy w wysokości 10 zł, w którym to okresie stopa wzrostu dywidendy jest zmienna;

- następny okres rozpoczynający się w czwartym roku, w którym dywidenda wzrasta wg stałej rocznej stopy wzrostu równej 5%.

Przypadek ten zaprezentowany został wcześniej na rysunku 21.

Rozwiązanie polegające na obliczeniu wartości obecnej akcji sprowadza się do zsumowania wartości obecnej pojedynczych dywidend z okresu trzech lat oraz wartości obecnej strumienia dywidend rosnących w stałej rocznej stopie wzrostu równej 5%. Ten drugi strumień potraktujemy jako rentę wieczystą.

Obliczamy bezwzględne wielkości oczekiwanych dywidend dla okresu trzech lat:

Skoro ostatnia wypłacona dywidenda była równa 10 zł, a w pierwszym roku po tej wypłacie dywidenda wzrośnie o 2%, to kwota dywidendy przypadająca na koniec pierwszego roku (pierwsza dywidenda będzie płatna za ten właśnie rok) będzie równa:

$$10\ zł \times (1 + 0{,}02) = 10\ zł \times 1{,}02 = 10{,}20\ zł$$

Na koniec drugiego roku przewidywana dywidenda wzrośnie o 3% w stosunku do roku pierwszego i będzie równa:

$$10{,}20\ zł \times (1 + 0{,}03) = 10{,}20\ zł \times 1{,}03 = 10{,}51\ zł$$

Na koniec trzeciego roku przewidywana dywidenda wzrośnie o 4% w stosunku do roku drugiego:

$$10{,}51\ zł \times (1 + 0{,}04) = 10{,}51\ zł \times 1{,}04 = 10{,}93\ zł$$

Obliczamy wartość obecną akcji:

W tym celu musimy:

1. **zdyskontować** wysokością wymaganej stopy zwrotu inwestora na moment zerowy trzy płatności przewidywanych dywidend, które są przewidywane na koniec pierwszego, drugiego i trzeciego roku jako pojedynczych płatności przy wykorzystaniu wzoru:

   $$PV = FV(1 + k)^{-n}$$

   gdzie:

   $k = 0{,}08$

   $PV = 10{,}20\ zł \times (1 + 0{,}08)^{-1}) = 10{,}20\ zł \times 0{,}9259 = 9{,}44\ zł$

   $PV = 10{,}51\ zł \times (1 + 0{,}08)^{-2} = 10{,}51\ zł \times 0{,}8573 = 9{,}01\ zł$

   $PV = 10{,}93\ zł \times (1 + 0{,}08)^{-3} = 10{,}93\ zł \times 0{,}7938 = 8{,}68\ zł$

   Zsumowane wartości obecne przewidywanych dywidend stanowią pierwszą część oczekiwanej wartości akcji. Ta część jest równa:

   $$9{,}44\ zł + 9{,}01\ zł + 8{,}68\ zł = 27{,}13\ zł$$

2. **obliczyć wartość obecną strumienia renty wieczystej w okresie, który charakteryzuje się stałą stopą wzrostu dywidendy, na koniec trzeciego roku.**
   W czwartym roku dywidenda rozpoczynająca ciąg renty wieczystej dywidend będzie równa wielkości dywidendy przypadającej za trzeci rok powiększonej o 5% (g) stałej stopy wzrostu dywidendy. Dywidenda ta uzyskana za czwarty rok rozpoczyna okres stałej stopy wzrostu dywidendy (5% rocznie). Będzie ona stanowić podstawę do obliczenia renty wieczystej:

$$10{,}93\ zł \times (1 + 0{,}05) = 10{,}93\ zł \times 1{,}05 = 11{,}48\ zł$$

   Obecna wartość dywidend na koniec trzeciego roku wynosi:

$$\frac{Dzw_0\,(1+g)}{k_e - g} = \frac{Dzw_1}{k_e - g} = \frac{11{,}48\ zł}{0{,}08 - 0{,}05} = \frac{11{,}48\ zł}{0{,}03} = 382{,}67\ zł$$

3. **obliczyć wartość obecną kwoty 382,67 zł na moment (rok) zerowy.** Kwota 382,67 zł stanowi wartość obecną renty na koniec trzeciego roku. Musimy ją sprowadzić do wartości obecnej na moment (rok) zerowy. Musimy ponownie ją zdyskontować na ten właśnie rok, wykorzystując wzór na wartość obecną pojedynczej płatności. Innymi słowy, musimy ją zdyskontować na ten sam moment czasowy, na który dyskontowaliśmy pojedyncze dywidendy z pierwszego okresu.

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 382{,}67\ zł \times (1 + 0{,}08)^{-3} =$$

$$= 382{,}67\ zł \times 0{,}7938 = 303{,}76\ zł$$

4. **zsumować obydwie kwoty,** otrzymując w ten sposób oczekiwaną wartość akcji jako sumę wartości dywidendy w okresie zmiennej stopy wzrostu dywidendy oraz w okresie stałej stopy wzrostu dywidendy:

$$27{,}13\ zł + 303{,}76\ zł = 330{,}89\ zł$$

Odpowiedź na ostatnie pytanie sformułowane w treści zadania jest następująca: jeśli cena rynkowa jednej akcji byłaby równa kwocie 300 zł, należałoby kupić tę akcję, ponieważ jej oczekiwana cena (wartość wewnętrzna) jest wyższa i wynosi 330,89 zł. Kupując taką akcję, pomnażamy nasz majątek o nadwyżkę wartości wewnętrznej akcji ponad jej cenę rynkową.

Zadanie 6.

Na podstawie poniższych informacji oblicz wartość obecną akcji zwykłej jako oczekiwaną cenę akcji i zinterpretuj otrzymany wynik. Udziel odpowiedzi na pytanie, jaka cena rynkowa akcji zachęciłaby inwestora do jej zakupu.

- wartość nominalna jednej akcji jest równa 100 zł;

- ostatnia wypłacona dywidenda przypadająca na jedną akcję za rok poprzedzający przewidywania była równa 6 zł;

- przewiduje się, że roczna stopa wzrostu dywidendy w okresie pierwszego roku po wypłacie dywidendy będzie wyższa o 2,5%, w drugim roku o 3,5% w stosunku do roku pierwszego i w trzecim także o 3,5% w stosunku do roku poprzedniego. Natomiast poczynając od czwartego roku, dywidenda będzie rosła według stałej stopy wzrostu równej 4% rocznie;

- wymagana stopa zwrotu inwestora jest równa 7% p.a.

Zadanie 7.

Ile zapłaciłby inwestor poszukujący możliwości ulokowania kapitału na dłuższy okres, za dziesięcioletnią obligację o następującej charakterystyce:

- wartość nominalna obligacji równa 1.000 zł,
- nominalna stopa procentowa obligacji 4% p.a.,
- roczne odsetki wypłacane po upływie każdego roku,
- wypłacono już dwa razy odsetki przysługujące z tytułu posiadania obligacji; do wykupu obligacji pozostało więc 8 lat (n).

Inwestor chce dokonać zakupu obligacji bezpośrednio po upływie drugiego roku, za który wypłacono odsetki. Wymagana stopa zwrotu inwestora wynosi 6% p.a.

Rozwiązanie

Dotychczasowy właściciel obligacji zrealizował już dwie wypłaty należnych odsetek. Roczne odsetki są równe kwocie 40 zł (I), ponieważ obligacja o wartości nominalnej 1.000 zł (WN) oprocentowana jest w wysokości 4% rocznie. Ewentualny nowy właściciel obligacji otrzyma więc 8 płatności po 40 zł każda oraz kwotę 1.000 zł po upływie ośmiu lat. Wówczas emitent, zwracając pożyczkę, wykupi obligację.

Potencjalny inwestor powinien ze swojego punktu widzenia dokonać wyceny strumieni generowanych przez obligację. Obliczenie wartości obecnej obligacji sprowadza się więc do:

1. obliczenia wartości obecnej ośmiu płatności odsetkowych na koniec każdego z ośmiu lat;

2. obliczenia wartości obecnej kwoty 1.000 zł, którą inwestor otrzymałby po upływie ośmiu lat;

3. zsumowania obydwu powyższych strumieni pieniężnych.

W celu obliczenia oczekiwanej przez inwestora ceny obligacji (wartości obecnej obligacji) wykorzystamy wzór:

$$V_o = \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+k)^t} + \frac{WN}{(1+k)^n}$$

Przypomnijmy sobie, że pierwsza część wzoru służy obliczeniu wartości obecnej strumienia odsetek. Najpierw obliczymy więc wartość obecną strumienia odsetek (V_I). Tworzą one klasyczny strumień renty płatnej z dołu. Wykorzystamy wzór na wartość obecną renty zwykłej (płatnej z dołu) dopasowany do wielkości, które chcemy obliczyć.

Obliczamy wartość obecną odsetek generowanych przez obligację:

$$V_I = I\frac{1-(1+k)^{-n}}{k} = 40\ zł \times \frac{1-(1+0{,}06)^{-8}}{0{,}06} = 40\ zł \times \frac{1-0{,}6274}{0{,}06} =$$

$$= 40\ zł \times \frac{0{,}3726}{0{,}06} = 40\ zł \times 6{,}21 = 248{,}40\ zł$$

Strumień odsetek wycenił inwestor na kwotę 248,40 zł.

Obliczamy wartość obecną kwoty wykupu obligacji (zwrot pożyczki równej wartości nominalnej obligacji):

Druga część wzoru przywołanego wyżej umożliwia obliczenie wartości obecnej kwoty 1.000 zł, którą właściciel obligacji otrzyma po ośmiu latach. Wykorzystamy w tym celu wzór na wartość obecną pojedynczej płatności 1.000 zł płatnej po ośmiu latach:

$$PV = FV(1+k)^{-n}$$

dostosowany do symboliki obligacji:

$$V_{WN} = WN(1+k)^{-n}$$

Obliczmy tę wartość (V_{WN}), podstawiając do wzoru odpowiednie dane:

$$V_{WN} = 1.000\ zł \times (1+0{,}06)^{-8} = 1.000\ zł \times 0{,}6274 = 627{,}40\ zł$$

Kwota 1.000 zł, którą otrzyma w dniu wykupu obligacji przez emitenta, jest dla naszego inwestora warta na dziś 627,40 zł.

Obliczamy cenę obligacji oczekiwaną przez inwestora:

Dysponujemy już dwoma elementami składającymi się na oczekiwaną cenę obligacji. Jest ona równa sumie obydwu powyższych wycen:

$$V_o = 248{,}40\ zł + 627{,}40\ zł = 875{,}80\ zł$$

Inwestor wycenił tę obligację na kwotę 875,80 zł i tyle będzie skłonny za nią zapłacić. Wartość obecna strumieni pieniężnych generowanych przez tę obligację zapewnia mu realizację wymaganej stopy zwrotu. Jeśli cena rynkowa obligacji będzie wyższa od tej kwoty inwestor nie podejmie decyzji o jej zakupie. Natomiast cena rynkowa niższa niż 875,80 zł zachęci go do kupna obligacji.

Zadanie 8.

Oblicz, jaką cenę mógłby zapłacić inwestor za obligację o następującej charakterystyce, jeśli wymagana stopa zwrotu inwestora jest równa 3% p.a., a rozważany zakup obligacji dokonałby się następnego dnia po wypłacie odsetek za poprzedni rok:

- wartość nominalna obligacji jest równa 1.000 zł;
- oprocentowanie nominalne równe 5% p.a., a odsetki wypłacane są po upływie każdego roku;
- pozostało sześć lat do wykupu obligacji.

Czy opłacalne byłoby nabycie tej obligacji za kwotę 1.050 zł?

Zadanie 9.

Na ile potencjalny inwestor wyceni obligację zerokuponową o następujących cechach:

- wartość nominalna jednej obligacji równa 1.000 zł,
- obecna cena rynkowa tej obligacji jest równa 730 zł,
- do wykupu pozostało dziewięć lat.

Inwestor poszukujący możliwości inwestycyjnych chce uzyskać stopę zwrotu (dochodu) z inwestycji w obligację na poziomie 3,5% rocznie.

Rozwiązanie

Obliczenie wartości obecnej obligacji zerokuponowej sprowadza się do obliczenia wartości obecnej kwoty 1.000 zł (V_o), którą inwestor otrzyma po dziewięciu latach. Jeśli wymagana stopa zwrotu inwestora jest równa 3,5% rocznie, to należy zdyskontować kwotę wykupu stopą dyskontową równą 3,5%. Wartość obecną obligacji obliczymy według wzoru:

$$V_o = \frac{WN}{(1+k)^n}$$

Wartość nominalną dyskontujemy stopą dyskontową równą wymaganej stopie zwrotu inwestora. A więc:

$$V_o = \frac{1.000\ zł}{(1+0{,}035)^9} = \frac{1.000\ zł}{1{,}3629} = 733{,}73\ zł$$

Dla potencjalnego inwestora obligacja warta jest 733,73 zł. Skoro obecna cena rynkowa jest równa 730 zł, to opłaca się kupić obligację, której wartość obecną wycenia inwestor na kwotę 733,73 zł.

Zadanie 10.

Wyceń obligację zerokuponową o wartości nominalnej 1.000 zł, której cena rynkowa jest równa 950 zł. Wymaganą stopę zwrotu inwestor określił na poziomie 3% w stosunku rocznym. Do wykupu pozostały cztery pełne lata.

Zadanie 11.

Oblicz stopę dochodu obligacji do terminu zapadalności (YTM), którą inwestor kupił po bieżącej cenie rynkowej równej 800 zł (V_r) i będzie ją utrzymywał do terminu zapadalności.

Obligacja posiada następujące cechy:

- wartość nominalna obligacji 1.000 zł,
- nominalna stopa oprocentowania obligacji równa 3% p.a.,
- odsetki płatne po upływie każdego roku do dnia wykupu,
- do terminu wykupu pozostały cztery pełne lata,
- obligacja została zakupiona następnego dnia po wypłacie odsetek przysługujących za ostatni rok.

Sprawdź poprawność obliczeń YTM.

Sporządzenie tablicy przepływów pieniężnych generowanych przez obligację:

Obliczenie stopy dochodu do terminu zapadalności (YTM) wymaga sporządzenia tabeli przepływów generowanych przez obligację w przyszłości – w okresie czterech lat. Składają się one z czterech płatności na koniec każdego czterech lat każda po 30 zł, kwoty 800 zł, którą inwestor wydał na zakup obligacji oraz kwoty 1.000 zł, która oznacza zwrot kwoty pożyczki obligacyjnej – wykup obligacji. Tabele przepływów możemy sporządzić, wykorzystując Excel. Skorzystaliśmy z tej możliwości, ponieważ tabela 3. posłuży do obliczenia YTM.

Tabela 3.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację

Lata	0	1	2	3	4
Zakup obligacji	-800				
Odsetki		30	30	30	30
Wykup obligacji					1000
Razem przepływy	-800	30	30	30	1030

Źródło: opracowanie własne.

Rok zerowy oznacza w naszym zadaniu moment zakupu obligacji przez inwestora. Wysokość YTM obliczona przy pomocy formuł finansowych Excela jest równa 9,20%. Tak więc kupując obligację na rynku za 800 zł i utrzymując ją do terminu wykupu, inwestor otrzyma zwrot w wysokości 9,20% rocznie.

Uwaga: YTM można także obliczyć kolejnymi krokami iteracyjnymi, szukając takiej stopy dyskontowej, która zrównoważy strumienie dodatnie z ujemnymi. Będzie to trwało znacznie dłużej. Dlatego też warto opanować posługiwanie się formułami z Excela.

Sprawdzenie

Sprawdźmy poprawność obliczenia YTM, dyskontując strumienie generowane przez obligację stopą 9,20% w stosunku rocznym i porównując ich wartość obecną z ceną zakupu obligacji (V_r). Różnica powinna być równa zero. Wykorzystamy następujący wzór:

$$V_r - \sum_{t=1}^{n} \frac{I}{(1+YTM)^t} - \frac{WN}{(1+YTM)^n} = 0$$

$$800\ zł - \sum_{t=1}^{n=4} \frac{30\ zł}{(1+0{,}092)^4} - \frac{1000\ zł}{(1+0{,}092)^4} =$$

$$= 800\ zł - 96{,}77\ zł - 703{,}23\ zł = 0$$

Potwierdziliśmy poprawność obliczenia. $YTM = 0{,}092 \quad (9{,}20\%)$

Zadanie 12.

Oblicz stopę dochodu do terminu zapadalności (YTM), którą uzyska inwestor, kupując obligację za 160 zł i utrzyma ją do terminu zapadalności. Obligacja charakteryzuje się poniższymi parametrami:

- wartość nominalna obligacji równa 200 zł,
- oprocentowanie nominalne 2,5% rocznie,
- odsetki płatne po upływie każdego roku do dnia wykupu,
- do terminu wykupu pozostało siedem pełnych lat (obligacja została zakupiona następnego dnia po wypłacie odsetek przysługujących za ostatni rok).

Sprawdź poprawność wyniku.

Lektury uzupełniające:

Brigham E.F., Gapensky L.C., *Zarządzanie finansami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.

Dębski W., *Rynek finansowy i jego mechanizmy. Podstawy teorii i praktyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.

Jog V., Suszyński C., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 1995.

Pomykalska B., Pomykalski P., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Wskaźniki i decyzje w zarządzaniu,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Sierpińska M., Jachna T., *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

https://www.gpw.pl/obowiazki-informacyjne

Prawie zawsze zebranie kapitału jest trudniejsze, niż myślałeś i zawsze trwa dłużej. Przygotuj się na to.

Richard Branson

ROZDZIAŁ 4
Koszt pozyskania kapitału

4.1. Wprowadzenie

W Rozdziale III zaprezentowaliśmy wycenę akcji i obligacji z punktu widzenia inwestora, który poszukuje inwestycji dla swoich pieniędzy. Skupiliśmy się na odtworzeniu motywów podejmowania decyzji inwestycyjnych oraz zdefiniowaliśmy czynniki, które inwestor bierze pod uwagę w procesie decyzyjnym zakupu papierów wartościowych. W tym rozdziale prześledzimy, w jaki sposób **przedsiębiorstwo wycenia koszt,** po którym pozyskuje kapitał. Zobaczymy więc drugą stronę procesu, w którym stopy zwrotu żądane przez inwestorów dostarczających przedsiębiorstwu kapitał stanowią, po pewnych korektach, o wysokości kosztu pozyskania kapitału przez przedsiębiorstwo. Prześledzimy punkt widzenia przedsiębiorstwa korzystającego z instrumentów finansowych umożliwiających pozyskanie kapitału dla sfinansowania aktywów.

Znajomość kosztu kapitału jest niezbędna przede wszystkim dlatego, że koszt pozyskania kapitału jest jedną z dwóch kategorii współokreślających wartość przedsiębiorstwa. Wyznacza **wysokość stopy dyskontowej** niezbędnej do wyceny wartości rynkowej przedsiębiorstwa. Podstawą tej wyceny są wolne przepływy pieniężne (FCFF) generowane przez spółkę. Koszt kapitału jako stopa dyskontowa służy do oszacowania bieżącej, obecnej wartości przyszłych, oczekiwanych wolnych przepływów pieniężnych. Realizując cel zarządzania finansami, menedżerowie starają się pozyskiwać kapitał po jak najniższym koszcie i lokować go w najbardziej efektywne projekty inwestycyjne[47]. Koszt kapitału jest – obok wolnych przepływów pieniężnych generowanych przez projekt inwestycyjny – zasadniczym parametrem, na podstawie którego podejmowane są decyzje w zakresie wyboru projektów inwestycyjnych. Reasumując, koszt pozyskania kapitału jest istotną kategorią w procesie zarządzania wartością przedsiębiorstwa.

Na podstawie wcześniejszych rozważań wiemy, że mówiąc o kapitale finansującym aktywa przedsiębiorstwa, mamy na myśli wyłącznie kapitał własny oraz kapitał obcy długoterminowy. Tak pojmowany kapitał i jego struktura nie pokrywają się z pasywami spółki. Pasywa bieżące, krótkoterminowe nie są traktowane jako kapitał, ponieważ:

[47] Procedury podejmowania decyzji inwestycyjnych zaprezentowane są w rozdziale następnym.

1. ich poziom i wahania zdeterminowane są **automatycznie** przez wahania aktywności gospodarczej przedsiębiorstwa;

2. wierzyciele, którzy są właścicielami tej części pasywów, **nie kierują się motywem zysku** w ich udostępnianiu. Dostawca, w stosunku do którego spółka wykazuje zobowiązania z tytułu dostaw właśnie, nie oczekuje od spółki jakiejś dodatkowej stopy zwrotu z tego tytułu. Liczy wyłącznie na to, że w ustalonym terminie otrzyma przelew za dostarczone surowce, materiały, towary itp. Również pracownicy, wobec których spółka ma zobowiązania, oczekują zapłaty w ustalonych terminach. Podobnie urzędy skarbowe oraz zakład ubezpieczeń nie oczekują niczego poza terminowym uregulowaniem wobec nich zobowiązań o charakterze publiczno-prawnym.

Kapitałem są więc wyłącznie fundusze długoterminowe, które zostały udostępnione przedsiębiorstwu przez świadomych inwestorów, poszukujących dla swego kapitału korzystnej inwestycji.

Z punktu widzenia przyjętej przez nas bilansowej klasyfikacji źródeł kapitału można stwierdzić, że spółka może pozyskać kapitał w formie:

1. kapitału własnego poprzez emisję akcji oraz zysków zatrzymanych,

2. kapitału obcego poprzez emisję obligacji i zaciągnięcie kredytu bankowego.

Inwestorzy, którzy dostarczają przedsiębiorstwu kapitału, oczekują określonej wysokości wynagrodzenia wyrażającego się w żądanych przez nich stopach zwrotu. Gdyby koszt pozyskania kapitału był jednakowy niezależnie od źródła, z którego go pozyskano, obliczenie kosztu kapitału byłoby proste. Ze względu na to jednak, że kapitał spółki pochodzi z różnych źródeł, koszt jego pozyskania jest zróżnicowany. W związku z tym, by ustalić koszt pozyskania całego kapitału w spółce w jego strukturze, należy obliczyć tzw. **średni ważony koszt kapitału** (**WACC – *Weighted Average Cost of Capital*).** Obliczanie WACC polega na tym, że koszt pozyskania kapitału z każdego źródła ważony jest udziałem danego rodzaju kapitału w kapitale całkowitym spółki, a otrzymane wyniki sumuje się, uzyskując przeciętny koszt pozyskania kapitału.

Kapitał własny pozyskiwany jest poprzez emisję akcji uprzywilejowanych oraz akcji zwykłych. Kapitał obcy pochodzi z długu. Zakłada się przy tym, że struktura kapitału, która przesądza o wagach zastosowanych w obliczeniach WACC, jest strukturą optymalną z punktu widzenia spółki. W teorii zarządzania finansami przyjmuje się, że optymalna struktura kapitału to taka, która minimalizuje WACC. Przypomnijmy, że szacowanie realizacji głównego celu zarządzania finansami, którym jest maksymalizacja wartości rynkowej przedsiębiorstwa, bazuje na dwóch zasadniczych przesłankach:

1. zgodnie z pierwszą przedsiębiorstwo powinno, *ceteris paribus*, dążyć **do maksymalizacji wolnych przepływów pieniężnych** w długim okresie;

2. zgodnie z drugą przy danych, oczekiwanych wolnych przepływach pieniężnych **wartość przedsiębiorstwa jest tym większa, im niższa jest stopa dyskontowa,** którą wykorzystuje się do obliczenia wartości obecnej tych przepływów. Ta prawidłowość polegająca na odwrotnie proporcjonalnym związku pomiędzy wysokością stopy dyskontowej a wartością obecną oczekiwanych przepływów pieniężnych jest nam już znana z zakresu problematyki wartości pieniądza w czasie. Prawidłowość tą „odkryliśmy" również w przykładach opisujących, jak zmiany rynkowej stopy procentowej wywołują zmiany cen rynkowych obligacji. WACC stanowi w rachunku kosztu pozyskania kapitału o wysokości stopy dyskontowej. Im niższy WACC uzyska spółka, „kombinując" proporcje pomiędzy kapitałem z różnych źródeł, o różnym koszcie pozyskania, tym wyższa będzie wartość rynkowa przedsiębiorstwa. Tym wyższa będzie cena rynkowa akcji, tym wyższy będzie majątek akcjonariuszy.

Tyle teoria. A jak wygląda praktyka? Otóż wydaje się, że optymalna struktura kapitału jest daleko idącą kategorią idealizacyjną, aby ją odnieść bezpośrednio do rzeczywistości. Z praktyki funkcjonowania przynajmniej niektórych spółek wynika, że:

1. w spółkach istnieje określona historycznie ukształtowana struktura kapitału;

2. relacja dług a kapitał własny jest każdorazowo ustalana – w zakresie, jakim spółka może to zrobić w kontaktach z inwestorami – przy podejmowaniu decyzji dotyczących powiększenia rozmiarów kapitału. Najczęściej dotyczą one finansowania inwestycji. Pod uwagę brane są różne okoliczności, ale głównym pozostaje rzeczywisty koszt pozyskania długu i kapitału własnego;

3. o optymalnej strukturze kapitału można więc mówić wyłącznie w ramach aktualnych wielkości stóp zwrotu inwestorów, którzy dostarczyli spółce kapitał. Zmiany oczekiwanych stóp zwrotu wywołane zmianami stóp procentowych na rynku kapitałowych „rujnują" dotychczasowe „optymalne" struktury kapitału.

Niełatwo więc sprecyzować w praktyce, jaka struktura kapitału jest optymalna, choć literatura przedmiotu oferuje szereg mniej lub bardziej skomplikowanych metod umożliwiających jej określenie. Można jednak bez większego ryzyka stwierdzić, że dążenie do minimalizacji kosztu kapitału w dłuższej perspektywie jest w każdych warunkach pożądane ze względów powyżej zaprezentowanych: przy wycenie rynkowej wartości spółki oraz przy wyborze projektów inwestycyjnych. W tym też sensie można powiedzieć, że optymalna struktura kapitału kształtuje się w długim okresie poprzez poszukiwanie takich proporcji kapitału z różnych źródeł, w wyniku których minimalizowany jest koszt pozyskania kapitału.

Skoncentrujmy się teraz na zdefiniowaniu średniego ważonego kosztu kapitału. Wychodząc ze stwierdzenia, że cały kapitał składa się wyłącznie z dwóch części, możemy zapisać:

$$Kapitał\ spółki\ = V_E + V_D$$

gdzie:
V_E – kapitał własny
V_D – kapitał obcy, dług długoterminowy

Znając koszt pozyskania kapitału własnego i długu, możemy obliczyć koszt, po którym spółka pozyskuje 1 złotówkę kapitału:

$$\boldsymbol{WACC = \frac{V_E}{V_E + V_D} \times k_e + \frac{V_D}{V_E + V_D} \times k_d^*}$$

gdzie:
$WACC$ – średni ważony koszt kapitału
k_e – koszt pozyskania kapitału własnego, żądana stopa zwrotu inwestorów z inwestycji w akcje, wyrażona w ułamku dziesiętnym
k_d^* – efektywny, rzeczywisty koszt długu, wyrażony w ułamku dziesiętnym

Zanim przejdziemy do szczegółowego omówienia kategorii kosztów pozyskania kapitału własnego oraz obcego, warto zwrócić uwagę na to, że ułamki ujęte we wzorze są niczym innym jak wagami służącymi do ustalenia udziału każdego z kapitałów w całym kapitale spółki i dalej do „zważenia" ich kosztu w średnim koszcie pozyskania kapitału przez spółkę. Pierwszy z nich określa przecież udział kapitału własnego w całkowitym kapitale spółki. Drugi – udział kapitału obcego (długu) w całkowitym kapitale spółki. Oba wyrażone są w ułamkach dziesiętnych, których suma musi być równa 1. Im wyższy jest udział jednego z tych kapitałów, tym większy wpływ wywiera jego koszt pozyskania na wysokość WACC.

4.2. Koszt kapitału własnego

Kapitał własny pozyskiwany jest poprzez: emisję akcji uprzywilejowanych i emisję akcji zwykłych. Koszt kapitału pochodzącego z tych źródeł nie jest jednakowy. Każde z tych źródeł charakteryzujemy poniżej.

4.2.1. Koszt kapitału własnego pochodzącego z emisji akcji uprzywilejowanych

Przypomnijmy sobie, że uprzywilejowanie akcji sprowadza się w istocie rzeczy do przyznania im szczególnych praw w stosunku do praw wynikających z akcji zwykłych. Uprzywilejowanie może polegać na przydzieleniu do akcji większej liczby głosów[48] na walnym zgromadzeniu akcjonariuszy, przyznaniu prawa do wyższej dywidendy oraz na uczestnictwie przed innymi akcjonariuszami w podziale majątku

[48] W polskim Kodeksie spółek handlowych akcji można przyznać maksymalnie dwa głosy.

likwidowanej spółki[49]. Koszt pozyskania kapitału uprzywilejowanego obliczyć można następująco:

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}}$$

gdzie:

k_{eup} – stopa zwrotu z inwestycji w akcje uprzywilejowane lub koszt pozyskania kapitału z emisji akcji uprzywilejowanych

D_{up} – dywidenda przypadająca na jedną akcję uprzywilejowaną

P_{up} – cena akcji uprzywilejowanej lub jej wartość nominalna

Stopa zwrotu k_{eup} stanowi żądaną, wymaganą stopę zwrotu inwestorów, którzy dostarczyli spółce kapitał pochodzący z emisji akcji uprzywilejowanych. Stopę zwrotu zaaprobowała spółka, korzystając z tego kapitału. Stanowi ona o koszcie pozyskania tej części kapitału. Reprezentuje „historyczny" koszt pozyskania tej części kapitału.

Jeśli wysokość dywidendy uprzywilejowanej wypłacanej dotychczasowym akcjonariuszom jest równa 12 zł, a cena lub wartość nominalna akcji jest równa 100 zł[50], to koszt pozyskania kapitału wynosi:

$$k_{eup} = \frac{12\ zł}{100\ zł} = 0{,}12 \qquad (12\%)$$

Nowa emisja akcji uprzywilejowanych musi uwzględnić **koszty emisji** wyrażające się w poniesieniu przez spółkę kosztów przygotowania emisji, uplasowania jej wśród inwestorów, rejestracji emisji itp. Wydatki te sprawiają, że wpływ gotówki z emisji jest niższy niż cena emisyjna. Koszt pozyskania kapitału z emisji akcji uprzywilejowanej jest wówczas równy:

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}\left(1 - F_{up}\right)}$$

gdzie:

F_{up} – współczynnik kosztów emisji akcji uprzywilejowanych wyrażony w ułamku dziesiętnym

Współczynnik kosztów emisji oblicza się następująco:

$$F_{up} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ akcji}{P_{up}}$$

[49] W bardziej szczegółowym podejściu do kosztu kapitału pozyskiwanego przez emisje akcji uprzywilejowanych należałoby wyróżnić koszt pozyskania w zależności od rodzaju uprzywilejowania.

[50] W dalszej części pracy doprecyzujemy nasze ujęcie kosztu pozyskania kapitału uprzywilejowanego.

Spółka emituje 50.000 akcji uprzywilejowanych o wartości nominalnej 100 zł każda. Cena emisyjna jest równa wartości nominalnej akcji. Przy emisji poniesiono koszty w kwocie 250.000 zł. Przewidywana dywidenda przypadająca na jedną akcję jest równa 12 zł. Obliczmy koszt pozyskania kapitału z nowej emisji. Wykorzystamy wzór:

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}\left(1 - F_{up}\right)}$$

Wyrażenie $P_{up}\left(1 - F_{up}\right)$ oznacza wielkość ceny emisyjnej pomniejszoną o koszt emisji przypadający na jedną akcję. Zaczniemy od obliczenia współczynnika kosztów emisji przypadających na jedną akcję (F_{up}). Dzieląc całość kosztów emisji przez liczbę wyemitowanych akcji:

$$250.000\ zł\ \div 50.000\ akcji = 5\ zł/akcja$$

otrzymamy koszt emisji przypadający na jedną akcję. Możemy obliczyć teraz:

$$F_{up} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ akcji}{P_{up}} = \frac{5\ zł}{100\ zł} = 0{,}05$$

Dysponujemy wszystkimi danymi umożliwiającymi obliczenie kosztu kapitału uprzywilejowanego.

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}\left(1 - F_{up}\right)} = \frac{12\ zł}{100\ zł \times (1 - 0{,}05)} = \frac{12\ zł}{100\ zł \times 0{,}95} =$$

$$= \frac{12\ zł}{95\ zł} = 0{,}1263 \quad (12{,}63\%)$$

Koszt pozyskania kapitału jest równy 0,1263 lub 12,63%. Oznacza to, że każda złotówka kapitału uprzywilejowanego pozyskana przez nową emisję kosztuje spółkę niespełna 13 groszy (12,63).

4.2.2. Koszt kapitału własnego pochodzącego z emisji akcji zwykłych

W celu określenia tego kosztu przyjęliśmy znaną z wcześniejszych rozważań koncepcję ceny akcji jako wartości obecnej strumieni dywidendy. Innymi słowy, przyjmujemy, że kosztem pozyskania kapitału zwykłego jest wymagana przez inwestorów stopa zwrotu, którą spółka godzi się zapłacić dawcom kapitału zwykłego. Jej wysokość uwzględniającą stałą **stopę wzrostu dywidendy** obliczamy następująco:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g$$

gdzie:
k_{ezw} – stopa zwrotu z akcji zwykłych – koszt pozyskania kapitału z emisji akcji zwykłych
D_{zw1} – przewidywana dywidenda w następnym roku
P_{zw} – cena rynkowa lub wartość nominalna akcji zwykłej
g – stała roczna stopa wzrostu dywidendy

Jeśli przewidywana dywidenda w następnym roku będzie wyższa o stałą stopę wzrostu (g) od ostatnio wypłaconej dywidendy, to należy wprowadzić modyfikację do powyższego wzoru. Innymi słowy, przy założeniu, że wysokość przewidywanej dywidendy w roku następnym będzie wyższa od wypłaconej dywidendy za poprzedni rok o stałą stopę wzrostu, wówczas koszt pozyskania kapitału z emisji akcji będzie równy:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw0}(1+g)}{P_{zw}} + g = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g$$

gdzie:
D_{ZW0} – dywidenda wypłacona w ostatnim roku

Stałą roczną stopę wzrostu dywidendy (g) można oszacować, znając dwie wielkości:

1. **stopę zwrotu z kapitału własnego (ROE).** Wyraża się ją wzorem:

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100$$

   Stopa zwrotu z kapitału własnego informuje o tym, ile procent zysku netto generuje kapitał własny przedsiębiorstwa. Im wyższy ten wskaźnik, tym lepiej dla akcjonariuszy, którzy zainwestowali w spółkę. Wskaźnik ten będzie także przywoływany w dalszych częściach pracy. W tym miejscu ograniczyliśmy się do krótkiej prezentacji ROE[51].

2. **stopę dywidendy (*Dividend Yield* – DY).** Stopę dywidendy wyraża wzór:

$$DY = \frac{D_{zw0}}{P_{zw}} \times 100$$

[51] Wskaźnikiem o zbliżonej do ROE treści informacyjnej jest EPS (Earnings per Share) – zysk netto przypadający na 1 akcję. $EPS = \frac{Zysk\ netto}{Liczba\ akcji\ zwykłych}$

DY informuje o tym, jaki procent ceny rynkowej stanowi wypłacona dywidenda. Im wyższy wskaźnik DY, tym wyższy dochód, wyższa stopa zwrotu, którą otrzymują akcjonariusze z inwestycji w akcje.

Dysponując tymi dwiema wielkościami przy założeniu, że wielkości te utrzymywać się będą w dłuższym okresie, można obliczyć stałą stopę wzrostu dywidendy:

$$g = ROE(1 - DY)$$

Jeśli więc stopa dywidendy jest równa 30%, a ROE 10%, to:

$$g = ROE(1 - DY) = 0{,}10 \times (1 - 0{,}30) = 0{,}07 \quad (7\%)$$

Załóżmy, że kapitał własny spółki powstał w przeszłości z emisji akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 50 zł każda. Przewidywana dywidenda przypadająca na jedną akcję zwykłą w następnym roku jest równa 9 zł (D_{zw1}). Dywidenda rośnie według stałej stopy wzrostu w wysokości 3% rocznie. Oznacza to, że w kwocie 9 zł jest już uwzględniony wzrost dywidendy o stałą stopę wzrostu. Akcje spółki są przedmiotem obrotu giełdowego. Ich obecna cena rynkowa jest równa 70 zł.

Przed przystąpieniem do obliczenia kosztu tego kapitału musimy zwrócić uwagę na to, że istniejący już w spółce kapitał wyceniany jest przez rynek. Jako P_{zw} przyjmiemy cenę rynkową, giełdową cenę akcji. Jeśli akcje spółki nie będą w obrocie, to wówczas nie mając alternatywy, postawimy znak równości między ceną rynkową a wartością nominalną akcji, czyli wartością księgową. W tym przypadku dysponujemy ceną giełdową i skorzystamy z niej, obliczając koszt kapitału. Dywidenda wzrasta w tempie 3% rocznie. W kolejnym roku dywidenda również będzie wzrastać według stałej stopy wzrostu (g) równej 3% rocznie. Koszt pozyskania kapitału w tym przypadku obliczymy:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g = \frac{9\ zł}{70\ zł} + 0{,}03 = 0{,}1286 + 0{,}03 = 0{,}1586 \ \ (15{,}86\%)$$

Jeżeli jednak dysponujemy wysokością ostatniej wypłaconej dywidendy przez spółkę – za rok poprzedni – równą np. 8 zł oraz wiemy, że oczekiwana w roku następnym dywidenda będzie wyższa o stałą stopę wzrostu dywidendy, wówczas musimy ostatnio wypłaconą dywidendę powiększyć o wysokość stałej stopy wzrostu.

Załóżmy, że ostatnia wypłacona przez spółkę dywidenda była równa 8 zł (D_{zw0}) i będzie rosła z roku na rok o 4%. Wówczas oczekiwana wysokość dywidendy w następnym roku będzie równa:

$$D_{zw1} = D_{zw0}(1 + g) = 8\ zł \times (1 + 0{,}04) = 8{,}32\ zł$$

Dla obliczenia kosztu kapitału w tej sytuacji wykorzystamy wzór:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g = \frac{D_{zw0}(1+g)}{P_{zw}} + g =$$

$$= \frac{8\ zł \times (1+0{,}04)}{70\ zł} + 0{,}04 = \frac{8{,}32\ zł}{70\ zł} + 0{,}04 =$$

$$= 0{,}1189 + 0{,}04 = 0{,}1589 \qquad (15{,}89\%)$$

Również w przypadku **akcji zwykłych** w wyniku **nowych emisji** ponoszone są koszty obniżające wpływy z emisji. Koszty emisji należy uwzględnić, korygując wysokość ceny emisyjnej. Koszt pozyskania kapitału z emisji akcji zwykłych po korekcie o koszty emisji można zapisać następująco:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}(1 - F_{zw})} + g$$

Znając wielkość ostatnio wypłaconej dywidendy (D_{zw0}) przy założeniu, że dywidenda rośnie według stałej stopy wzrostu (g), wówczas powiększamy ostatnio wypłaconą dywidendę o stopę jej wzrostu i uzyskujemy wielkość przewidywanej dywidendy w roku następnym (D_{zw1}):

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw0}(1+g)}{P_{zw}(1 - F_{zw})} + g = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}(1 - F_{zw})} + g$$

gdzie:

F_{zw} – współczynnik kosztów emisji akcji zwykłych wyrażony w ułamku dziesiętnym

Współczynnik ten oblicza się następująco:

$$F_{zw} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ akcji}{P_{zw}}$$

Podobnie jak w przypadku akcji uprzywilejowanych wyrażenie $P_{zw}(1 - F_{zw})$ oznacza cenę emisyjną jednej akcji zwykłej pomniejszoną o koszty emisji.

Załóżmy, że spółka wyemitowała 60.000 sztuk akcji nowej emisji o wartości nominalnej 70 zł. Cena emisyjna jednej akcji była równa 80 zł, a koszty emisji wyniosły 300.000 zł. Ostatnio wypłacona dywidenda z akcji zwykłych wyemitowanych w przeszłości była równa 8 zł. Przewiduje się stały roczny wzrost dywidendy na poziomie 4%.

Obliczamy współczynnik kosztów emisji:

$$F_{zw} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ akcji}{P_{zw}} = \frac{300.000\ zł \div 60.000\ akcji}{80\ zł} =$$

$$= \frac{5\ zł}{80\ zł} = 0{,}0625$$

Obliczamy koszt kapitału pozyskanego z nowej emisji, zakładając, że dywidenda będzie wzrastać według stałej stopy wzrostu równej 4%:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw0}(1+g)}{P_{zw}(1-F_{zw})} + g = \frac{8\ zł \times (1+0{,}04)}{80\ zł \times (1-0{,}0625)} + 0{,}04 =$$

$$= \frac{8{,}32\ zł}{80\ zł \times 0{,}9375} + 0{,}04 = \frac{8{,}32\ zł}{75\ zł} + 0{,}04 = 0{,}1109 + 0{,}04 =$$

$$= 0{,}1509 \quad (15{,}09\%)$$

Koszt pozyskania kapitału zwykłego poprzez nową emisję jest równy 15,09% rocznie.

4.3. Problem uwzględniania kosztów emisji kapitału własnego

Wydaje się, że uwzględnianie kosztów emisji w rachunku kosztów pozyskania kapitału nie jest tak oczywiste jak się powszechnie sądzi. Bez wątpienia koszty emisji powinny być uwzględniane w momencie dokonywania emisji. Jest oczywiste, że wysokość ceny emisyjnej, którą pozyskuje spółka ze sprzedaży jednej akcji, należy pomniejszyć o wysokość tych kosztów przypadających na jedną akcję. Trzeba je ponieść w związku z nową emisją.

Czy na tym koniec? Oczywiście, nie. Załóżmy, że wyemitowane akcje trafiają na rynek i rynek wycenia je, niezależnie od ich wartości nominalnej na 20 zł. Wówczas koszt kapitału tej niedawnej, ale w tym momencie już „historycznej" emisji przy założeniu, że dywidenda na jedną akcję „obiecana" przez spółkę jest równa 2 zł, z pewnością obliczymy jak poniżej. Pomijając ewentualną korektę tak obliczonej stopy zwrotu inwestorów o stałą stopę wzrostu dywidendy, obliczmy koszt pozyskania kapitału:

$$k_{ezw} = \frac{2\ zł}{20\ zł} = 0{,}10 \qquad (10\%)$$

Gdzie jest tu miejsce na koszty emisji? Traktując poważnie prymat rynku, musimy zaakceptować twierdzenie, że to **rynek dokonuje wyceny kapitału spółki** i koszty emisji poniesione przez spółkę nie grają w tej wycenie żadnej roli. Doko-

nywanie jakichś korekt o inne koszty byłoby sprzeczne z hipotezą rynku efektywnego.

Inaczej rzecz się ma w sytuacji, gdy akcje spółki nie są notowane na rynku kapitałowym. W tej sytuacji wycena kosztu kapitału własnego dokonywana jest wyłącznie w oparciu o **wartości (zapisy) księgowe.** Nie ma tu wyceny rynkowej kapitału. Jeśli spółka wyemitowała akcje o wartości nominalnej 100 zł każda akcja i poniosła przy tym koszt emisji przypadający na jedną akcję w wysokości 3 zł, to uzyskała kapitał równy 97 zł. Jeśli przyjmiemy, że wypłaci akcjonariuszowi dywidendę w wysokości 5 zł, to koszt pozyskania złotówki kapitału będzie równy:

$$k_{ezw} = \frac{5\ zł}{97\ zł} = 0{,}0515 \qquad (5{,}15\%)$$

Ze względu na brak rynkowej wyceny wartości kapitału nic nie zmieni zapisów księgowych takiej spółki, na których wielkości zaważyły koszty emisji. Dlatego w sytuacjach, w których obliczamy koszt kapitału w spółkach nienotowanych na rynku, koszt pozyskania kapitału – w tym koszt emisji – jest kategorią zasadniczo historyczną i musi być w wycenie uwzględniany. Uwaga ta odnosi się także do wyceny akcji uprzywilejowanych, które nie są przedmiotem notowań rynkowych.

4.4. Koszt kapitału obcego

Prezentując koszt kapitału obcego, uwzględnimy koszt kredytu długoterminowego oraz koszt pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji.

4.4.1. Koszt kredytu długoterminowego

Zasadniczym kosztem kredytu długoterminowego są oczywiście odsetki, których kwota wynika z wysokości oprocentowania. Jednakże poza odsetkami przedsiębiorstwo zaciągające kredyt ponosi także inne dodatkowe koszty jak prowizję, ale również koszty związane z przygotowaniem i uzasadnieniem wniosku kredytowego, np. koszt przygotowania przez firmę konsultingową, kosztownej niekiedy, projekcji finansowej itp.

Gdyby odsetki były jedynym kosztem kredytu, efektywne oprocentowanie kredytu obliczylibyśmy, wykorzystując poniższy zapis poznany przez nas, kiedy wyjaśnialiśmy, dlaczego kapitał własny jest dla spółki najdroższym rodzajem kapitału:

$$k_d^* = r(1 - T)$$

gdzie:

r – stopa procentowa kredytu wyrażona w ułamku dziesiętnym

T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym

Powyższe ujęcie efektywnego oprocentowania kredytu wykorzystuje tzw. **tarczę podatkową**, w wyniku której powstaje oszczędność podatkowa. Istota tej osz-

czędności polega na tym, że każdy wydatek stanowiący tzw. koszt uzyskania przychodu i – dodajmy – niezakwestionowany przez organy skarbowe, jest obecnie w naszym kraju w 19% sfinansowany przez oszczędność w podatku dochodowym. Wydatek taki, podwyższając koszty, obniża podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym. Obniża go właśnie o 19% kwoty tego wydatku.

Jeżeli jednak poza odsetkami spółka ponosi dodatkowe koszty, o których była mowa powyżej, i chce je uwzględnić w kalkulacji efektywnego kosztu kredytu, to należy dokonać korekty powyższego obliczenia.

Korekta powinna polegać na sporządzeniu przepływów pieniężnych obejmujących również dodatkowe koszty poniesione w czasie przed udzieleniem kredytu. Kwoty dodatkowych kosztów i odsetek powinny być pomniejszone o oszczędności podatkowe, bowiem i tu działa tarcza podatkowa.

W tabeli 4. zostały przedstawione strumienie pieniężne generowane przez kredyt długoterminowy. W celu przedstawienia strumieni pieniężnych wynikających z kredytu przyjęliśmy podstawowe dane dotyczące uprzednio omawianego przykładu kredytu o równych ratach kapitałowych[52]:

- kwota kredytu jest równa 100.000 zł,
- okres kredytu – 10 lat,
- oprocentowanie – 6% p.a.

Ze znakiem „plus" zostały przedstawione wpływy gotówki, a ze znakiem „minus" – wypływy. Wzbogaciliśmy analizę strumieni o dodatkowe koszty. Zaliczyliśmy do nich:

- wydatki poniesione na wykonanie projekcji finansowej i sfinansowanie z nich prac zmierzających do przygotowania dokumentacji niezbędnej do złożenia wniosku kredytowego oraz
- prowizję, którą zobowiązany jest zapłacić kredytobiorca.

Pierwszy z tych kosztów wyceniliśmy na 1.000 zł, natomiast drugi, stanowiący 0,5% kwoty kredytu, jest równy kwocie 500 zł. Suma dodatkowych kosztów jest więc równa 1.500 zł. Tarcza podatkowa spowodowała powstanie oszczędności podatkowej w wysokości 19% kwoty tego wydatku – 285 zł. Oszczędność podatkową potraktowaliśmy jako wpływ gotówki do spółki. Obliczyliśmy w ten sposób przepływy pieniężne na moment zerowy, czyli rok poprzedzający udzielenie kredytu.

Przepływy w roku udzielenia kredytu[53] są dodatnie i równe kwocie 98.785 zł. W następnych latach zasadniczym wypływem są raty kapitałowe, równe w każdym roku kwocie 10.000 zł. Raty kapitałowe nie są elementem kosztów w związku, z czym nie generują oszczędności podatkowych. Natomiast odsetki oznaczone znakiem minus, jako koszt uzyskania przychodu, obniżają podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym i tworzą oszczędność podatkową równą stopie podatku dochodowego. Obecnie stopa podatku dochodowego od osób prawnych jest równa 19%. Oznacza to, że każda spłata odsetek w wysokości określonej w harmonogramie kredytu generuje oszczędność podatkową równą 19% ich kwoty.

[52] Por. Rozdział I, punkt 1.3.2.2.
[53] W tabeli jest to rok zerowy.

Oszczędności podatkowe przedstawione są w przedostatniej kolumnie. Ostatnia kolumna przedstawia całość przepływów pieniężnych kredytu.

Tabela 4.

Przepływy pieniężne kredytu i jego obsługi

Lata	Kwota kredytu bankowego	Razem koszty dodatkowe	Rata kapitało-wa	Odsetki od kredytu	Oszczęd-ność podatkowa	Przepływy razem
0	100.000	-1.500			285	98.785
1			-10.000	-6.000	1.140	-14.860
2			-10.000	-5.400	1.026	-14.374
3			-10.000	-4.800	912	-13.888
4			-10.000	-4.200	798	-13.402
5			-10.000	-3.600	684	-12.916
6			-10.000	-3.000	570	-12.430
7			-10.000	-2.400	456	-11.944
8			-10.000	-1.800	342	-11.458
9			-10.000	-1.200	228	-10.972
10			-10.000	-600	114	-10.486

Źródło: opracowanie własne.

Narzędziem, które umożliwia obliczenie efektywnego oprocentowania kredytu, rozumianego jako rzeczywiste, faktyczne oprocentowanie, jest koncept **wewnętrznej stopy zwrotu (IRR)**[54]. Przypomnijmy, wewnętrzna stopa zwrotu to jest taka stopa dyskontowa, która sprawia, że wartość obecna dodatnich strumieni pieniężnych jest równa wartości obecnej ujemnych strumieni pieniężnych. Kredyt generuje dodatnie strumienie pieniężne (wpływ do spółki kwoty kredytu, oszczędności podatkowe obliczane od uzasadnionych wydatków na przygotowanie wniosku kredytowego jak również od odsetek) oraz ujemne strumienie pieniężne (wypływy kosztów dodatkowych, spłaty rat kapitałowych i spłaty odsetek). Można więc postawić pytanie: ile właściwie kosztuje spółkę kredyt?

Odpowiadając na to pytanie, musimy ustalić, jaką kwotę netto uzyskaliśmy dzięki przyznaniu kredytu. Na kwotę tę składają się:

- kwota kredytu. Wpływ 100.000 zł do spółki jest niezaprzeczalny;
- prowizja. Prowizję banki często od razu odbierają sobie poprzez umniejszenie o nią kwoty wypłacanego kredytu. Jeśli nawet niektóre robią to inaczej, to przecież prowizję musimy im tak czy inaczej zapłacić. I to przed uruchomieniem kredytu. W naszym przykładzie wynosi ona 500 zł (0,5%). A więc otrzymujemy z banku kwotę netto nie 100.000 zł, lecz 99.500 zł;

[54] Koncept ten zasygnowaliśmy, rozważając procedurę obliczania stopy dochodu do terminu zapadalności (YTM). Do formuły wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) powrócimy bardziej szczegółowo w rozdziale prezentującym metody wyboru projektów inwestycyjnych.

- koszty przygotowania wniosku. Odzwierciedlają one wydatki na kosztowną nieraz wieloletnią projekcję finansową uzasadniającą sensowność kredytu. W naszym przykładzie to kwota równa 1.000 zł. Po jej uwzględnieniu mamy kwotę 98.500 zł;.

- oba powyższe wydatki są kosztami, a więc uzyskamy oszczędność podatkową w wysokości:

$$0{,}19 \times 1.500\,zł = 285\,zł$$

W końcowym rezultacie kwota netto, którą otrzymała spółka, jest równa 98.785 zł. Stawiamy więc pytanie, ile właściwie zapłaci spółka za korzystanie z kredytu, którego kwota netto jest równa 98.785 zł? O tym świadczą wypływy gotówki obsługujące ten kredyt w okresie jego spłaty. Składają się one z:

- wypływów spłacanych rat kapitałowych,
- wypływów spłat odsetkowych.

O ile wypływy rat kapitałowych są takie same jak ich wartość nominalna (10.000 zł rocznie), o tyle kwota netto wypływu gotówki z tytułu odsetek była o 19% niższa od nominału. Wprawdzie bank otrzymywał 6% odsetek, ale w spółce stanowiły one koszt uzyskania przychodu obniżający podstawę opodatkowania. Oszczędność podatkowa była istotnym dodatnim wpływem w okresie spłaty kredytu. Każda spłata odsetek generowała oszczędność podatkową w wysokości 19% kwoty odsetek.

Dysponujemy więc obliczoną wartością netto kredytu w roku zerowym – mamy więc jego wartość obecną. Z drugiej strony obliczyliśmy przepływy pieniężne w okresie spłaty kredytu prezentujące wypływy gotówki. Pamiętamy, że stopa dyskontowa umożliwia „przeliczenie" przyszłych płatności na wartości obecne. Dyskontowanie sprowadza wartości przyszłe do wartości obecnych i umożliwia porównanie ich z wartością obecną kredytu. W tej sytuacji obliczenie rzeczywistego kosztu kredytu sprowadza się do znalezienia takiej stopy dyskontowej, która sprawi, że obecna wartość strumieni pieniężnych w okresie spłaty kredytu zrówna się w jego wartością obecną (98.785 zł).

Do obliczenia efektywnego kosztu kredytu wykorzystujemy albo metodę kolejnych przybliżeń, albo program Excel z formułą finansową IRR. Skorzystaliśmy z drugiej możliwości i uzyskaliśmy wynik 5,13%. Oznacza to, że efektywny koszt kredytu, przy nominalnym jego oprocentowaniu w wysokości 6% p.a., jest równy 5,13%. Stopa dyskontowa w wysokości 5,13% sprawia, że strumienie pieniężne generowane w okresie 10 lat spłaty kredytu są równe kwocie 98.785 zł, a taką samą wartość obecną ma kwota kredytu skorygowana o dodatkowe koszty i oszczędności podatkowe uzyskane w roku zerowym.

Graficznym podsumowaniem naszych rozważań dotyczących obliczania efektywnego, rzeczywistego kosztu kredytu długoterminowego dla spółki jest rysunek 26. Wartość obecna kredytu po uwzględnieniu dodatkowych kosztów oraz oszczędności podatkowych wytłuszczona została kolorem czarnym. Kwota

98.785 zł jest wartością obecną, ponieważ składają się nań przepływy zrealizowane w roku zerowym. Natomiast obecna wartość ujemnych strumieni pieniężnych generowanych przez kredyt w okresie jego spłaty (**98.875** zł), obejmująca raty kapitałowe oraz raty odsetkowe skorygowane o oszczędności podatkowe, została wytłuszczona kolorem czerwonym. Obydwie te wartości są równe. Oznacza to, że stopa dyskontowa w wysokości 5,13% jest efektywnym kosztem pozyskania tego kredytu przez spółkę.

Przypomnijmy, że do obliczenia pełnego efektywnego kosztu kredytu nie wystarczy wzór:

$$k_d^* = r(1 - T)$$

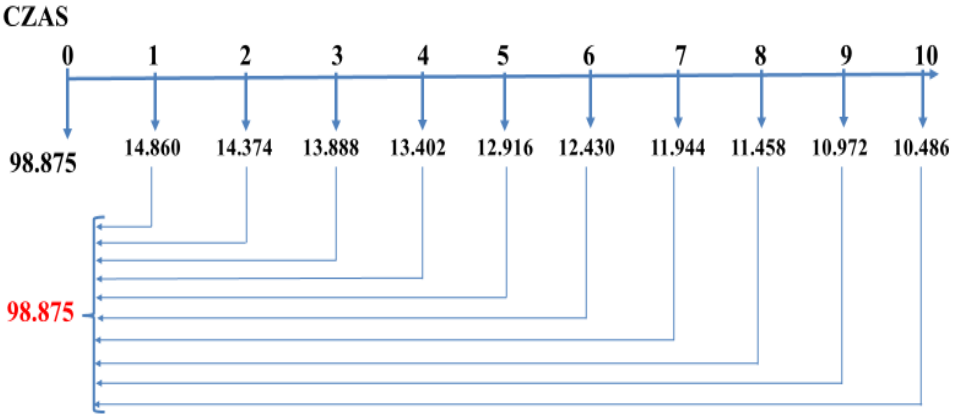
Na podstawie tego wzoru można w sposób uproszczony obliczyć efektywny koszt kredytu. Uproszczony, dlatego, że nie uwzględnia on wszystkich kosztów związanych z kredytem. Obliczmy efektywny koszt pozyskania kredytu wykorzystując ten wzór, a więc godząc się na pominięcie pozostałych poza odsetkami kosztów.

$$k_d^* = 0{,}06 \times (1 - 0{,}19) = 0{,}06 \times 0{,}81 = 0{,}0486 \quad (4{,}86\%)$$

Pełne ujęcie kosztu pozyskania kredytu powinno uwzględnić także dodatkowe wydatki związane z przygotowaniem wniosku kredytowego oraz prowizję od kredytu, którą pobierają banki, udzielając kredyt. Pełny efektywny koszt kredytu w naszym przykładzie jest równy 5,13%, a więc wyższy niż obliczony według uproszczonej formuły – 4,86%.

Rys. 26.

Przepływy pieniężne generowane przez kredyt i jego obsługę (efektywny koszt kredytu)



Efektywny koszt pozyskania kredytu jest równy 5,13% rocznie. Oblicza się go jako wewnętrzną stopę zwrotu równoważącą wartość obecną dodatnich i ujemnych przepływów generowanych przez kredyt.

Źródło: opracowanie własne.

4.4.2. Koszt obligacji

Obligacja jest instrumentem długoterminowego długu zaciąganego przez przedsiębiorstwo w celu uzupełnienia kapitału własnego. Problemowi wyceny obligacji z punktu widzenia inwestora, który zastanawia się, czy dokonać inwestycji w obligacje, poświęciliśmy już wiele miejsca. Wyjaśnialiśmy, czym kieruje się inwestor w ocenie inwestycji w obligacje, jakie przepływy pieniężne generuje obligacja o stałym i zerowym kuponie odsetkowym dla inwestora, obliczaliśmy *yield to maturity*. Wiedza ta z pewnością ułatwi nam zrozumienie problematyki, którą zajmiemy się teraz. Jednakże w tej części naszych rozważań przyjmiemy optykę przedsiębiorstwa, które rozważa pozyskanie kapitału poprzez emisję obligacji. Emitent musi zdawać sobie sprawę z kosztu, który będzie musiał ponieść, pozyskując kapitał w tej formie. Te same pozycje przepływów pieniężnych generowanych przez obligacje, które są dla inwestora zasadniczymi elementami jego dochodu, dla emitenta są zasadniczymi wydatkami, które ponosi, emitując obligacje. Ponadto musi ponieść także koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem emisji.

Obliczenie efektywnego, rzeczywistego kosztu kapitału pozyskanego w drodze emisji obligacji uwzględnić powinno wszystkie elementy przepływów pieniężnych generowanych przez obligacje z punktu widzenia emitenta. Zatem w stosunku do danych przyjmowanych w „inwestorskiej" wycenie obligacji, w której wartość obecną obligacji traktuje się jako sumę wartości obecnej odsetek i wartości obecnej kwoty wykupu obligacji, musimy dokonać korektę o koszty emisji. Przepływy pieniężne **obligacji o stałym kuponie** będą się więc składały z:

- **wpływów:**
  - cena emisyjna,
  - oszczędności podatkowe wynikające z tarczy podatkowej obliczane od kosztów emisji oraz kwot odsetek wypłacanych obligatariuszom.

- **wypływów**:
  - koszty emisji,
  - odsetki od obligacji,
  - wykup obligacji w terminie zapadalności – zwrot pożyczki.

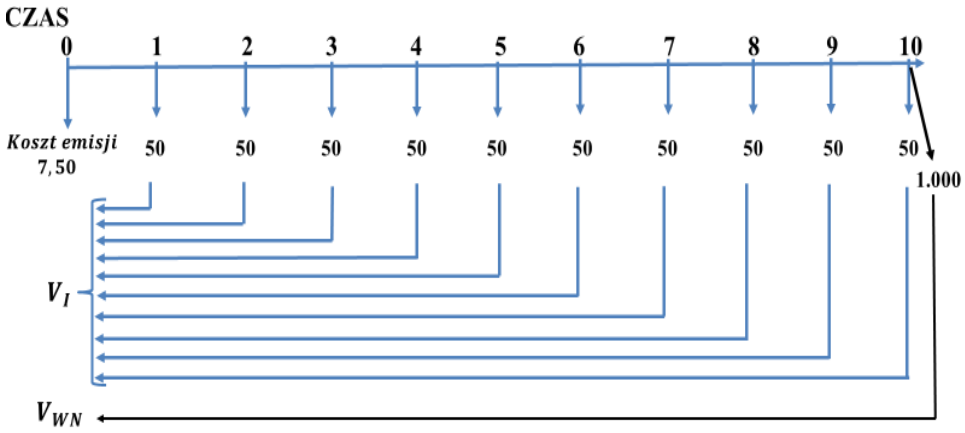
W rezultacie projekcji wpływów i wypływów gotówki uzyskamy ostateczne przepływy pieniężne generowane przez obligację. W celu przybliżenia procedury obliczania efektywnego kosztu obligacji przywołamy znany nam przykład obligacji o stałym kuponie, której strukturę omawialiśmy na podstawie rysunku 23. Wykorzystaliśmy go wówczas w celu omówienia struktury finansowej obligacji oraz jej wyceny z punktu widzenia inwestora. Teraz przedstawimy ją z punktu widzenia emitenta, który chce oszacować koszt pozyskania kapitału pożyczkowego, długoterminowego. Realizując ten cel, wykorzystamy rysunek 27.

Przypomnijmy zasadnicze punkty charakterystyki obligacji o terminie zapadalności równym 10 lat:

- wartość nominalna obligacji (WN) – 1.000 zł,
- oprocentowanie roczne – 5%,
- cena emisyjna równa wartości nominalnej.

Rys. 27.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację o stałym kuponie (efektywny koszt obligacji)



Źródło: opracowanie własne.

Dane te uzupełnimy o pozycję kosztów emisji obligacji. Współczynnik kosztów emisji obligacji określimy wzorem:

$$F_{OB} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ obligacji}{WN}$$

gdzie:
F_{OB} – współczynnik kosztów emisji obligacji wyrażony w ułamku dziesiętnym

Koszt emisji 1 obligacji to koszt związany z przygotowaniem i przeprowadzeniem emisji przypadający na jedną obligację. Załóżmy, że koszt emisji przypadający na jedną obligację jest równy 7,50 zł. A więc współczynnik kosztów emisji jest równy:

$$F_{OB} = \frac{7{,}50\ zł}{1000\ zł} = 0{,}0075 \qquad (0{,}75\%)$$

Mamy więc wszystkie dane, by obliczyć przepływy pieniężne dla emitenta, które generuje obligacja, pamiętając o rozróżnieniu dodatnich (wpływy) i ujemnych (wypływy) strumieni pieniężnych.

Wpływami są w naszym przykładzie:
- wpływ z tytułu emisji obligacji – 1.000 zł,
- oszczędności podatkowe, które obliczymy, mnożąc poniesiony koszt przez stopę podatku dochodowego:

- oszczędność podatkowa od kosztów emisji w wysokości 7,50 zł na 1 obligację. Oszczędność jest równa $7{,}50\ zł \times 0{,}19 = 1{,}43\ zł$.
- oszczędności podatkowe od odsetek wypłacanych corocznie w wysokości 50 zł. Oszczędność jest równa kwocie 9,50 zł w każdym z 10 lat $(50\ zł \times 0{,}19 = 9{,}50\ zł)$.

Natomiast wypływy gotówki są następujące:

- wydatek na pokrycie kosztów emisji w wysokości 7,50 zł na każdą obligację,
- wykup obligacji w terminie zapadalności w kwocie 1.000 zł,
- coroczna spłata odsetek w wysokości 50 zł na każdą obligację.

W tabeli 5. zaprezentowano przepływy pieniężne generowane przez obligację. Podobnie jak w przypadku szacowania efektywnego kosztu kredytu narzędziem, które umożliwia obliczenie efektywnego kosztu pozyskania kapitału w wyniku emisji obligacji jest **wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)**. Efektywnym kosztem pozyskania kapitału jest więc stopa dyskontowa, przy której wartość przepływów generowanych przez obligację jest równa zero. Oznacza to, że szukamy stopy dyskontowej równoważącej wartość obecną ujemnych strumieni generowanych przez obligację z wartością obecną strumieni dodatnich. Wykorzystując formułę IRR programu Excel, obliczyliśmy efektywny koszt pozyskania kapitału przez emitenta, który ponosi on, pozyskując kapitał przez emisję obligacji o charakterystyce przyjętej w naszym przykładzie. Jest on równy 4,13% p.a.

Tabela 5.

Przepływy pieniężne obligacji o stałym kuponie odsetkowym

Lata	Emisja	Koszty emisji	Odsetki roczne	Oszczędność podatkowa	Wykup obligacji	Przepływy razem
0	1.000	-7,5		1,43		993,93
1			-50	9,5		-40,5
2			-50	9,5		-40,5
3			-50	9,5		-40,5
4			-50	9,5		-40,5
5			-50	9,5		-40,5
6			-50	9,5		-40,5
7			-50	9,5		-40,5
8			-50	9,5		-40,5
9			-50	9,5		-40,5
10			-50	9,5	-1.000	-1.040,5

Źródło: opracowanie własne.

Przykład ten dotyczy kosztu pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji o stałym kuponie odsetkowym lokowanych na rynku kapitałowym po cenie emisyjnej równej wartości nominalnej. Powstaje więc pytanie, co się stanie z wielkością kosztu pozyskania tą drogą długoterminowego kapitału, jeśli **obligacja sprzedawana jest z dyskontem**. Przypomnijmy, że sprzedaż z dyskontem oznacza sprzedaż poniżej wartości nominalnej. Intuicyjnie możemy więc stwierdzić, że koszt pozyskania kapitału wzrośnie w porównaniu do omówionego powyżej przypadku. Wyjaśniając ten problem, dokonamy korekty dotychczasowych danych i przyjmiemy, że obligacja sprzedawana jest według ceny emisyjnej równej 950 zł za jedną obligację. Pozostałe parametry obligacji nie zmieniają się. Przepływy generowane przez obligację z naszego przykładu zaprezentowane są w tabeli 6.[55]

Tabela 6.

Przepływy pieniężne obligacji emitowanej z dyskontem

Lata	Emisja	Koszty emisji	Kwota dyskonta	Odsetki roczne	Oszczędność podatkowa	Wykup obligacji	Przepływy razem
0	1.000	-7,5	-50		10,93		953,43
1				-50	9,5		-40,5
2				-50	9,5		-40,5
3				-50	9,5		-40,5
4				-50	9,5		-40,5
5				-50	9,5		-40,5
6				-50	9,5		-40,5
7				-50	9,5		-40,5
8				-50	9,5		-40,5
9				-50	9,5		-40,5
10				-50	9,5	-1.000	-1.040,5

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z przyjętą procedurą obliczyliśmy IRR dla przepływów pieniężnych generowanych przez obligację. Dyskonto w wysokości 50 zł w stosunku do wartości nominalnej podwyższyło koszt pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji z 4,13% do 4,64% rocznie.

W przypadku pozyskania kapitału poprzez emisję **obligacji zerokuponowej** emitent ponosi oczywiście koszty emisji oraz w terminie zapadalności obligacji wykupuje ją według wartości nominalnej. W okresie do wykupu obligacji nie wypłaca obligatariuszowi odsetek. Jedynym dochodem obligatariusza jest kwota dyskonta realizowana w dacie wykupu obligacji. Obliczmy koszt pozyskania długu poprzez

[55] Zakładamy, że kwota dyskonta jest szczególnym kosztem związanym z emisją obligacji.

emisję obligacji zerokuponowej, przyjmując w tym celu parametry obligacji opisanej na rysunku 25[56]:

- pięcioletni termin zapadalności obligacji,
- wartość nominalna jednej obligacji jest równa 1.000 zł,
- cena emisyjna równa 750 zł,
  oraz
- przyjmując koszty emisji jednej obligacji na poziomie 10 zł.

Przepływy pieniężne tej obligacji przedstawiamy w tabeli 7.

Tabela 7.

Przepływy pieniężne obligacji zerokuponowej

Lata	Wartość nominal-na	Koszty emisji	Kwota dyskonta	Odsetki roczne	Oszczęd-ność podatkowa	Wykup obliga-cji	Przepływy razem
0	1.000	-10	-250		49,4		789,40
1				0			0
2				0			0
3				0			0
4				0			0
5				0		-1.000	-1.000

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku obliczenia IRR przepływów pieniężnych generowanych przez obligację zerokuponową otrzymaliśmy efektywny koszt pozyskania kapitału w wysokości 4,84%.

Podsumowując zaprezentowane procedury, możemy sformułować wzór stanowiący podstawę obliczenia efektywnego kosztu pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji:

$$WN(1 - F_{OB} + F_{OB} \times T) = \sum_{t=1}^{n} \frac{I(1-T)}{(1+k_d^*)^t} + \frac{WN}{(1+k_d^*)^n}$$

gdzie:

k_d^* - efektywny koszt pozyskania kapitału z emisji obligacji

T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym

$$F_{OB} = \frac{Koszt\ emisji\ w\ zł\ na\ 1\ obligację}{Wartość\ nominalna\ obligacji}$$

[56] Rysunek 25 zamieszczony jest w poprzednim rozdziale.

gdzie:

$1 - F_{OB}$ – wyrażona w ułamku dziesiętnym wielkość wpływu skorygowana o koszty emisji obligacji

$F_{OB} \times T$ – wyrażona w ułamku dziesiętnym oszczędność podatkowa wynikająca z kosztów emisji

$I(1-T)$ – wartość odsetek w danym roku skorygowanych o oszczędność podatkową. Wartość odsetek w każdym roku jest jednakowa[57].

Wyrażenie: $WN(1 - F_{OB} + F_{OB} \times T)$ oznacza kwotę wpływu netto z tytułu emisji 1 obligacji po uwzględnieniu kosztów emisji i oszczędności podatkowej[58].

Obliczenie k_d^* jako stopy dyskontowej oznacza, że różnica pomiędzy wartością obecną kwoty zainkasowanej przez spółkę w dacie emisji obligacji a wartością obecną strumienia odsetek i wartości nominalnej obligacji (kwoty wykupu obligacji – zwrotu pożyczki) jest równa zero. Lewa strona równania nie musi być dyskontowana, ponieważ *ex definitione* stanowi ona wartość obecną wpływu gotówki za sprzedaną obligację. Formalne obliczanie wartości obecnej tej kwoty jest oczywiście możliwe. Polegałoby ono na podzieleniu całej lewej strony równania przez wyrażenie: $(1 + k_d^*)^0$. Każda wartość podniesiona do potęgi zero daje w wyniku 1. Nie ma więc sensu dzielenia lewej strony równania przez 1, ponieważ nie zmieni to wcale istniejącego we wzorze zapisu. Natomiast poniższy zapis podkreśla dobitnie rolę obliczonego efektywnego kosztu pozyskania kapitału jako wewnętrznej stopy zwrotu:

$$WN(1 - F_{OB} + F_{OB} \times T) - \sum_{t=1}^{n} \frac{I(1-T)}{(1+k_d^*)^t} - \frac{WN}{(1+k_d^*)^n} = 0$$

W tym ujęciu efektywny koszt kapitału pozyskanego w wyniku emisji obligacji jest wewnętrzną stopą zwrotu obligacji. Oznacza to, powtórzmy, że tak obliczona wewnętrzna stopa zwrotu jest stopą dyskontową, która zrównuje wartość obecną przepływów pieniężnych generowanych przez obligację w okresie po jej emisji z wartością obecną netto, którą emitent inkasuje w dacie sprzedaży obligacji.

4.5. Średni ważony koszt kapitału

Zdefiniowaliśmy już wszystkie zasadnicze elementy kapitału pozyskiwanego przez spółkę oraz koszty jego pozyskania. Możemy wiec precyzyjniej zdefiniować średni ważony koszt kapitału, wykorzystując znane nam symbole odnoszące się do kapitału i jego kosztu:

$$WACC = \frac{V_{eup}}{V_E + V_D} \times k_{eup} + \frac{V_{ezw}}{V_E + V_D} \times k_{ezw} + \frac{V_D}{V_E + V_D} \times k_d^*$$

[57] W przypadku obligacji zerokuponowej nie występują płatności odsetkowe.

[58] Tę część wzoru można zapisać również jako: $WN[1 - F_{OB} \times (1-T)]$.

Obliczmy średni ważony koszt kapitału na podstawie poniższych danych, wykorzystując w tym celu również rezultaty naszych wcześniejszych rozważań dotyczących kosztu pozyskania kapitału poprzez zaciągnięcie kredytu i emisję obligacji. Kapitał spółki akcyjnej pozyskany w przeszłości (brak nowych emisji) pochodzi z następujących źródeł:

1. z emisji 100.000 akcji uprzywilejowanych:
   - wartość nominalna jednej akcji równa 5 zł,
   - stała roczna dywidenda wynosi 8% wartości nominalnej akcji,
   - akcje wyemitowano po cenie emisyjnej równej wartości nominalnej,
   - koszt emisji określony przez $F_{up} = 0{,}01$ (5 groszy na jedną akcję),
   - akcje nie są przedmiotem obrotu.

2. z emisji 2.500.000 akcji zwykłych na okaziciela:
   - wartość nominalna jednej akcji równa 5 zł,
   - akcje są przedmiotem obrotu publicznego; obecna wartość rynkowa jednej akcji jest równa 10 zł,
   - ostatnia wypłacona za poprzedni rok obrotowy dywidenda przypadająca na jedną akcję była równa 1 zł,
   - spółka wykazuje stałą roczną stopę wzrostu dywidendy w wysokości 4%.

3. z kredytu długoterminowego uzyskanego na okres 10 lat:
   - kwota kredytu równa 10.000.000 zł,
   - oprocentowanie 12% p.a.,
   - prowizja wraz z kosztami dodatkowymi 50.000 zł,
   - kredyt został udzielony w wariancie równych rat kapitałowych po 1.000.000 zł, spłacanych na koniec każdego roku.

4. z emisji dziesięcioletnich obligacji:
   - 8.000 obligacji o wartości 1.000 zł każda,
   - cena emisyjna była równa wartości nominalnej obligacji,
   - oprocentowanie 10% p.a. płatne na koniec każdego roku,
   - koszty emisji równe 1,2% wartości nominalnej.

Obliczanie kosztu kapitału uprzywilejowanego:

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}(1 - F_{up})} = \frac{0{,}40\ zł}{5\ zł \times (1 - 0{,}01)} = \frac{0{,}40\ zł}{5\ zł \times 0{,}99} = \frac{0{,}40\ zł}{4{,}95\ zł} =$$

$$= 0{,}0808$$

P_{up} – wartość nominalna akcji uprzywilejowanej[59]

[59] W obliczeniu uwzględniliśmy fakt, że akcje uprzywilejowane nie są przedmiotem obrotu i w związku z tym nie posiadają wyceny rynkowej. Zgodnie z wyjaśnieniami zawartymi w punkcie 4.3. tego rozdziału koszty emisji muszą być uwzględnione w księgowej wycenie kosztu kapitału.

Obliczanie kosztu kapitału zwykłego:

$$k_{ezw} = \frac{Dzw_0(1+g)}{P_{zw}} + g = \frac{1\ zł \times (1+0{,}04)}{10\ zł} + 0{,}04 = \frac{1{,}04\ zł}{10\ zł} + 0{,}04 =$$

$$= 0{,}1040 + 0{,}04 = 0{,}1440$$

Obliczanie efektywnego kosztu kredytu:
Efektywny koszt kredytu można obliczyć dwoma sposobami:

- w sposób uproszczony, w którym przyjmuje się, że jedynym kosztem kredytu są odsetki;
- poprzez obliczenie wewnętrznej stopy zwrotu na podstawie wszystkich elementów przepływów generowanych przez kredyt.

Wybraliśmy ten drugi sposób obliczenia efektywnego kosztu kredytu, uznając go za dokładniejszy. W celu obliczenia tego kosztu dokonaliśmy projekcji przepływów pieniężnych generowanych przez projekt zaprezentowanych w tabeli 8. Znaki plus przed liczbami w tabeli oznaczają wpływy gotówki, znaki ujemne – wypływy. Zadanie sprowadza się do tego, by obliczyć stopę dyskontową (IRR), która zrówna wartość strumieni pieniężnych w okresie spłaty i obsługi kredytu z jego wartością obecną (9.959.500 zł).

Tabela 8.

Przepływy strumieni pieniężnych kredytu i jego obsługi

Lata	Kwota kredytu bankowego	Razem koszty dodatkowe	Rata kapitałowa	Odsetki od kredytu	Oszczędność podatkowa	Przepływy razem
0	10.000.000	-50.000			9.500	9.959.500
1			-1.000.000	-1.200.000	228.000	-1.972.000
2			-1.000.000	-1.080.000	205.200	-1.874.800
3			-1.000.000	-960.000	182.400	-1.777.600
4			-1.000.000	-840.000	159.600	-1.680.400
5			-1.000.000	-720.000	136.800	-1.583.200
6			-1.000.000	-600.000	114.000	-1.486.000
7			-1.000.000	-480.000	91.200	-1.388.800
8			-1.000.000	-360.000	68.400	-1.291.600
9			-1.000.000	-240.000	45.600	-1.240.000
10			-1.000.000	-120.000	22.800	-1.097.200

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie powyższych przepływów pieniężnych generowanych przez kredyt obliczyliśmy wewnętrzną stopę zwrotu, której wysokość prezentuje efektywny koszt pozyskania kredytu bankowego przez spółkę. Koszt ten jest równy 9,88% p.a.

Obliczanie efektywnego kosztu pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji:

Efektywny koszt pozyskania kapitału poprzez emisję dziesięcioletnich obligacji o wartości nominalnej 1.000 zł każda został obliczony na podstawie przepływów pieniężnych, które obligacja generuje. Zostały one ujęte w tabeli 9.

Procedura obliczania efektywnego kosztu pozyskania kapitału poprzez emisje obligacji jest identyczna z „technologią" obliczania efektywnego kosztu kredytu. Jest nią formuła IRR. Różnice wynikają z odmiennego planu przepływów pieniężnych. Obligacja generuje, poza wpływem wartości nominalnej, równe co wielkości odsetki liczone od wartości nominalnej. Koszty emisji wraz z odsetkami stanowią podstawę do obliczenia oszczędności podatkowej umniejszającej koszt pozyskania kapitału. Spłata zaciągniętej pożyczki obligacyjnej dokonywana jest na koniec okresu zapadalności. Efektywny koszt kapitału z emisji obligacji jest równy 8,25% p.a.

Tabela 9.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację w okresie obsługi i spłaty

Lata	Emisja	Koszty emisji	Odsetki roczne	Oszczędność podatkowa	Wykup obligacji	Przepływy razem
0	1.000	-12		2,28		990,28
1			-100	19		-81
2			-100	19		-81
3			-100	19		-81
4			-100	19		-81
5			-100	19		-81
6			-100	19		-81
7			-100	19		-81
8			-100	19		-81
9			-100	19		-81
10			-100	19	-1000	-1.081

Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie średniego ważonego kosztu kapitału (WACC)

Wyniki otrzymane w rezultacie obliczania kosztów pozyskania kapitału z poszczególnych źródeł posłużą do obliczenia średniego ważonego kosztu kapitału spółki. Wagami kosztów są udziały każdego ze źródeł kapitału w całkowitym kapitale spółki. Kolejne elementy procedury obliczania WACC prezentuje tabela 10.

Uzyskany wynik wskazuje, że średni koszt pozyskania kapitału przez spółkę, z różnych źródeł przy istniejącej strukturze jest równy 12,16% (0,1216). Znaczy to,

że spółka pozyskuje 1 złotówkę kapitału, płacąc za nią nieco powyżej 12 groszy rocznie.

Wyjaśnienia wymaga **problem zysków zatrzymanych**, które nie zostały uwzględnione w obliczonym przez nas koszcie kapitału. Czyżby wobec tego stanowi on dla spółki darmowe źródło wewnętrzne, za które nie trzeba płacić? Tak oczywiście nie jest. Wyjaśnienie pomijania we współczesnych nam opracowaniach polskich autorów zysków zatrzymanych może się okazać stosunkowo proste. Problem nie leży w trudności zidentyfikowaniu zysków niepodzielonych. Zyski zatrzymane to nie tylko, i nie przede wszystkim, zyski figurujące w bilansie jako dwie pozycje kapitału własnego: „V. Zysk (strata) z lat ubiegłych" oraz „VI. Zysk (strata) netto". Zyski zatrzymane znajdują się przede wszystkim w kapitale zapasowym i rezerwowym. Można je dość łatwo zidentyfikować, analizując dokument stanowiący część sprawozdania finansowego, a mianowicie „Zestawienie zmian w kapitale (funduszu) własnym".

Tabela 10.

Obliczanie średniego ważonego kosztu kapitału – WACC

Lp.	Źródła kapitału	Wartość rynkowa lub nominalna	Struktura kapitału	Koszt źródeł kapitału	Średni ważony koszt kapitału
1	Kapitał uprzywilejowany	500.000	0,0115	0,0808	0,0009
2	Kapitał zwykły	25.000.000	0,5747	0,1440	0,0828
3	Kredyt długoterminowy	10.000.000	0,2299	0,0988	0,0227
4	Obligacje	8.000.000	0,1839	0,0825	0,0152
	SUMA	43.500.000	1,0000		0,1216

Źródło: opracowanie własne.

Wydaje się, że pomijanie w obliczaniu WACC zysków zatrzymanych, jako odrębnego kapitału pozyskanego ze źródeł wewnętrznych, ma swoje uzasadnienie w funkcjonowaniu rynku kapitałowego i przyjęciu hipotezy rynku efektywnego. Najprościej rzecz ujmując, hipoteza rynku efektywnego sprowadza się do twierdzenia, że ceny papierów wartościowych, w tym ceny akcji, odzwierciedlają wszystkie informacje, potrzebne do ich wyceny przez inwestorów. Jest to więc rynek efektywny informacyjnie w wycenie papierów wartościowych. Nie wnikając w stopniowanie efektywności rynku pod względem informacyjnym, można przyjąć, że w przypadku papierów wartościowych będących przedmiotem obrotu, w szczególności obrotu publicznego, wycena rynkowa akcji oznacza wycenę całego kapitału zwykłego. Cena giełdowa akcji przedsiębiorstwa X pomnożona przez liczbę akcji oznacza, że cały kapitał spółki został wyceniony według wartości rynkowej. Nie ma więc powodów sądzić, że któryś z elementów tworzących ten kapitał został w takiej wycenie pominięty.

Problem powstaje wówczas, gdy spółka nie jest notowana na giełdzie lub jej akcje nie znajdują się w ogóle w obrocie. Nie możemy przecież wykluczyć takiej

sytuacji, w której – co zdarzało się również i w Polsce – akcje wycofywane są z giełdy z różnych powodów albo w ogóle nie są dopuszczone do obrotu publicznego a rynek wcale albo w znikomym stopniu uczestniczy w wycenie akcji. W takich przypadkach należałoby w procedurze obliczania WACC uwzględniać wartości nominalne akcji w miejsce cen rynkowych oraz dokonać wyceny również kapitału pochodzącego z zysków zatrzymanych. Ze względu na to, że zyski zatrzymane są własnością akcjonariuszy, zrozumiałe jest, że oczekiwać oni będą takiej samej stopy zwrotu z zysków zatrzymanych, jakiej żądają z akcji[60].

4.6. Wycena wartości przedsiębiorstwa metodą zdyskontowanych wolnych przepływów pieniężnych (DCF)

Umieszczenie w tym miejscu wykładu wyceny przedsiębiorstwa uzasadnione jest tą okolicznością, że dysponujemy już drugą kategorią współokreślającą wartość przedsiębiorstwa jako całości. W zaprezentowanych rozważaniach wyjaśniliśmy kategorię średniego ważonego kapitału. Możemy więc pokusić się o zaprezentowanie tego, w jaki sposób wyceniane są przedsiębiorstwa metodą zdyskontowanych przepływów pieniężnych generowanych przez firmę.

Wycena przedsiębiorstwa metodą DCF składa się z następujących elementów:

1. oszacowanie wolnych przepływów pieniężnych dla całego przedsiębiorstwa, czyli strumieni FCFF na podstawie kilkuletniej prognozy finansowej,

2. oszacowanie średniego ważonego kosztu kapitału (WACC),

3. oszacowania wartości rezydualnej spółki (RV).

Omówiliśmy dotychczas dwie pierwsze pozycje składające się na proces wyceny. Zapoznajmy się z kategorią **wartości rezydualnej**. Załóżmy, że przedsiębiorstwo rzetelnie oszacowało FCFF dla okresu pięciu lat. Przygotowanie projekcji finansowej dla np. dwudziestoletniego okresu jest obciążone tyloma niewiadomymi i ryzykiem, z których nie sposób zdać sobie sprawę w momencie sporządzania projekcji. W praktyce pięcioletni okres projekcji finansowej przedsiębiorstwa uznawany jest za czas, w którym w miarę rzetelnie można prognozować przebieg procesów w przedsiębiorstwie. Jednakże bez większych wątpliwości można przyjąć, że działalność przedsiębiorstwa nie skończy się po pięciu latach objętych projekcją. Wyceniając wartość przedsiębiorstwa, należy wziąć także pod uwagę, że również w przyszłości, po okresie objętym szczegółową projekcją, będzie ono generować wolne przepływy pieniężne typu FCFF. Nie można więc pominąć w wycenie przedsiębiorstwa tych strumieni pieniężnych, generujących wartość rezydualną przedsiębiorstwa. Zazwyczaj zakłada się, że strumień przepływów będzie równy nieskończonym w czasie przepływom finansowym z ostatniego roku projekcji. Tak więc strumień ten przyjmuje postać renty wieczystej płatnej z dołu. Jeśli zakłada się, że począwszy od roku następnego po okresie szczegółowej projekcji FCFF

[60] Z tą jednak różnicą, że nie dokonuje się korekty o koszty emisji.

będzie wzrastał w stałym tempie (g), wówczas obliczenie renty wieczystej przyjmie postać:

$$RV = \frac{FCFF_n(1+g)}{k-g}$$

gdzie:
RV – wartość rezydualna przedsiębiorstwa
$FCFF_n$ – wolne przepływy pieniężne w ostatnim roku szczegółowej prognozy
k – stopa dyskontowa, którą jest WACC
g – stała stopa wzrostu strumienia FCFF po okresie prognozy szczegółowej

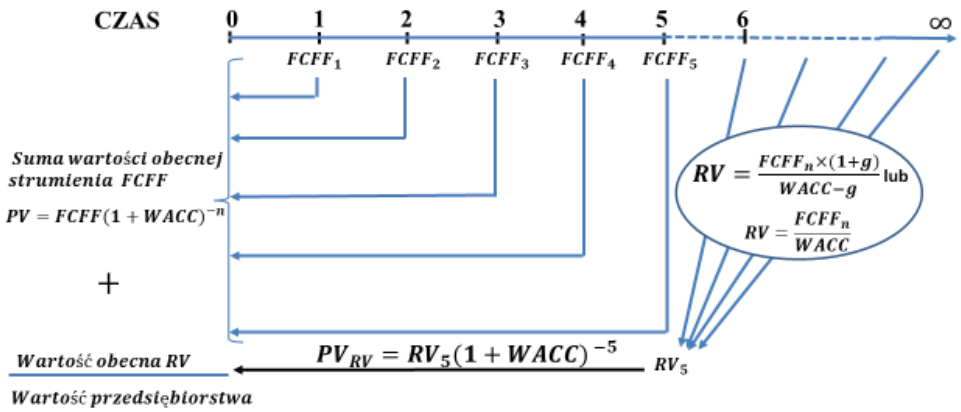
Natomiast jeśli nie przewiduje się wzrostu strumieni FCFF o stałą stopę wzrostu i w związku z tym zakłada się stałą wartość przyszłego strumienia FCFF z ostatniego roku szczegółowej projekcji, wówczas RV oblicza się:

$$RV = \frac{FCFF_n}{k}$$

Oszacowanie wartości rezydualnej przedsiębiorstwa jest nieodzowne przy szacowaniu jego wartości. W praktyce wyceny na wartość przedsiębiorstwa składa się w 70% wartość rezydualna, a w 30% wartość obliczona na podstawie pięcioletniej szczegółowej projekcji finansowej[61]. Procedurę szacowania wartości przedsiębiorstwa metodą DCF uwzględniającą wartość rezydualną zaprezentowaliśmy na rysunku 28.

Rys. 28.

Wartość przedsiębiorstwa metodą DCF



Źródło: opracowanie własne.

[61] P. Szczepankowski, op. cit., s. 210.

Na rysunku wyraźnie widać, że szacowanie wartości przedsiębiorstwa obejmuje:

1. szacowanie obecnej wartości wolnych przepływów pieniężnych obliczonych metodą FCFF w pięcioletnim okresie objętym szczegółową projekcją finansową,

2. szacowanie wartości rezydualnej nazywanej też wartością końcową przedsiębiorstwa.

Zsumowanie otrzymanych wyników obydwu szacunków przesądza o wartości przedsiębiorstwa. Okres objęty projekcją opisują poszczególne strumienie FCFF na koniec każdego roku. Obliczanie ich wartości obecnej, na moment zerowy, polega na zdyskontowaniu każdej wielkości FCFF prognozowanej na koniec każdego z lat prognozy. Wykorzystujemy w tym celu wzór na wartość obecną pojedynczej płatności. Stopą dyskontową jest średni ważony koszt kapitału (WACC). Sumujemy wartości obecne. Otrzymany wynik nie jest jeszcze wartością przedsiębiorstwa, lecz jedynie wartością obecną pięciu strumieni FCFF.

Po prawej stronie rysunku zaznaczony jest rok rozpoczynający okres bezpośrednio po okresie szczegółowej, pięcioletniej projekcji finansowej. Jest to okres, dla którego przyjmuje się FCFF z ostatniego, piątego roku projekcji jako podstawę szacowania przyszłych przepływów pieniężnych generowanych po okresie szczegółowej projekcji. Przyszłe strumienie pieniężne traktowane są jak renta wieczysta. Możliwe są dwa ujęcia obliczania wartości obecnej przyszłych przepływów pieniężnych zaprezentowane na rysunku 28. w postaci dwóch wzorów.

Pierwszy ze wzorów można wykorzystać przy założeniu, że przyszłe przepływy pieniężne FCFF – poczynając od roku szóstego – będą rosły według stałej rocznej stopy wzrostu. Tak więc wysokość FCFF dla roku szóstego rozpoczynającego okres po okresie szczegółowej projekcji będzie równa:

$$FCFF_6 = FCFF_5(1 + g)$$

Jeśli wzrost w stałej stopie (g) nie jest pewny, trzeba wykorzystać znany nam już wzór drugi traktujący wartość strumieni FCFF po piątym roku jako wielkość równą FCFF z piątego roku. Niezależnie od wzoru, przy pomocy którego obliczymy wartość rezydualną, będzie ona oszacowana jako **wartość obecna renty** na koniec ostatniego roku okresu szczegółowej projekcji strumieni FCFF. W naszym przykładzie jest to rok piąty. Z analizy rysunku wynika, że mamy obliczoną wartość obecną – w miarę precyzyjnie obliczonych dzięki prognozie – wolnych przepływów pieniężnych w okresie pięciu lat oraz wartość rezydualną zdyskontowaną na koniec piątego roku. Musimy wobec tego ponownie obliczyć wartość obecną wartości rezydualnej, ale tym razem na moment zerowy. Innymi słowy, w przypadku obliczania wartości rezydualnej na moment zerowy następuje dwukrotne dyskontowanie, aby umożliwić dodanie jej do wartości obecnej wolnych przepływów pieniężnych z okresu pierwszych pięciu lat.

Zsumowane wyniki obydwu szacunków prezentują wartość przedsiębiorstwa. Jest to wartość przedsiębiorstwa brutto. Obejmuje ona wartość kapitałów własnych i długoterminowych obcych, za które trzeba płacić odsetki. Natomiast by obliczyć

wartość przedsiębiorstwa netto, czyli wartość kapitałów własnych spółki, należy od wartości brutto odjąć wartość tych wszystkich pozycji pasywów bilansu, od których płacone są odsetki.

4.7. Zadania – koszt kapitału

Zadanie 1.

Oblicz koszt, jaki ponosi spółka, która w przeszłości wyemitowała 20.000 akcji uprzywilejowanych o wartości nominalnej równej cenie emisyjnej akcji w wysokości 10 zł każda akcja. Koszt emisji jednej akcji wyrażony współczynnikiem był równy $F_{up} = 0{,}02$. Do akcji przywiązane jest prawo do stałej dywidendy uprzywilejowanej w wysokości 1 zł. Akcje nie są przedmiotem obrotu.

Rozwiązanie

Koszt pozyskania kapitału obliczymy, wykorzystując wzór:

$$k_{eup=}\frac{D_{up}}{P_{up}\left(1-F_{up}\right)}=\frac{1\ zł}{10\ zł\times(1-0{,}02)}=\frac{1\ zł}{10\ zł\times 0{,}98}=$$

$$=\frac{1\ zł}{9{,}80\ zł}=0{,}1020\qquad(10{,}20\%)$$

Koszt pozyskania kapitału jest równy 10,20%, co oznacza, że pozyskanie jednej złotówki kapitału uprzywilejowanego kosztuje spółkę nieco ponad 10 groszy.

Zadanie 2.

Spółka dokonała nowej emisji 50.000 akcji uprzywilejowanych o wartości nominalnej 6 zł każda akcja, przyznając im prawo do dywidendy uprzywilejowanej w wysokości 0,60 zł rocznie, czyli 10% wartości nominalnej. Akcje emitowane były po cenie emisyjnej w wysokości 6 zł. Oblicz koszt pozyskania kapitału uprzywilejowanego pozyskanego w wyniku tej emisji, wiedząc, że współczynnik kosztów emisji jest równy $F_{up} = 0{,}015$. Akcje nie są przedmiotem obrotu.

Zadanie 3.

Wykorzystując podstawowe dane z zadania 2., oblicz koszt pozyskania kapitału wiedząc, że całkowity koszt emisji akcji był równy 25.000 zł. Oblicz i wykorzystaj do obliczeń adekwatny F_{up}.

Rozwiązanie

Do obliczenia tego kosztu wykorzystamy wzór:

$$k_{eup}=\frac{D_{up}}{P_{up}\left(1-F_{up}\right)}$$

Obliczamy wartość kosztów emisji przypadających na jedną akcję:

$$25.000\ zł \div 50.000\ akcji = 0{,}50\ zł$$

Obliczamy współczynnik F_{up}:

$$F_{up} = \frac{Koszt\ emisji\ 1\ akcji}{P_{up}} = \frac{0{,}50\ zł}{6\ zł} = 0{,}0833$$

Obliczamy koszt kapitału uprzywilejowanego:

$$k_{eup} = \frac{D_{up}}{P_{up}\left(1 - F_{up}\right)} = \frac{0{,}60\ zł}{6\ zł \times (1 - 0{,}0833)} =$$

$$= \frac{0{,}60\ zł}{6\ zł \times 0{,}9167} = \frac{0{,}60\ zł}{5{,}50\ zł} = 0{,}1091 \quad (10{,}91\%)$$

Zadanie 4.

Oblicz koszt, po którym spółka pozyskała kapitał pochodzący z nowej emisji 30.000 akcji uprzywilejowanych o wartości nominalnej 10 zł każda akcja, przewidując stałą roczną dywidendę przypadającą na jedną akcję w wysokości 0,80 zł. Akcje sprzedawane były według wartości nominalnej. Przy emisji poniesiono koszty w wysokości łącznej 18.000 zł.

Zadanie 5.

W przeszłości spółka pozyskała kapitał poprzez emisję 150.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 25 zł każda akcja. Przewiduje się dywidendę na jedną akcję w następnym roku na poziomie 2,50 zł. Dywidenda w spółce wzrasta o stałą roczną stopę wzrostu równą 3,5%. Akcje są przedmiotem obrotu publicznego. Cena rynkowa jednej akcji jest równa 30 zł. Oblicz koszt kapitału zwykłego oraz wartość rynkową kapitału pozyskanego z emisji akcji zwykłych.

Rozwiązanie

Pamiętajmy, że przewidywana dywidenda w następnym roku (2,5 zł) jest już powiększona o 3,5% w stosunku do roku poprzedniego.

Obliczamy koszt pozyskania kapitału zwykłego:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g = \frac{2{,}50\ zł}{30\ zł} + 0{,}035 = 0{,}0833 + 0{,}035 =$$

$$= 0{,}1183 \quad (11{,}83\%)$$

Obliczamy wartość rynkową kapitału z emisji akcji zwykłych:

$$Liczba\ akcji\ \times wartość\ rynkowa\ 1\ akcji = 150.000\ akcji\ \times 30\ zł =$$

$$= 4.500.000\ zł$$

Zadanie 6.

Jak zmieniłaby się wycena kosztu kapitału spółki z zadania 5., gdyby ostatnia wypłacona dywidenda była równa 2,50, a dywidenda w następnym roku rosłaby w stałej rocznej stopie wzrostu równej 4%.

Zadanie 7.

Spółka akcyjna przeprowadziła nową emisję 200.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 20 zł każda akcja. Akcje sprzedawane były po cenie emisyjnej równej 25 zł. Współczynnik kosztów emisji (F_{zw}) był równy 0,035. Spółka wypłaciła ostatnio dywidendę od akcji w przeszłości wyemitowanych w wysokości 1,50 zł na jedną akcję. Oczekuje się, że w dywidendy będą kontynuowały wzrost według stałej stopy wzrostu równej 3% rocznie. Oblicz:

- koszt pozyskania kapitału z nowej emisji,
- kwotę, o którą w wyniku emisji wzrósł kapitał zakładowy i kapitał zapasowy.

Spółka oczekuje na dopuszczenie akcji nowej emisji do obrotu publicznego.

Rozwiązanie

Rozwiązując zadanie, musimy pamiętać, by uwzględnić koszty emisji i to z dwóch powodów:

1. spółka przeprowadza nową emisję,
2. akcje oczekują na dopuszczenie do obrotu, a więc nie są poddawane systematycznej wycenie rynkowej.

Obliczamy wartość dywidendy w roku następnym (po ostatniej wypłacie):

$$D_{zw1} = D_{zw0}(1 + g) = 1{,}50\ zł \times (1 + 0{,}03) = 1{,}545\ zł$$

Obliczamy koszt pozyskania kapitału zwykłego:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw0}(1+g)}{P_{zw}(1-F_{zw})} + g = \frac{1{,}50\ zł \times (1 + 0{,}03)}{25\ zł \times (1 - 0{,}035)} + 0{,}03 =$$

$$= \frac{1{,}50\ zł \times 1{,}03}{25\ zł \times 0{,}965} + 0{,}03 = \frac{1{,}545\ zł}{24{,}125\ zł} + 0{,}03 =$$

$$= 0{,}0640 + 0{,}03 = 0{,}0940 \qquad (9{,}40\%)$$

Obliczamy przyrost kapitału zakładowego:

$$LA \times WN$$

gdzie:
LA – liczba akcji zwykłych
WN – wartość nominalna 1 akcji

$$200.000\ akcji \times 20\ zł = 4.000.000\ zł$$

Obliczamy przyrost kapitału zapasowego:

$$LA \times (CE - WN)$$

gdzie:
CE – cena emisyjna 1 akcji

$$200.000\ akcji \times (25\ zł - 20\ zł) = 200.000\ akcji \times 5\ zł = 1.000.000\ zł$$

Zważywszy jednak na brzmienie art. 39.6 §2 Kodeksu spółek handlowych, który przesądza o tym, że nadwyżkę ceny emisyjnej ponad wartość nominalną pomnożoną przez liczbę wyemitowanych akcji należy pomniejszyć o koszty emisji, musimy dokonać stosowną korektę. W naszym przypadku koszty emisji są równe:

$$(0{,}035 \times 25\ zł) \times 200.00\ akcji = 0{,}875\ zł \times 200.000\ akcji =$$

$$= 175.000\ zł$$

Jeśli koszty emisji są równe kwocie 175.000 zł, to na kapitał zapasowy wpłynie kwota:

$$1.000.000\ zł - 175.000\ zł = 825.000\ zł$$

Zadanie 8.

Spółka akcyjna przeprowadziła nową emisję 100.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 50 zł każda akcja. Akcje sprzedawane były po cenie emisyjnej równej 60 zł. Koszt emisji był na poziomie F_{zw} = 0,045. Spółka wypłaciła ostatnio dywidendę w wysokości 4,50 zł na jedną akcję. Oczekuje się, że dywidendy będą wzrastały według stałej stopy wzrostu równej 4% rocznie. Oblicz:

- koszt pozyskania kapitału z nowej emisji,
- kwotę, o którą w wyniku emisji wzrósł kapitał zakładowy i kapitał zapasowy.

Akcje nie są jeszcze dopuszczone do obrotu publicznego.

Zadanie 9.

Walne zgromadzenie akcjonariuszy podjęło uchwałę określającą wysokość długoterminowej stopy dywidendy. Ustalono, że w okresie najbliższych 10 lat 30% zysku netto będzie przeznaczane na wypłaty dywidend. Oblicz stałą stopę wzrostu dywidendy, przyjmując, że przewidywana wysokość stopy zwrotu z kapitału własnego będzie stabilna w długim okresie i równa 10% w stosunku rocznym.

Rozwiązanie

W celu obliczenia stałej rocznej stopy wzrostu dywidendy wykorzystamy wzór:

$$g = ROE(1 - DY)$$

przy czym wielkości we wzorze wyrazimy w ułamkach dziesiętnych

$$DY = 0{,}30$$
$$ROE = 0{,}1$$

Podstawiamy do wzoru i obliczamy:

$$g = ROE(1 - DY) = 0{,}1 \times (1 - 0{,}3) = 0{,}1 \times 0{,}7 = 0{,}07 \quad (7\%)$$

Zadanie 10.

Oblicz stałą stopę wzrostu dywidendy w spółce, której przewidywana stopa zwrotu z kapitału własnego w długim okresie zakładana jest na poziomie 6%, a stopa dywidendy 8%. Obliczenia wykonaj na wielkościach wyrażonych w procentach.

Zadanie 11.

Spółka zaciągnęła w banku dziesięcioletni kredyt na sfinansowanie programu inwestycyjnego:

- wysokość kredytu 1.000.000 zł,
- oprocentowanie 10% w stosunku rocznym,
- kredyt udzielony jest w wariancie równych rat kapitałowo-odsetkowych.

W związku z kredytem spółka poniosła także dodatkowe koszty przygotowania projekcji finansowej. Ponadto zapłaciła bankowi prowizję od kredytu. Suma tych dodatkowych wydatków została oszacowana na 20.000 zł. Stopa podatku dochodowego wynosi 19%.

Oblicz, jaki efektywny koszt pozyskania kapitału poniosła spółka, korzystając z kredytu.

Rozwiązanie

Obliczenie kosztu kapitału pozyskanego z kredytu wymaga zidentyfikowania przepływów pieniężnych: dodatnich i ujemnych. Dodatnie przepływy to:

- kwota udzielonego przez bank kredytu,

- oszczędności podatkowe obliczone jako 19% kwoty wydatków dodatkowych oraz odsetek. Pamiętamy, że te dodatkowe wydatki wraz z odsetkami pomniejszają podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym. Tak więc kwota równa 19% liczona od tych wypływów stanowi oszczędność podatkową, którą traktujemy jako przepływ o dodatnim charakterze.

Ujemne przepływy to:

- dodatkowe wydatki (koszt projekcji finansowej oraz prowizja),
- cała rata kapitałowo-odsetkowa.

Sporządzamy tabelę przepływów generowanych przez kredyt:

Tabela 11. została sporządzona przy pomocy Excela. Proszę zwrócić uwagę, że w osobnej kolumnie pokazujemy ratę odsetkową pomimo tego, że cała rata obejmująca spłatę kapitału i odsetek (wariant równych rat kapitałowo-odsetkowych) usytuowana jest w poprzedniej kolumnie. Jest to celowy zabieg po to, by pokazać wielkości odsetek, od których obliczana jest oszczędność podatkowa.

Ostatnia kolumna tabeli „Razem przepływy" jest podstawą do obliczenia kosztu kapitału pozyskanego z kredytu.

Tabela 11.

Przepływy generowane przez kredyt dziesięcioletni

Lata	Kredyt	Dodatkowe koszty	Rata kapitałowo-odsetkowa	Rata odsetkowa	Oszczędność podatkowa	Razem przepływy
0	1.000.000	-20000			3.800	983.800
1			-162.745	-100.000	19.000	-143.745
2			-162.745	-93.725	17.808	-144.938
3			-162.745	-86.823	16.496	-146.249
4			-162.745	-79.231	15.054	-147.691
5			-162.745	-70.880	13.467	-149.278
6			-162.745	-61.693	11.722	-151.024
7			-162.745	-51.588	9.802	-152.944
8			-162.745	-40.472	7.690	-155.056
9			-162.745	-28.245	5.367	-157.379
10			-162.745	-14.795	2.811	-159.934

Źródło: opracowanie własne.

Obliczamy efektywny koszt pozyskania kredytu:

W tym celu wykorzystaliśmy opcję „Formuły finansowe" z Excela. Naszym zadaniem jest obliczenie kosztu pozyskania kapitału. Szukamy więc takiej stopy dyskontowej, która zrównoważy obecną wartość kredytu (stanowi ją kwota „plus" 983.800 zł) z wartością obecną ujemnych przepływów (wszystkie wypływy oznaczone znakiem „minus") w ich strukturze czasowej zaprezentowanej w tabeli. Innymi słowy, szukamy wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) kredytu. Dla przepływów zaprezentowanych w tabeli formuła IRR dała wynik równy 8,46%.

Zadanie 12.

Spółka akcyjna uzyskała kredyt bankowy w kwocie 5.000.000 zł na okres pięciu lat na sfinansowanie inwestycji, w wyniku której powstanie linia produkcyjna do wytwarzania ekologicznego soku pomidorowego. Kredyt oprocentowany jest na poziomie 12% rocznie. Za przygotowanie wniosku kredytowego, w tym projekcji finansowej przedsięwzięcia inwestycyjnego, spółka zapłaciła firmie konsultingowej 100.000 zł. Bank otrzymał prowizję w wysokości 0,5% kwoty kredytu.

Uwaga: proszę samodzielnie wybrać wersję obsługi kredytu – równe raty kapitałowe bądź równe raty kapitałowo-odsetkowe.

Zadanie 13.

Oblicz koszt pozyskania kapitału poprzez emisję pięcioletnich obligacji o poniższej charakterystyce:

- wyemitowano 2.000 obligacji o wartości nominalnej 1.000 zł każda,
- oprocentowanie nominalne obligacji jest równe 7% p.a.,
- obligacje sprzedawane były z dyskontem; 40 zł poniżej wartości nominalnej.

Przy emisji obligacji spółka poniosła wydatki związane z przygotowaniem emisji i uplasowaniem jej na rynku. Zostały one oszacowane na poziomie 4% nominalnej wartości obligacji. Stopa podatku dochodowego jest równa 19% rocznie.

Rozwiązanie

Sporządzamy tabelę przepływów generowanych przez obligację:

Rozwiązując to zadanie, jesteśmy zmuszeni do zbudowaniu tabeli przepływów pieniężnych generowanych przez obligację. Jako dodatnie należy potraktować:

- wartość nominalną, zdając sobie sprawę, że finalnie jest ona skorygowana o koszty emisji i dyskonto,
- oszczędność podatkową, której wielkość obliczamy jako 19% od kosztów emisji, dyskonta i odsetek.

Jako ujemne, pomniejszające stan gotówki z emisji traktujemy:

- koszty emisji oraz kwotę dyskonta,
- odsetki roczne,
- wykup obligacji (zwrot pożyczki).

Tabela 12.

Przepływy generowane przez obligację

Lata	Emisja	Koszty emisji	Dyskonto	Odsetki roczne	Oszczędność podatkowa	Wykup obligacji	Razem przepływy
0	1.000	-40	-40		15,2		935,2
1				-70	13,3		-56,7
2				-70	13,3		-56,7
3				-70	13,3		-56,7
4				-70	13,3		-56,7
5				-70	13,3	-1000	-1.056,7

Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie kosztu pozyskania kapitału:

Obliczając koszt pozyskania kapitału poprzez emisję obligacji, szukamy takiej stopy dyskontowej, która zrównoważy wartość przepływów dodatnich z przepływami ujemnymi. Przy pomocy Excela obliczamy IRR dla strumienia w kolumnie „Razem przepływy". Poszukiwany koszt stanowi wielkość 7,26%.

Zadanie 14.

Oblicz koszt pozyskania kapitału poprzez emisję dziesięcioletnich obligacji:

- wartość nominalna jednej obligacji równa 500 zł,
- oprocentowanie nominalne 5% p.a.,
- obligacje sprzedawane były z dyskontem; 50 zł poniżej wartości nominalnej

Emisja wymagała poniesienia dodatkowych kosztów w wysokości 3,5% wartości nominalnej (ceny emisyjnej) wynikających z:

- przygotowania emisji,
- uplasowania emisji na rynku.

Zadanie 15.

Spółka posiada kapitał pochodzący z następujących źródeł:

1. kapitał pochodzący z emisji akcji uprzywilejowanych:
   - 50.000 akcji o wartości nominalnej 100 zł każda akcja,
   - przy emisji akcji poniesiono koszty emisji w wysokości 5 zł na każdą akcję $(F_{up} = 0{,}05)$
   - roczną dywidendę przypadającą na jedną akcję określono na poziomie 7% wartości nominalnej akcji (7 zł),
   - akcje nie są przedmiotem obrotu regulowanego i były emitowane według wartości nominalnej
   - uwaga: gdyby akcje były przedmiotem obrotu, wówczas należałoby pominąć uwzględnienie kosztów emisji. W rozwiązaniu tego zadania przedstawiamy oba warianty obliczenia kosztu pozyskania kapitału uprzywilejowanego niemniej do obliczenia WACC przyjmujemy koszt uwzględniający koszty emisji. Podobne rozwiązanie należy przyjąć, naszym zdaniem, rozwiązując zadanie 16.

2. kapitał pochodzący z emisji akcji zwykłych na okaziciela:
   - 100.000 akcji zwykłych o wartości nominalnej 100 zł każda akcja,
   - akcje są przedmiotem obrotu regulowanego, a obecna cena rynkowa jednej akcji jest równa 120 zł,
   - przewidywana w przyszłym roku dywidenda przypadająca na jedną akcję jest równa 15 zł i od kilku lat wykazuje stałą roczną stopę wzrostu równą 5%.

3. kredyt długoterminowy pięcioletni w kwocie 8.000.000 zł zaciągnięty w banku:
   - oprocentowanie kredytu na poziomie 12% rocznie,
   - dodatkowe koszty poniesione przez spółkę: koszty przygotowania wniosku kredytowego oraz prowizja – 250.000 zł,
   - kredyt w wariancie równych rat kapitałowo-odsetkowych.

4. emisja 4.000 dziesięcioletnich obligacji o wartości nominalnej 1.000 zł każda:
   - nominalne oprocentowanie obligacji 10% rocznie,
   - cena emisyjna równa wartości nominalnej,
   - współczynnik kosztów emisji obligacji $F_{OB} = 0{,}04$.

Obliczanie kosztu kapitału uprzywilejowanego:

Jeśli można zidentyfikować cenę rynkową takiej akcji, wówczas P_{up} oznacza cenę rynkową:

$$k_{eup=}\frac{D_{up}}{P_{up}} = \frac{7\ zł}{100\ zł} = 0{,}07 \qquad (7\%)$$

lub jeśli brak ceny rynkowej akcji, wówczas P_{up} oznacza wartość nominalną[62]:

$$k_{eup=}\frac{D_{up}}{P_{up}(1 - F_{up)}} = \frac{7\ zł}{100\ zł \times (1 - 0{,}05)} = \frac{7\ zł}{100\ zł \times 0{,}95} =$$

$$= \frac{7\ zł}{95\ zł} = 0{,}0737 \qquad (7{,}37\%)$$

Obliczanie kosztu kapitału zwykłego[63]:

$$k_{ezw} = \frac{D_{zw1}}{P_{zw}} + g = \frac{15\ zł}{120\ zł} + 0{,}05 = 0{,}1250 + 0{,}05 =$$

$$= 0{,}1750 \qquad (17{,}50\%)$$

[62] Podejście nasze do kwestii uwzględniania kosztów emisji przy obliczaniu kosztów kapitału wyjaśniliśmy w punkcie 4.3. Problem uwzględniania kosztów emisji kapitału własnego.

[63] Z treści zadania wynika, że dywidenda w kwocie 15 zł jest już wyższa od dywidendy ostatnio wypłaconej o 5%. Nie musimy więc powiększać jej o 5%, ponieważ w kwocie 15 zł jest już zawarta stała stopa wzrostu dywidendy.

Obliczanie kosztu kredytu długoterminowego:

Koszt pozyskania kapitału pochodzącego z kredytu obliczymy jako wewnętrzną stopę zwrotu, czyli stopę zwrotu zrównującą wartość obecną dodatnich i ujemnych przepływów pieniężnych (strumieni pieniężnych) generowanych przez kredyt. Przepływy te zaprezentowane są w tabeli 13. Dodatnie przepływy to:

- kwota kredytu zasilająca spółkę,
- oszczędność podatkowa obliczona jako 19% dodatkowych kosztów (250.000 zł),
- oszczędność podatkowa liczona jako 19% wartości odsetek.

Przepływy ujemne to:

- dodatkowe koszty,
- rata kapitałowo-odsetkowa.

Tabela 13.

Przepływy generowane przez kredyt pięcioletni

Lata	Kredyt	Dodatkowe koszty	Rata kapitałowo-odsetkowa	Odsetki	Oszczędność podatkowa	Przepływy razem
0	8.000.000	-250.000			47.500	7.797.500
1			-2.219.278	-960 000	182.400	-2.036.878
2			-2.219.278	-808 887	153.688	-2.065.590
3			-2.219.278	-639 640	121.532	-2.097.746
4			-2.219.278	-450 083	85.516	-2.133.762
5			-2.219.278	-237 780	45.178	-2.174.100

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystując formułę IRR z Excela, otrzymaliśmy wynik równy 10,72%, określającą koszt pozyskania kapitału z kredytu.

Obliczanie kosztu pozyskania kapitału z emisji obligacji:

Podobnie jak w przypadku kredytu sporządziliśmy tabelę przepływów pieniężnych generowanych przez obligację. Stopą, która zrównuje wartość obecną dodatnich i ujemnych przepływów pieniężnych, jest stopa równa 8,6%. Obliczyliśmy ją, wykorzystując formułę IRR z Excela.

Tabela 14.

Przepływy pieniężne generowane przez obligację

Lata	Emisja	Koszty emisji	Odsetki roczne	Oszczędność podatkowa	Wykup obligacji	Przepływy razem
0	1000	-40		7,6		967,6
1			-100	19		-81
2			-100	19		-81
3			-100	19		-81
4			-100	19		-81
5			-100	19		-81
6			-100	19		-81
7			-100	19		-81
8			-100	19		-81
9			-100	19		-81
10			-100	19	-1000	-1081

Źródło: opracowanie własne.

Dysponujemy już wszystkimi danymi, na podstawie których obliczyć można średni ważony koszt kapitału, po którym spółka pozyskuje kapitał.

Obliczanie średniego ważonego kosztu kapitału (WACC):

Tabela 15.

Tabela obliczania WACC w danej strukturze

LP.	Źródła kapitału	Wartość	Struktura kapitału	Koszt źródła kapitału	WACC
1	Akcje uprzywilejowane	5.000.000	0,1724	0,0737	0,0127
2	Akcje zwykłe	12.000.000	0,4138	0,1750	0,0724
3	Kredyt	8.000.000	0,2759	0,1072	0,0296
4	Obligacje	4.000.000	0,1379	0,0860	0,0119
		29.000.000	1,0000		0,1266

Źródło: opracowanie własne.

Średni ważony koszt kapitału (WACC) jest równy 12,66%, co oznacza, że za każdą złotówkę kapitału pozyskanego w tej strukturze spółka płaci rocznie ponad 12 groszy.

Uwaga: do obliczenia kosztu kapitału uprzywilejowanego wykorzystaliśmy wzór uwzględniający koszty emisji. Wyjaśniliśmy wcześniej przyczyny, dla których wybraliśmy to rozwiązanie.

Zadanie 16.

Oblicz przeciętny koszt pozyskania kapitału przez spółkę akcyjną posiadającą kapitał z następujących źródeł:

1. kapitał pochodzący z emisji akcji uprzywilejowanych – 2.000.000 zł:
   - 40.000 akcji o wartości nominalnej 50 zł każda akcja,
   - przy emisji akcji poniesiono koszty emisji w wysokości 2 zł na każdą akcję $\left(F_{up} = 0{,}04\right)$,
   - roczną dywidendę przypadającą na jedną akcję określono na poziomie 8% wartości nominalnej akcji,
   - akcje nie są przedmiotem obrotu regulowanego i w czasie emisji sprzedawano je według wartości nominalnej.

2. kapitał pochodzący z emisji akcji zwykłych na okaziciela:
   - 100.000 akcji zwykłych o wartości nominalnej 50 zł każda akcja,
   - akcje są przedmiotem obrotu regulowanego a obecna cena rynkowa jednej akcji jest równa 70 zł,
   - przewidywana w przyszłym roku dywidenda przypadająca na jedną akcję jest równa 6 zł i od kilku lat wykazuje stałą roczną stopę wzrostu równą 4%.

3. kredyt długoterminowy pięcioletni w kwocie 3.000.000 zł w wariancie równych rat kapitałowo-odsetkowych zaciągnięty w banku:
   - oprocentowanie kredytu na poziomie 11% rocznie,
   - dodatkowe koszty poniesione przez spółkę: koszty przygotowania wniosku kredytowego oraz prowizja – 100.000 zł.

4. emisja 3.000 dziesięcioletnich obligacji o wartości nominalnej 1.000 zł każda
   - nominalne oprocentowanie obligacji 9% rocznie,
   - cena emisyjna równa wartości nominalnej,
   - współczynnik kosztów emisji obligacji $F_{OB} = 0{,}06$.

Lektury uzupełniające

Bławat F., Drajska E., Figura P., Gawrycka M., Korol T., Prusak B., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Finansowanie, inwestycje, wartość, syntetyczna ocena kondycji finansowej*, CeDeWu, Warszawa 2019.

Czekaj J., Dresler Z., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstw. Podstawy teorii,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Jajuga K., Jajuga T., Inwestycje. *Instrumenty finansowe. Aktywa niefinansowe. Ryzyko finansowe. Inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

Sierpińska M., Jachna T., *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Szczepankowski P., *Wycena i zarządzanie wartością przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Dajcie mi wystarczająco długą
dźwignię i wystarczająco mocną
podporę, a sam jeden poruszę cały glob.

Archimedes

ROZDZIAŁ 5
Progi i dźwignie w przedsiębiorstwie

5.1. Wprowadzenie

Każde przedsiębiorstwo prowadzi działalność w warunkach ryzyka, które można określić jako ryzyko działalności gospodarczej i ryzyko finansowe. **Ryzyko działalności gospodarczej** polega na tym, że przewidywania przyszłych zysków są niepewne. W analizie ryzyka gospodarczego zakłada się, że przedsiębiorstwo finansuje swoją działalność wyłącznie kapitałem własnym. Takie założenie umożliwia analizę przyczyn i skutków ryzyka działalności gospodarczej, eliminując wpływ, jaki na ryzyko wywiera sposób finansowania uwzględniający wykorzystanie kapitału obcego. Wśród czynników, od których zależy ryzyko działalności gospodarczej, wymienia się zazwyczaj niestabilność wielkości sprzedaży, cen sprzedawanych produktów, cen czynników produkcji oraz proporcje udziału kosztów stałych w kosztach całkowitych przedsiębiorstwa. Duży udział kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych sprawia, że w przypadku nawet niewielkiego spadku sprzedaży może dojść do istotnego spadku zysku operacyjnego oraz stopy zwrotu z kapitału własnego (ROE)[64], co oznacza wzrost ryzyka przedsiębiorstwa. Ten związek pomiędzy zmianą wielkości sprzedaży a zmianą zysku operacyjnego, i w konsekwencji także ROE określa się mianem **dźwigni operacyjnej**. Im wyższy udział kosztów stałych w kosztach całkowitych, tym większa dźwignia operacyjna, tzn. mała zmiana wielkości sprzedaży wywołuje duże zmiany w zysku operacyjnym i ROE, i tym wyższe ryzyko działalności gospodarczej. Im ten udział niższy, tym zmiany zysku operacyjnego i ROE są mniejsze, mniejsza dźwignia operacyjna i mniejsze ryzyko działalności gospodarczej.

Ryzyko działalności gospodarczej w części odnoszącej się do relacji kosztów zmiennych i stałych oraz dźwigni operacyjnej wyjaśnimy, rozpoczynając od zaprezentowania zjawiska znanego pod nazwą **progu rentowności**.

5.2. Próg rentowności

Przez próg rentowności rozumie się taką wielkość produkcji i sprzedaży, w wyniku której przedsiębiorstwo zrównuje przychody całkowite ze sprzedaży (PC)

[64] ROE wyraża procentowy stosunek zysku netto do wysokości kapitału własnego. W dalszej części pracy ROE jako stopa zwrotu z kapitału własnego, zostanie szczegółowiej omówiona.

z kosztami całkowitymi (KC), rozumianymi jako koszty operacyjne, co można zapisać:

$$PC = KC$$

lub

$$PC - KC = 0$$

Zapisy te oznaczają, że w rezultacie osiągnięcia progu rentowności operacyjny wynik finansowy – **zysk operacyjny (EBIT) – jest równy zero**.

Warto uświadomić sobie najważniejsze założenia, przy których prowadzona jest analiza:

1. krótki czas, a więc w ekonomii taki okres, w którym nie pojawiają się nowe technologie, nakłady kapitału są stałe. Zdolności produkcyjne nie są powiększane. W krótkim okresie sensowny jest podział na stałe i zmienne czynniki produkcji. Stałe czynniki produkcji to takie, których nakład nie zmienia się wraz ze zmianami wielkości produkcji. Przede wszystkim chodzi tu o nakłady kapitałowe, w wyniku których powstały budynki, maszyny, urządzenia itp. Natomiast zmienne czynniki produkcji to takie czynniki, których nakłady zmieniają się wraz ze zmianami wielkości produkcji. Są to surowce, materiały, energia technologiczna, wynagrodzenia, jeśli są powiązane z wielkością produkcji itp. Koszty odzwierciedlające zużycie czynników stałych są kosztami stałymi. Kosztami zmiennymi są koszty zużycia zmiennych czynników produkcji. Dlatego w okresie krótkim manewrowanie wielkością produkcji oznacza zmiany w nakładach zmiennych czynników produkcji;

2. niepełne wykorzystanie zdolności wytwórczych przedsiębiorstwa. To założenie umożliwia badanie skutków wzrostu produkcji i sprzedaży w ramach istniejących zdolności wytwórczych przedsiębiorstwa;

3. równość wielkości produkcji i sprzedaży. Przyjęcie tego założenia wynika z konieczności zapewnienia współmierności kosztów i odniesienie ich do tych samych rozmiarów produkcji;

4. ceny, po których sprzedaje się produkty są stałe w całym okresie objętym analizą;

5. przyjmuje się liniowy charakter związku kosztów całkowitych wobec zmian wielkości produkcji.

Przyjrzyjmy się bliżej kategoriom niezbędnym dla wyznaczenia progu rentowności. Wspomnieliśmy już, że próg rentowności to taka wielkość produkcji i sprzedaży, przy której wynik finansowy jest równy zero. Oznacza to, że koszty całkowite są równe przychodowi całkowitemu ze sprzedaży. Zacznijmy od kategorii przychodu ze sprzedaży. Przychód całkowity ze sprzedaży (PC) jest równy:

$$PC = q \times p$$

gdzie:
q – fizyczne rozmiary produkcji i sprzedaży
p – cena produktu
Koszt całkowity (KC) jest równy:

$$KC = KS + KZ$$

gdzie:
KS – całkowity koszt stały
KZ – całkowity koszt zmienny

Całkowity koszt zmienny jest równy:

$$KZ = q \times kz$$

gdzie:
kz – jednostkowy koszt zmienny

Jednostkowy koszt zmienny obliczyć można ze wzoru:

$$k_z = \frac{KZ}{q}$$

Skoro próg rentowności zapisać można jako:

$$PC = KC$$

to wyrażając przychód całkowity i koszt całkowity wyżej przyjętymi zapisami, otrzymujemy:

$$q \times p = q \times kz + KS$$

Przenosimy zapis $q \times kz$ na lewą stronę równania:

$$q \times p - q \times kz = KS$$

Przekształcimy równanie w poszukiwaniu wielkości q, która stanowi próg rentowności:

$$q(p - kz) = KS$$

Zauważmy, że różnica $(p - kz)$ to **jednostkowa marża pokrycia**. Jednostkowa marża pokrycia jest nadwyżką ceny nad jednostkowym kosztem zmiennym. Nazwa marży wynika z tego, że jest ona źródłem pokrycia kosztów stałych. Natomiast cały zapis $q(p - kz)$ jest **całkowitą marżą pokrycia** z całej produkcji i sprzedaży.

Z tego zapisu wynika, że próg rentowności osiągnięty jest wówczas, gdy całkowita marża pokrycia jest równa całkowitym kosztom stałym. Wielkość q jest w tym ujęciu wielkością produkcji, która zrównuje wielkość przychodów ze sprzedaży z kosztami całkowitymi. Oznaczymy tę wielkość jako ilościowy próg rentowności „PRI). Wynika z tego, że ilościowy próg rentowności (PRI) jest równy:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz}$$

Wartościowy próg rentowności (PRW) otrzymamy, mnożąc próg ilościowy przez cenę produktu:

$$PRW = PRI \times p$$

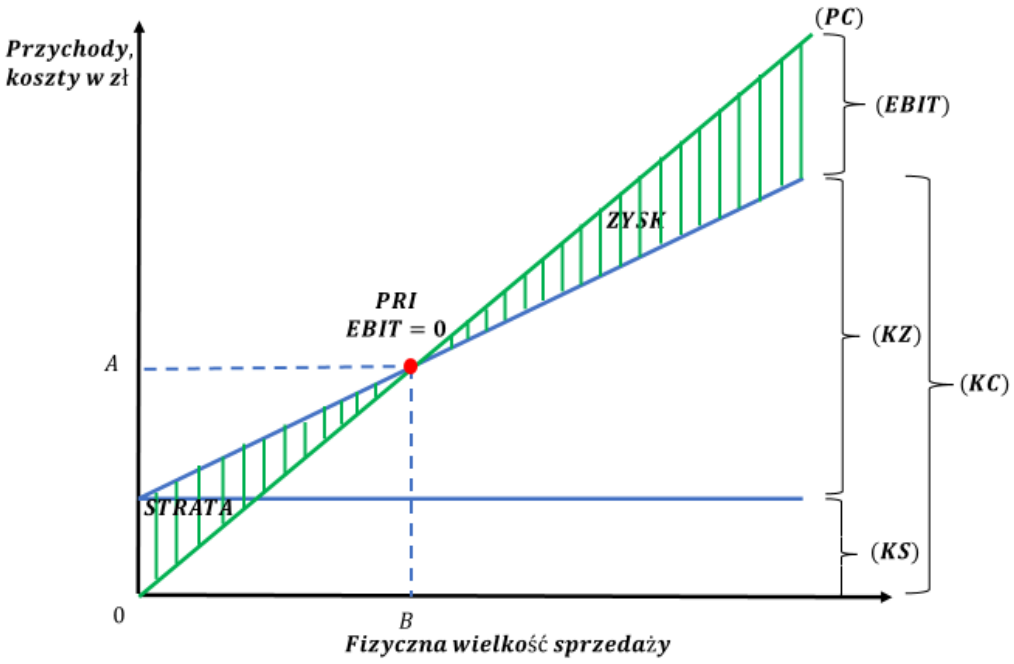
lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}}$$

Na rysunku 29. przedstawiamy graficznie próg rentowności przedsiębiorstwa.

Rys. 29.

Próg rentowności



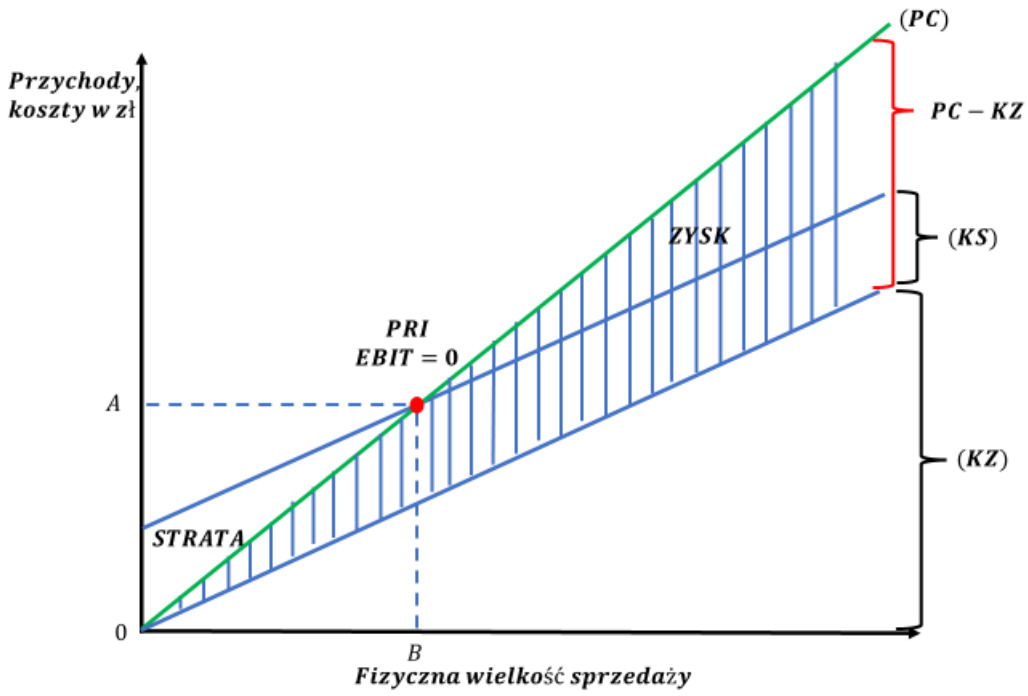
Źródło: opracowanie własne

Na rysunku naniesione są wielkości niezbędne do wyznaczenia progu rentowności. Próg rentowności jest osiągnięty w punkcie przecięcia się linii przychodu ze sprzedaży (PC) z linią operacyjnych kosztów całkowitych (KC). Jest to punkt, w którym koszt całkowity jest równy przychodowi ze sprzedaży. Fizyczna wielkość produkcji, przy której przychód całkowity jest równy całkowitym kosztom operacyjnym wynosi OB. Dla tej produkcji i sprzedaży zysk operacyjny (EBIT) jest równy zero. Wartość produkcji i sprzedaży w progu rentowności jest równa OA. Z analizy wykresu wynika, że początkowo wzajemna relacja przychodu ze sprzedaży i kosztów całkowitych **generuje stratę** aż do osiągnięcia progu rentowności – koszty całkowite są wyższe od przychodu całkowitego ze sprzedaży. Po przekroczeniu wielkości produkcji wynikającej z progu rentowności przychód ze sprzedaży przewyższa koszty całkowite. Każda produkcja wyższa od wyznaczonej przez próg rentowności **generuje zysk** – przychód ze sprzedaży jest wyższy od kosztu całkowitego. Wielkości straty i zysku zostały zaznaczone na wykresie jako zakreskowane pola.

Rysunek 30. jest zasadniczo modyfikacją rysunku poprzedniego. Podkreślono na nim pewien wcześniej już omawiany aspekt wyznaczania progu rentowności, a mianowicie określenie całkowitej marży pokrycia.

Rys. 30.

Próg rentowności z całkowitą marżą pokrycia



Źródło: opracowanie własne.

W celu przedstawienia na wykresie całkowitej marży pokrycia zmodyfikowaliśmy poprzedni rysunek, wyprowadzając koszty zmienne z początku układu. Na poprzednim koszty zmienne wyprowadzone zostały z poziomu kosztów stałych. Zrobiliśmy to w celu dodania kosztów zmiennych do poziomej linii kosztów stałych. Otrzymaliśmy w ten sposób koszt całkowity. Tym razem wyznaczanie kosztów całkowitych rozpoczęliśmy od linii kosztów zmiennych (KZ) wychodzącej z początku układu współrzędnych. Następnie do kosztów zmiennych dodaliśmy koszty stałe. W ten sposób uzyskaliśmy linię kosztów całkowitych wznoszącą się wraz ze wzrostem produkcji i sprzedaży. Dzięki temu zabiegowi uzyskaliśmy możliwość pokazania całkowitej marzy pokrycia. Całkowita marża pokrycia jest nadwyżką przychodu ze sprzedaży (PC) nad całkowitym kosztem zmiennym (KZ). Na wykresie zaznaczono ją jako zakreskowane pole. Początkowo całkowita marża pokrycia jest zbyt mała, by pokryć całkowite koszty stałe. Dlatego na wykresie pojawia się strata. W progu rentowności całkowita marża pokrycia zrównuje się z całkowitymi kosztami stałymi. Jest oczywiste, że po przekroczeniu progu rentowności całkowita marża pokrycia wzrasta na tyle, by pokryć koszty stałe oraz wygenerować zysk operacyjny. Nadwyżka całkowitej marży pokrycia ponad koszty stałe jest źródłem zysku operacyjnego. Zysk operacyjny stanowi różnicę pomiędzy przychodem całkowitym (PC) a operacyjnymi kosztami całkowitymi (KC). Zysk operacyjny rośnie wraz ze wzrostem produkcji i sprzedaży ponad wielkość wynikającą z progu rentowności.

5.3. Wyznaczanie ilościowego i wartościowego progu rentowności

Prześledźmy, w jaki sposób wyznaczyć można próg rentowności przedsiębiorstwa produkcyjnego. Posłużymy się następującym przykładem liczbowym.

Przedsiębiorstwo wytwarzające określone produkty uzyskało w okresie sprawozdawczym następujące rezultaty:

- sprzedano 200.000 sztuk produktu,
- zdolności wytwórcze przedsiębiorstwa to 300.000 sztuk produktu,
- cena jednostki produktu – 100 zł,
- całkowite koszty stałe (KS) – 5.000.000 zł,
- całkowite koszty zmienne (KZ) – 12.000.000 zł.

Na podstawie tych danych obliczmy próg rentowności ilościowy i wartościowy, zachowując właściwą kolejność działań.

Obliczanie jednostkowego kosztu zmiennego:

$$kz = \frac{KZ}{q} = \frac{12.000.000\ zł}{200.000\ szt} = 60\ zł$$

Obliczanie ilościowego progu rentowności:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł}{100\ zł - 60\ zł} = \frac{5.000.000\ zł}{40\ zł} = 125.000\ szt.$$

Ilościowy próg rentowności jest równy 125.000 sztuk.

Obliczanie wartościowego progu rentowności:

$$PRW = PRI \times p = 125.000\ szt. \times 100\ zł = 12.500.000\ zł$$

lub alternatywnie

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - \frac{60\ zł}{100\ zł}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - 0{,}6} = \frac{5.000.000\ zł}{0{,}4} =$$

$$= 12.500.000\ zł$$

Wartościowy próg rentowności wynosi 12.500.000 zł. Jest to wartość produkcji i sprzedaży, przy której zysk operacyjny jest równy zero.

5.4. Wyznaczanie marży bezpieczeństwa

Wiemy już, że próg rentowności wyznacza wielkość produkcji i sprzedaży zerującej wynik finansowy na poziomie operacyjnym (EBIT). Przedsiębiorstwo jest zainteresowane, by produkcja i sprzedaż sytuowała się jak najbardziej powyżej progu rentowności, ponieważ rośnie jego bezpieczeństwo ekonomiczne: rośnie całkowita marża pokrycia. Im dalej oddalona w stosunku do progu rentowności jest produkcja, im wyższa od wielkości wynikającej z progu rentowności jest wielkość faktycznej czy też planowanej produkcji, tym wyższy jest poziom bezpieczeństwa przedsiębiorstwa narażonego na wahania sprzedaży. Informację o stopniu bezpieczeństwa uzyskać można, obliczając wielkość tzw. **strefy bezpieczeństwa**. Strefa bezpieczeństwa określa maksymalną wartość, o którą mogłaby zmniejszyć się wartość sprzedaży, nie powodując powstania straty.

Wielkością graniczną produkcji, przy której przedsiębiorstwo nie poniesie straty, jest oczywiście produkcja wyznaczona przez próg rentowności. Strefa bezpieczeństwa określa więc nadwyżkę planowanych bądź realizowanych przychodów ze sprzedaży ponad wielkość sprzedaży wynikającej z progu rentowności. Strefę bezpieczeństwa wyrażoną **wartościowo** zapiszmy:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r$$

gdzie:

S_{bw} – strefa bezpieczeństwa wyrażona wartościowo (nadwyżka wartości planowanych lub realizowanych przychodów ze sprzedaży ponad wartość przychodów ze sprzedaży w progu rentowności)

PC_f – planowane bądź zrealizowane przychody ze sprzedaży

PC_r – przychody ze sprzedaży w progu rentowności

Im wyższa wartość strefy bezpieczeństwa, tym łatwiej, tym mniej dotkliwie przedsiębiorstwo może „amortyzować" rynkowe wahania wartości sprzedaży.

Stopień bezpieczeństwa przedsiębiorstwa można określić również poprzez obliczenie, o ile procent maksymalnie w stosunku do sprzedaży planowanej lub realizowanej może się obniżyć wartość sprzedaży, by przedsiębiorstwo nie odnotowało straty. Strefę bezpieczeństwa wyrażoną **procentowo** obliczamy przy pomocy wzoru:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100$$

W_b – wskaźnik bezpieczeństwa wyrażony w procentach

Im większa wartość tego wskaźnika tym większe bezpieczeństwo przedsiębiorstwa, wyrażające się większą odpornością na spadki sprzedaży.

Na podstawie danych z naszego przykładu obliczymy strefę bezpieczeństwa wartościowo i procentowo jak poniżej:

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 20.000.000\ zł - 12.500.000\ zł =$$

$$= 7.500.000\ zł$$

Przychód ze sprzedaży mógłby zmniejszyć się o 7.500.000 zł, nie powodując straty.

Obliczanie strefy bezpieczeństwa procentowo:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{20.000.000\ zł - 12.500.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{7.500.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}375 \times 100 = 37{,}5\%$$

Nawet gdyby przychód ze sprzedaży zmniejszył się o 37,5%, przedsiębiorstwo nie poniosłoby straty.

Instrumentarium umożliwiające wyznaczanie progu rentowności może być zastosowane do wyznaczenia:

- zakresu dopuszczalnej zmienności ceny produktu (p), jednostkowego kosztu zmiennego (kz) oraz całkowitych kosztów stałych (KS),
- progu rentowności gwarantującego osiągnięcie zaplanowanego zysku.

5.5. Badanie skutków wzrostu i spadku ceny

Jako podstawę obliczeń przyjmiemy dane wyjściowe sformułowane w pierwotnej wersji zadania. Przyjmiemy zatem dwie możliwości:

- wzrost ceny produktu do 120 zł za sztukę,
- spadek ceny do 80 zł za sztukę.

Przyjmujemy jednocześnie, że pozostałe wielkości nie ulegają zmianie.

Obliczamy ilościowy próg rentowności przy wyższej cenie równej 120 zł, w wyniku której marża pokrycia wzrasta i intuicyjnie można przypuszczać, że suma wyższej marży (marża całkowita) zmniejszy liczbę produktów, przy której wynik finansowy będzie równy zero.

Obliczanie ilościowego i wartościowego progu rentowności – wzrost ceny:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł}{120\ zł - 60\ zł} = \frac{5.000.000\ zł}{60\ zł} \cong 83.333\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 83.333\ szt. \times 120\ zł = 9.999.960\ zł$$

$$\cong 10.000.000\ zł$$

lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - \frac{60\ zł}{120\ zł}} = \frac{5.000.000\ zł}{0{,}5} = 10.000.000\ zł$$

Ilościowy próg rentowności zgodnie z przypuszczeniem jest niższy o 41.667 sztuk $(125.000 - 83.333)$. Wartościowy zmalał o 2.500.000 zł.

Wynik uzyskany w efekcie zastosowania pierwszego wzoru, ze względu na zaokrąglenia do całości fizycznych rozmiarów sprzedaży, przyjmujemy na poziomie 10.000.000 zł. Obniżenie progu rentowności to sytuacja bardzo korzystna dla przedsiębiorstwa. Wielkość produkcji i sprzedaży wynikająca z progu rentowności maleje.

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo – wzrost ceny:

W tym celu obliczmy nową wartość sprzedaży. Skoro cena wzrosła ze 100 zł do 120 zł za sztukę, a sprzedaż jest równa 200.000 sztuk, to przychód ze sprzedaży jest równy:

$$PC_f = 200.000\ szt. \times 120\ zł = 24.000.000\ zł$$

Dzięki temu rośnie strefa bezpieczeństwa wyrażona wartościowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 24.000.000\ zł - 10.000.000\ zł = 14.000.000\ zł$$

A w wyrażeniu procentowym:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{24.000.000\ zł - 10.000.000\ zł}{24.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{14.000.000\ zł}{24.000.000\ zł} \times 100 = 58{,}33\%$$

Oznacza to, że wzrost ceny o 20% spowodował wzrost wskaźnika bezpieczeństwa. Strefa wzrosła z 37,5% do 58,33%, co oznacza, że przedsiębiorstwo wytrzymałoby bez strat nawet w przypadku, gdyby przychód ze sprzedaży zmalał o 58,33%.

Obliczanie ilościowego i wartościowego progu rentowności – spadek ceny:

Obliczmy teraz rezultaty obniżki ceny do 80 zł za sztukę produktu. Obliczamy ilościowy próg rentowności, przyjmując spadek ceny ze 100 zł do 80 zł za sztukę:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł}{80\ zł - 60\ zł} = \frac{5.000.000\ zł}{20\ zł} = 250.000\ szt.$$

Spadek ceny o 20% powoduje wzrost fizycznej wielkości produkcji o 100%, ponieważ produkcja wzrasta w progu rentowności ze 125.000 do 250.000 szt.

$$\frac{250.000\ szt.}{125.000\ szt.} - 1 = 2 - 1 = 1 \qquad (100\%)$$

Wartościowy próg rentowności wzrasta z 12.500.000 mln zł do:

$$PRW = PRI \times p = 250.000\ szt. \times 80\ zł = 20.000.000\ zł$$

lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - \frac{60\ zł}{80\ zł}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - 0{,}75} =$$

$$= \frac{5.000.000\ zł}{0{,}25} = 20.000.000\ zł$$

W tym przypadku spadek ceny ze 100 zł do 80 zł postawił przedsiębiorstwo przed trudnym wyborem. Osiągnięcie progu rentowności może być trudne. Obecnie przedsiębiorstwo sprzedaje 200.000 sztuk w cenie 80 zł za sztukę. Przychód całkowity jest równy:

$$PC = 200.000\ szt. \times 80\ zł = 16.000.000\ zł$$

Ilościowy próg rentowności jest równy 250.000 sztuk, a wartościowy 20.000.000 zł. Obecna wielkość sprzedaży nie gwarantuje nawet osiągnięcia progu rentowności. Wprawdzie przedsiębiorstwo dysponuje zdolnościami produkcyjnymi umożliwiającymi wytworzenie 300.000 sztuk, ale ulokowanie na rynku tej wielkości sprzedaży może być trudne. W tej sytuacji należałoby pomyśleć o działaniach zmierzających do istotnego zwiększenia marży pokrycia, zmniejszając albo jednostkowe koszty zmienne (kz), albo całkowite koszty stałe (KS), albo jednocześnie obydwie te wielkości.

5.6. Badanie skutków wzrostu i spadku jednostkowych kosztów zmiennych i kosztów stałych

Kontynuujemy badanie wrażliwości naszego przedsiębiorstwa na zmiany parametrów wyznaczających jego „odporność". Zbadamy teraz wrażliwość przedsiębiorstwa na:

- wzrost jednostkowego kosztu zmiennego (kz) z 60 zł za sztukę produktu do 72 zł. Przyjmujemy zatem wzrost o 20%;
- spadek jednostkowego kosztu zmiennego do 48 zł za sztukę, czyli przyjmujemy również spadek o 20%.

Obliczamy ilościowy i wartościowy próg rentowności – wzrost jednostkowego kosztu zmiennego:

Przyjmujemy jednostkowy koszt zmienny równy 72 zł za sztukę produktu.

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł}{100\ zł - 72\ zł} = \frac{5.000.000\ zł}{28\ zł} = 178.571{,}42\ szt.$$

Ze względu na wzrost jednostkowego kosztu zmiennego zmalała marża pokrycia (jednostkowa i całkowita), wskutek czego firma musi wyprodukować i sprzedać większą liczbę dóbr, by pokryć koszty stałe.

$$PRW = PRI \times p = 178.571{,}42\ szt. \times 100\ zł = 17.857.142\ zł$$

i alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - \frac{72\ zł}{100\ zł}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - 0{,}72} = \frac{5.000.000\ zł}{0{,}28} =$$

$$= 17.857.142\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

Strefa bezpieczeństwa przedsiębiorstwa maleje. W ujęciu wartościowym jest równa:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 20.000.000\ zł - 17.857.142\ zł = 2.142.858\ zł$$

a wskaźnik strefy bezpieczeństwa (ujęcie procentowe) jest równy:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{20.000.000\ zł - 17.857.142\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{2.142.858\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}1071 \times 100 = 10{,}71\ \%$$

Wzrost jednostkowego kosztu zmiennego o 20% prowadzi do obniżenia się strefy bezpieczeństwa z 37,5% do 10,71% i jest niekorzystny dla przedsiębiorstwa.

Obliczanie ilościowego i wartościowego progu rentowności – obniżka jednostkowego kosztu zmiennego:

Przyjmujemy obniżkę jednostkowego kosztu zmiennego o 20% z 60 zł do 48 zł. Próg ilościowy jest równy:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł}{100\ zł - 48\ zł} = \frac{5.000.000\ zł}{52\ zł} = 96.153{,}85\ szt.$$

Próg wartościowy jest równy:

$$PRW = PRI \times p = 96.154{,}85\ szt. \times 100\ zł = 9.615.385\ zł$$

lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - \frac{48\ zł}{100\ zł}} = \frac{5.000.000\ zł}{1 - 0{,}48} = \frac{5.000.000\ zł}{0{,}52} =$$

$$= 9.615.385\ zł$$

Próg rentowności ilościowy i wartościowy uległy istotnemu obniżeniu:

- ilościowy z 125.000 szt. do 96.153,85 szt.,
- wartościowy z 12.500.000 zł do 9.615.385 zł.

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

Konsekwencją obniżenia jednostkowego kosztu zmiennego produkcji i wzrostu jednostkowej marży pokrycia (oraz całkowitej marży pokrycia) jest zwiększenie strefy bezpieczeństwa w wyrażeniu kwotowym z 7.500.000 zł do 10.384.615 zł

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 20.000.000\ zł - 9.615.385\ zł = 10.384.615\ zł$$

Natomiast w ujęciu procentowym strefa bezpieczeństwa wynosi:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{20.000.000\ zł - 9.615.385\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{10.384.615\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}5192 \times 100 = 51{,}92\%$$

W ujęciu procentowym strefa bezpieczeństwa wzrosła z wyjściowego poziomu 37,5% do 51,92%.

Ostatnim elementem badania wrażliwości progu rentowności jest określenie wpływu, jaki na zmianę progu posiada wzrost lub spadek całkowitych kosztów stałych. Zbadamy, jakie konsekwencje dla progu rentowności i strefy bezpieczeństwa mają następujące zmiany całkowitych kosztów stałych (KS):

- wzrost kosztów stałych o 20% do 6.000.000 zł,
- obniżenie kosztów stałych o 20% do 4.000.000 zł.

Obliczanie ilościowego i wartościowego próg rentowności – wzrost KS:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{6.000.000\ zł}{100\ zł - 60\ zł} = \frac{6.000.000\ zł}{40\ zł} = 150.000\ szt.$$

Wzrost całkowitych kosztów stałych sprawia, że wzrasta wielkość produkcji i sprzedaży równoważąca koszty całkowite z przychodami całkowitymi. Rośnie wielkość progu rentowności. W porównaniu z sytuacją wyjściową ilościowy próg rentowności wzrasta o 25.000 sztuk. Jednostkowa marża pokrycia nie zmieniła się. Natomiast wzrost kosztów stałych oznacza, że zwiększone rozmiary kosztów stałych muszą być pokryte produkcją i sprzedażą większej ilości dóbr.

Próg wartościowy jest równy:

$$PRW = PRI \times p = 150.000\ szt. \times 100\ zł = 15.000.000\ zł$$

lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{6.000.000\ zł}{1 - \frac{60\ zł}{100\ zł}} = \frac{6.000.000\ zł}{1 - 0{,}6} = \frac{6.000.000\ zł}{0{,}4} =$$

$$= 15.000.000\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo – wzrost KS:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 20.000.000\ zł - 15.000.000\ zł = 5.000.000\ zł$$

Strefa bezpieczeństwa zmalała z 7.500.000 zł 5.000.000 zł. Wzrost kosztów stałych obniżył poziom bezpieczeństwa przedsiębiorstwa.

Strefa bezpieczeństwa w ujęciu procentowym jest równa:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{20.000.000\ zł - 15.000.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{5.000.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}25 \times 100 = 25\%$$

Wzrost całkowitych kosztów stałych o 20% zmniejszył strefę bezpieczeństwa z 37,5% do 25%, co oznacza, że spadek przychodów ze sprzedaży o 25% nie spowoduje ujemnego wyniku finansowego. Natomiast każdy spadek przychodów wyższy niż 25% doprowadzi do strat.

Obliczanie ilościowego i wartościowego próg rentowności – obniżka KS:

Rozpatrzymy teraz, jakie skutki dla progu rentowności i strefy bezpieczeństwa spowoduje obniżka całkowitych kosztów stałych (KS) do 4.000.000 zł. Zaczynamy od obliczenia ilościowego progu rentowności. Jest on równy:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{4.000.000\ zł}{100\ zł - 60\ zł} = \frac{4.000.000\ zł}{40\ zł} = 100.000\ szt.$$

Obniżka kosztów stałych sprawia, że maleje fizyczna wielkość produkcji i sprzedaży, którą należy osiągnąć, by zrównać przychody ze sprzedaży z kosztami całkowitymi, osiągając przy tym zerowy wynik finansowy.

Próg wartościowy również maleje:

$$PRW = PRI \times p = 100.000\ szt. \times 100\ zł = 10.000.000\ zł$$

lub alternatywnie:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{4.000.000\ zł}{1 - \frac{60\ zł}{100\ zł}} = \frac{4.000.000\ zł}{1 - 0{,}6} = \frac{4.000.000\ zł}{0{,}4} =$$

$$= 10.000.000\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo – spadek KS:

Obniżenie progu rentowności poprawia bezpieczeństwo przedsiębiorstwa mierzone strefą bezpieczeństwa. Obliczamy ją kwotowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 20.000.000\ zł - 10.000.000\ zł = 10.000.000\ zł$$

i procentowo:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{20.000.000\ zł - 10.000.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{10.000.000\ zł}{20.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}5 \times 100 = 50\%$$

Obniżenie całkowitych kosztów stałych o 20% spowodowało wzrost strefy bezpieczeństwa z 37,5% do 50%.

5.7. Próg rentowności a planowany zysk

Jest oczywiste, że wysokość planowanego zysku wpływać będzie na wielkość progu rentowności ilościowego i wartościowego. Planowany zysk należy potraktować podobnie jak całkowity koszt stały (KS), czyli wielkość, którą trzeba „sfinansować" marżą pokrycia. Marża pokrycia zdefiniowana jest w mianowniku wzoru, który przyjmuje postać:

$$PRI = \frac{KS + Z_{pl}}{p - kz}$$

gdzie:
Z_{pl} – planowana kwota zysku

Załóżmy, że zarząd chce w przyszłym okresie sprawozdawczym osiągnąć kwotę zysku w wysokości 4.000.000 zł możemy na podstawie powyższego wzoru obliczyć próg rentowności – ilościowy i wartościowy – przyjmując niezmienność pozostałych parametrów (ceny i kosztów).

$$PRI = \frac{KS + Z_{pl}}{p - kz} = \frac{5.000.000\ zł + 4.000.000\ zł}{100\ zł - 60\ zł} = \frac{9.000.000\ zł}{40\ zł} =$$

$$= 225.000\ szt.$$

Realizacja decyzji zarządu oznaczałaby wzrost fizycznej wielkości sprzedaży z 200.000 do 225.000 sztuk. W związku z tym wartościowy próg rentowności byłby równy:

$$PRW = PRI \times p = 225.000\ szt. \times 100\ zł = 22.500.000\ zł$$

lub alternatywnie

$$PRW = \frac{KS + Z_{pl}}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{5.000.000\ zł + 4.000.000\ zł}{1 - \frac{60zł}{100\ zł}} = \frac{9.000.000\ zł}{1 - 0{,}6} =$$

$$= \frac{9.000.000\ zł}{0{,}4} = 22.500.000\ zł$$

5.8. Ryzyko działalności gospodarczej – dźwignia operacyjna, stopień dźwigni

Udział kosztów stałych jest w dużym stopniu uzależniony od charakteru branży, w której przedsiębiorstwo działa. Zazwyczaj kapitałochłonne i zautomatyzowane branże charakteryzują się wysokim udziałem kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych. Z dotychczasowej analizy wiemy już, że wyższy udział kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych sprawia, że przedsiębiorstwo musi sprzedać więcej produktów, by pokryć całkowite koszty stałe marżą pokrycia. Próg rentowności takiego przedsiębiorstwa jest wyższy w porównaniu z sytuacją przedsiębiorstwa o niższym udziale kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych. Mówimy wówczas, że takie przedsiębiorstwo cechuje wyższa **dźwignia operacyjna**.

Wyższa dźwignia operacyjna oznacza, że te same zmiany względne (procentowe) w wysokości sprzedaży wywołują wyższe zmiany względne w zysku operacyjnym przedsiębiorstwa obciążonego wyższym udziałem kosztów stałych w całkowitym koszcie operacyjnym.

Działanie dźwigni operacyjnej wyjaśnimy, posługując się dotychczasowymi ustaleniami w zakresie progu rentowności. Wykorzystamy również w tym celu rysunki: 31. i 32.

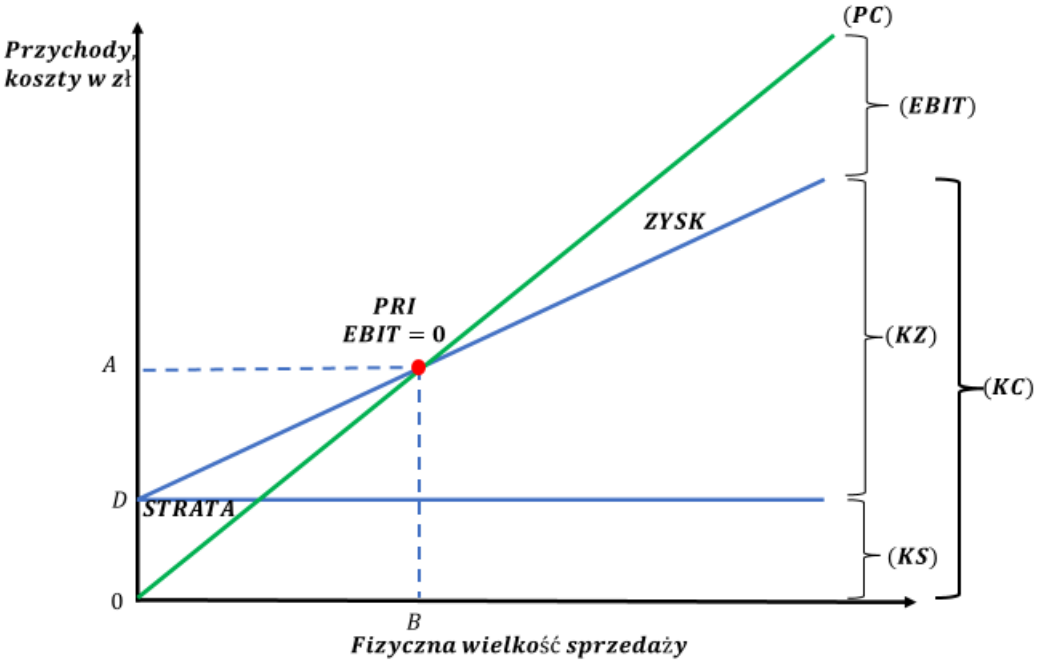
Przedstawiają one sytuację dwóch przedsiębiorstw lub dwa warianty prowadzenia działalności firmy różniące się udziałem kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych. Na rysunku 31. zaprezentowano strukturę kosztów z małym udziałem kosztów stałych (przedsiębiorstwo I). Drugie przedsiębiorstwo (rysunek 32.) charakteryzuje znacznie wyższy udział kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych (przedsiębiorstwo II). Różnica w nachyleniu krzywej kosztów całkowitych wynika z tego, że w przypadku przedsiębiorstwa o niższym udziale kosztów stałych jednostkowe operacyjne koszty zmienne są wyższe. Wynika to głównie z konieczności rekompensowania nisko kapitałowego wyposażenia generującego niższe koszty stałe (amortyzacja) wyższymi nakładami czynników zmiennych. Stąd wyższe nachylenie[65] krzywej operacyjnych kosztów całkowitych niż w drugim przedsiębiorstwie, które w większym stopniu substytuuje pracę kapitałem. W rezultacie tej substytucji generuje wyższe koszty stałe i niższe jednostkowe zmienne. Obydwie posiadają jednakowy przebieg krzywej sprzedaży (PC).

Próg rentowności, przy którym zysk operacyjny jest równy zero, pierwsze przedsiębiorstwo osiąga przy mniejszej produkcji i sprzedaży równej OB niż przedsiębiorstwo drugie, którego produkcja i sprzedaż jest równa OC. Wiemy już, dlaczego tak się dzieje. Jednostkowa marża pokrycia rozumiana jako nadwyżka ceny (p) ponad jednostkowy koszt zmienny (kz) służy pokryciu kosztów stałych. Im wyższe koszty stałe, tym więcej produktów trzeba wyprodukować i sprzedać, by suma marży pokrycia (marża całkowita) zrównała się z kosztami stałymi, co oznacza zerowy zysk operacyjny (EBIT).

[65] Rozumiane jako większy kąt, jaki tworzy linia kosztów zmiennych wyprowadzona z linii kosztów stałych z linią kosztów stałych

Rys. 31.

Próg rentowności – przedsiębiorstwo I

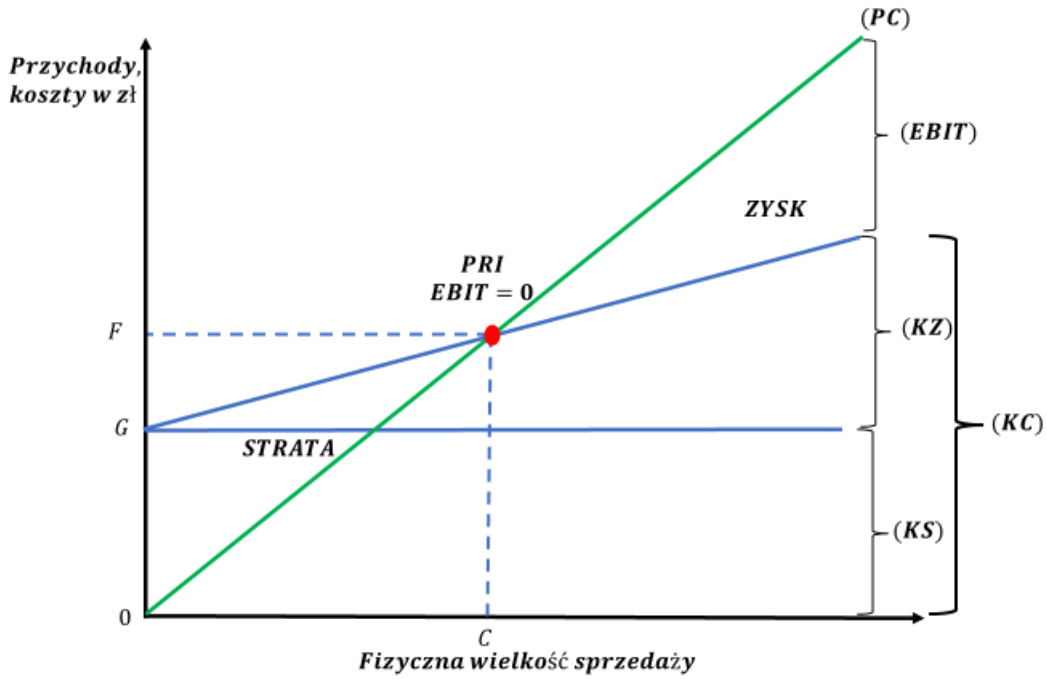


Źródło: opracowanie własne.

Uważne porównanie obydwu rysunków uprawnia też do sformułowania hipotezy o sile dźwigni operacyjnej w obydwu przypadkach. Wiemy już, że dźwignia operacyjna oznacza zmianę zysku operacyjnego, i w końcowym rezultacie także stopy zwrotu z kapitału własnego (ROE), na skutek zmiany przychodów ze sprzedaży. Wiemy także, że przedsiębiorstwo o wyższym udziale kosztu stałego w całkowitym koszcie operacyjnym w wyższym stopniu (silniej) reaguje na zmianę przychodu ze sprzedaży. Na rysunku widać wyraźnie, że siła reakcji zysku operacyjnego na zmianę sprzedaży jest większa w przedsiębiorstwie o wyższym udziale kosztu stałego (rysunek 32.). Reakcja jest bardziej widoczna, jeśli porównamy zysk operacyjny (EBIT) ze sprzedaży większej niż wynikająca z progu rentowności – szybciej wraz ze wzrostem sprzedaży rośnie zysk operacyjny drugiego przedsiębiorstwa. Ale również silniejszy jest spadek tego zysku przy obniżeniu produkcji i sprzedaży. Graficznie siłę reakcji zysku operacyjnego przedsiębiorstwa na zmianę wielkości sprzedaży przedstawia kąt pomiędzy linią sprzedaży a całkowitymi kosztami operacyjnymi po przekroczeniu wielkości produkcji określonej przez próg rentowności. Im większy kąt pomiędzy tymi liniami, a stąd większa zmiana zysku operacyjnego dla tej samej – dla obydwu przedsiębiorstw – wielkości produkcji, tym większa dźwignia operacyjna. Widać wyraźnie, że na rysunku 32. dźwignia jest większa niż zaprezentowana na rysunku 31.

Rys. 32.

Próg rentowności – przedsiębiorstwo II



Źródło: opracowanie własne.

Siłę dźwigni, a więc siłę reakcji zysku operacyjnego na zmiany wielkości sprzedaży, można zmierzyć, wykorzystując wzory na tzw. stopień dźwigni operacyjnej (DOL – Degree of Operating Leverage).

$$DOL = \frac{Procentowa\ zmiana\ EBIT}{Procentowej\ zmiany\ sprzedaży} = \frac{\Delta EBIT/EBIT}{\Delta q/q}$$

albo

$$DOL = \frac{PC - KZ}{PC - KZ - KS}$$

gdzie:

DOL – stopień dźwigni operacyjnej

Stopień dźwigni informuje, o ile procent wzrośnie/zmaleje zysk operacyjny wskutek wzrostu/spadku przychodu ze sprzedaży o 1%.

Pierwszy z wzorów wykorzystujemy wówczas, gdy dane, którymi dysponujemy, umożliwiają obliczenie wielkości przyrostowych a to z kolei zakłada, że dyspo-

nujemy przynajmniej danymi z dwóch okresów produkcji i sprzedaży (dwóch wielkości produkcji, sprzedaży, kosztów operacyjnych i zysku operacyjnego. Jeśli posiadamy dane charakteryzujące tylko jeden okres, a więc mamy jedną wielkość produkcji i sprzedaży itd., oraz zysku operacyjnego, korzystamy wówczas ze wzoru drugiego. Krótko mówiąc, wybór wzoru zależy od danych, które posiadamy.

Zwróćmy uwagę, że licznik w drugim wzorze przedstawia całkowitą marżę pokrycia (PC – KZ). Natomiast mianownik to nic innego jak zysk operacyjny (EBIT). Jeśli od przychodów ze sprzedaży (PC) odejmiemy całkowite operacyjne koszty zmienne (KZ) oraz całkowite operacyjne koszty stałe, to otrzymamy zysk operacyjny.

Analizę działania dźwigni operacyjnej przedstawimy na przykładzie dwóch wersji prowadzenia działalności gospodarczej, lub jak kto woli, dwóch przedsiębiorstw wytwarzających ten sam produkt, w takich samych ilościach i sprzedających go po takiej samej cenie. Jedyną różnicą dzielącą te jednostki jest udział kosztów stałych w kosztach całkowitych. Jedno z nich posiada znacznie wyższy udział kosztów stałych, co wynika z dużego (znacznie większego niż u jego konkurenta) zaangażowania kapitału w park maszynowy. Zasadniczym kosztem stałym jest wysoka amortyzacja, ale również mogą to być np. odsetki od kredytów finansujących zakupy środków trwałych itp.

Zaprezentowana charakterystyka dwóch przedsiębiorstw pokazuje podobieństwa i różnice między nimi:

1. mają jednakowe zdolności produkcyjne;

2. działają na tym samym rynku, na którym sprzedaje się parę butów w cenie 100 zł;

3. jak sygnalizowaliśmy wcześniej, w związku z dużym zaangażowaniem kapitałowym w park maszynowy (automatyzacja produkcji) przedsiębiorstwo Y produkuje jedną parę butów po znacznie niższym niż w przedsiębiorstwie X jednostkowym koszcie zmiennym. Natomiast całkowity koszt stały jest, przy tych samych zdolnościach wytwórczych, znacznie większy w przedsiębiorstwie Y niż w przedsiębiorstwie X.

Obliczanie progu rentowności dla obu przedsiębiorstw prezentuje schemat 4. Zdolności produkcyjne każdego z przedsiębiorstw zostały określone na 300.000 par jednakowych, zestandaryzowanych butów. Zasadnicza różnica dotyczy całkowitych kosztów stałych. W przedsiębiorstwie X są one równe 4 mln zł, w Y – 10 mln zł. Również różnią się one jednostkowymi kosztami zmiennymi: wyższymi w przedsiębiorstwie X i niższymi w Y.

Przyczyny tej różnicy już wyjaśniliśmy. Różnice w wysokości kosztów stałych sprawiają, że próg rentowności – ilościowy i wartościowy – pierwszego z nich jest niższy niż drugiego. Jest to zrozumiałe, ponieważ nawet przy wyższej jednostkowej marży pokrycia w przedsiębiorstwie Y w wysokości 80 zł w porównaniu z marżą pokrycia w firmie X (40 zł) firma Y musi wyprodukować i sprzedać większą liczbę produktów zerującą zysk operacyjny (EBIT). Wykazuje przecież 2,5 razy wyższy całkowity koszt stały niż przedsiębiorstwo X.

Schemat 4.

Próg rentowności przedsiębiorstw wytwarzających buty

Przedsiębiorstwo X

1. Zdolności produkcyjne – 300.000 par
2. Cena sprzedaży – 100 zł za parę
3. Jednostkowy koszt zmienny – 60 zł
4. Całkowity koszt stały – 4.000.000 zł

$$PRI = \frac{4.000.000\ zł}{100\ zł - 60\ zł} = 100.000\ par$$

$$PRW = 100.000\ par \times 100\ zł = \\ = 10.000.000\ zł$$

Przedsiębiorstwo Y

1. Zdolności produkcyjne – 300.000 par
2. Cena sprzedaży – 100 zł za parę
3. Jednostkowy koszt zmienny – 20 zł
4. Całkowity koszt stały – 10.000.000 zł

$$PRI = \frac{10.000.000\ zł}{100\ zł - 20\ zł} = 125.000\ par$$

$$PRW = 125.000\ par \times 100\ zł = \\ = 12.500.000\ zł$$

Źródło: opracowanie własne.

Przeanalizujemy stopień dźwigni operacyjnej w obydwu przedsiębiorstwach, poczynając od stwierdzenia, że dla produkcji i sprzedaży wynikającej z progu rentowności dźwignia operacyjna przyjmuje wielkości nieskończone. Dzieje się tak dlatego, że w progu rentowności zysk operacyjny jest równy zero. Pomińmy więc ten „nieproduktywny" dla wyjaśnienia stopnia dźwigni przypadek. W związku z tym obliczanie stopnia dźwigni musimy zacząć od wielkości produkcji, która powinna spełniać dwa warunki:

1. musi być wyższa od progu rentowności każdego z nich;
2. musi być taka sama dla obydwu przedsiębiorstw, by umożliwić porównanie skutków wynikających z różnic w proporcjach kosztów stałych.

Wyniki obliczenia progu rentowności dla każdego z przedsiębiorstw wskazują, że produkcją spełniającą oba kryteria jest produkcja większa od 125.000 par, ponieważ jest to najwyższy próg rentowności, dla którego nie obliczymy stopnia dźwigni finansowej z wyżej wskazanych powodów. Przyjmijmy wobec tego, w wyjściowym punkcie naszych analiz, produkcję i sprzedaż każdego z przedsiębiorstw na poziomie 150.000 par. Na schemacie 5. przedstawiliśmy obliczenia stopnia dźwigni operacyjnej dla obydwu przedsiębiorstw.

W przedsiębiorstwie Y stopień dźwigni jest dwukrotnie wyższy niż w firmie X, pomimo tego, że bezwzględne rozmiary zysku operacyjnego są w obu przedsiębiorstwach takie same. Wyniki stopnia dźwigni operacyjnej interpretuje się następująco: o ile procent wzrośnie EBIT, jeśli przychody ze sprzedaży wzrosną o 1%. I odwrotnie: o ile procent zmniejszy się EBIT, jeśli przychody ze sprzedaży zmniejszą się o 1%.

Schemat 5.

Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej

Przedsiębiorstwo X

1. Sprzedaż (PC) 15.000.000 zł
   $(150.000\ par \times 100\ zł)$
2. Koszt zmienny (KZ) 9.000.000 zł
   $(150.000\ par \times 60\ zł)$
3. Koszt stały (KS) 4.000.000 zł
4. EBIT 2.000.000 zł
   $(PC - KZ - KS)$

$$DOL = \frac{15.000.000\ zł - 9.000.000\ zł}{2.000.000\ zł} = 3$$

Przedsiębiorstwo Y

1. Sprzedaż (PC) 15.000.000 zł
   $(150.000\ par \times 100\ zł)$
2. Koszt zmienny (KZ) 3.000.000 zł
   $(150.000\ par \times 20\ zł)$
3. Koszt stały (KS) 10.000.000 zł
4. EBIT 2.000.000 zł
   $(PC - KZ - KS)$

$$DOL = \frac{15.000.000\ zł - 3.000.000\ zł}{2.000.000\ zł} = 6$$

Źródło: opracowanie własne.

Z naszych obliczeń wynika, że – przyjmując za punkt odniesienia przychód w wysokości 15 mln zł – wzrost przychodów ze sprzedaży (PC) w przedsiębiorstwie X o 1% sprawia, że zysk operacyjny wzrasta o 3%. Natomiast w przedsiębiorstwie Y zmiany są wyższe i równe 6%. Reakcja zysku operacyjnego na zmianę przychodu ze sprzedaży jest silniejsza w przedsiębiorstwie Y, co oznacza wyższą zmienność zysku operacyjnego pod wpływem zmiany przychodu. Stąd większe ryzyko działalności gospodarczej towarzyszy firmie Y niż firmie X. Polega ono na wyższych wahaniach zysku operacyjnego (EBIT) pod wpływem wahań w przychodach ze sprzedaży. Porównanie wysokości stopnia dźwigni operacyjnej (DOL) potwierdza sformułowane wcześniej hipotezy o wyższej dźwigni operacyjnej przedsiębiorstwa, które charakteryzuje wyższy udział całkowitych kosztów stałych w strukturze kosztów całkowitych.

Kontynuujemy naszą analizę. Chcemy udzielić odpowiedzi na pytanie, jak zmieni się stopień dźwigni operacyjnej w miarę zwiększania produkcji, „oddalania się" wielkości produkcji od progu rentowności. Innymi słowy, pytamy, czy stopień dźwigni operacyjnej – odzwierciedlający przecież nasilenie ryzyka działalności gospodarczej – rośnie czy maleje w miarę wzrostu produkcji ponad próg rentowności. W udzieleniu odpowiedzi pomoże nam sytuacja opisana na schemacie 6. Przyjmiemy następujące założenia:

1. zakładamy powiększenie produkcji w obydwu firmach do 200.000 par butów,
2. bez zmiany pozostawiamy ceny, jednostkowe koszty zmienne i całkowite koszty stałe.

Zbadajmy teraz skutki dla stopnia dźwigni operacyjnej wynikające ze wzrostu produkcji i sprzedaży.

Schemat 6.

Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej – wzrost produkcji

Przedsiębiorstwo X		Przedsiębiorstwo Y	
1. Sprzedaż (PC) (200.000 par × 100 zł)	20.000.000 zł	1. Sprzedaż (PC) (200.000 par × 100 zł)	20.000.000 zł
2. Koszt zmienny (KZ) (200.000 par × 60 zł)	12.000.000 zł	2. Koszt zmienny (KZ) (200.000 par × 20 zł)	4.000.000 zł
3. Koszt stały (KS)	4.000.000 zł	3. Koszt stały (KS)	10.000.000 zł
4. EBIT ($PC - KZ - KS$)	4.000.000 zł	4. EBIT ($PC - KZ - KS$)	6.000.000 zł
$DOL = \frac{20.000.000\ zł - 12.000.000\ zł}{4.000.000\ zł} = 2$		$DOL = \frac{20.000.000\ zł - 4.000.000\ zł}{6.000.000\ zł} = 2{,}67$	

Źródło: opracowanie własne.

W obydwu przedsiębiorstwach stopień dźwigni zmalał. Zmalał wobec tego poziom ryzyka działalności gospodarczej. Wzrost przychodów ze sprzedaży o 1% powoduje wzrost zysku operacyjnego[66].

- 2% w przedsiębiorstwie X,
- 2,67% w przedsiębiorstwie Y,

przy czym obniżenie wartości DOL w przypadku firmy Y jest wyższe (z 6 do 2,67) niż w przypadku X (z 3 do 2).

Ostatni przykład liczbowy, który przeanalizujemy, zakłada dalszy wzrost fizycznych rozmiarów produkcji i sprzedaży; w każdym z analizowanych przedsiębiorstw do 250.000 par butów. Dokonując tych obliczeń, chcemy potwierdzić intuicyjną tezę o spadku stopnia dźwigni operacyjnej w miarę dalszego wzrostu produkcji i sprzedaży „na prawo" od progu rentowności. Byłoby to ważne podsumowanie naszej analizy. Oznaczałoby to, że ryzyko działalności gospodarczej wynikające ze struktury kosztów operacyjnych (koszty stałe i koszty zmienne) można ograniczyć, zwiększając dynamicznie produkcję i sprzedaż. Zwiększamy więc produkcję, utrzymując pozostałe dane na dotychczasowym poziomie. Na schemacie 7. znajdziemy ostateczne odpowiedzi.

[66] Oczywiście spadek przychodu ze sprzedaży o 1% skutkuje obniżeniem EBIT o wysokość wynikającą ze stopnia dźwigni.

Schemat 7.

Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej – dalszy wzrost produkcji

Przedsiębiorstwo X

1.	Sprzedaż (PC) (250.000 *par* × 100 zł)	25.000.000 zł
2.	Koszt zmienny (KZ) (250.000 *par* × 60 zł)	15.000.000 zł
3.	Koszt stały (KS)	4.000.000 zł
4.	EBIT $(PC - KZ - KS)$	6.000.000 zł

$$DOL = \frac{25.000.000\ zł - 15.000.000\ zł}{6.000.000\ zł} = 1{,}67$$

Przedsiębiorstwo Y

1.	Sprzedaż (PC) (250.000 *par* × 100 zł)	25.000.000 zł
2.	Koszt zmienny (KZ) (250.000 *par* × 20 zł)	5.000.000 zł
3.	Koszt stały (KS)	10.000.000 zł
4.	EBIT $(PC - KZ - KS)$	10.000.000 zł

$$DOL = \frac{25.000.000\ zł - 5.000.000\ zł}{10.000.000\ zł} = 2$$

Źródło: opracowanie własne.

Kolejny wzrost produkcji sprawia, że stopień dźwigni operacyjnej zmalał w obydwu przedsiębiorstwach. Wydaje się więc, że możemy uznać te wyniki jako potwierdzenie hipotezy o spadku stopnia dźwigni operacyjnej w miarę wzrostu produkcji powyżej progu rentowności. Najwyższe wskaźniki stopnia dźwigni operacyjnej (DOL) uzyskiwane są przy wielkości produkcji o rozmiarach wprawdzie wyższych od progu rentowności, ale jednocześnie znajdujących się w jego pobliżu, najbliżej niego. Dlatego najwyższe wahania zysku operacyjnego wywołane wahaniami przychodu ze sprzedaży i najwyższe ryzyko działalności gospodarczej ponosi przedsiębiorstwo, wytwarzając wielkość produkcji bliską progu rentowności. Forsowanie wzrostu produkcji i sprzedaży, w wyniku czego coraz mniejszy jest wpływ zmian przychodu ze sprzedaży na EBIT, jest racjonalną polityką przedsiębiorstwa zmierzającą do ograniczenia ryzyka działalności gospodarczej.

5.9. Ryzyko finansowe – dźwignia finansowa, stopień dźwigni

W dotychczasowych rozważaniach dotyczących wpływu zmian przychodów ze sprzedaży na zysk operacyjny zakładaliśmy, że pasywa obydwu przedsiębiorstw stanowił wyłącznie kapitał własny podchodzący z emisji akcji zwykłych. Ograniczyliśmy więc analizę do ryzyka działalności gospodarczej, a dokładniej do jednego – aczkolwiek istotnego – czynnika ryzyka działalności gospodarczej. Jest nim udział operacyjnych kosztów stałych w całkowitym koszcie operacyjnym. Pominęliśmy ryzyko związane z wykorzystaniem długu do finansowania aktywów przedsiębiorstwa. W praktyce nie zdarza się taka struktura finansowania, w której aktywa spółki akcyjnej finansowane są wyłącznie kapitałem własnym. Standardem jest raczej kompozycja kapitału własnego i kapitału obcego dla sfinansowania aktywów spółki. Jeśli część kapitału pozyskana jest w formie długu, wówczas na akcjonariuszach

spoczywa dodatkowe ryzyko spowodowane użyciem długu w finansowaniu. **Jest to ryzyko finansowe.** Jest ono tym wyższe, im wyższy jest udział długu w strukturze kapitału spółki. Użycie długu do finansowania aktywów jest kuszące, ponieważ może spowodować wzrost rentowności kapitału własnego (Return on Equity – ROE) i zwiększyć zysk netto przypadający na 1 akcję (Earnings per Share – EPS). Jednakże nadmierne zadłużenie może spowodować skutki przeciwne od zamierzonych. Przypomnijmy zatem, o czym informują te dwie kategorie.

Stopę zwrotu z kapitału własnego (ROE) można wyrazić wzorem:

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100$$

Współczynnik ten informuje o wysokości stopy zwrotu z wyłożonego przez akcjonariuszy kapitału własnego. Jest to kluczowy dla właścicieli spółki współczynnik. Właściciele spółki są zainteresowani tym, by stopa zwrotu była jak najwyższa. Oznacza to bowiem, że spółka generuje wysoki zysk netto przypadający na jednostkę kapitału zainwestowanego w akcje. Świadczy o tym, że kapitał własny jest wysoko produktywny. Jeśli ROE jest równe np. 10%, to oznacza, że 1 złotówka kapitału własnego generuje 10 groszy zysku netto. Akcjonariusze porównują wysokość tego wskaźnika do alternatywnych form inwestowania i podejmują decyzje dotyczące ich inwestycji.

Wskaźnikiem o podobnej treści informacyjnej jest wskaźnik zysku netto na jedną akcję (EPS):

$$EPS = \frac{Zysk\ netto}{Liczba\ wyemitowanych\ akcji\ zwykłych}$$

Wskaźnik EPS informuje, ile zysku netto przypada na 1 akcję zwykłą. Wyrażony jest w złotych. Akcjonariusze zainteresowani są jak najwyższą wartością również i tego wskaźnika. Jest oczywiste, że im wyższy zysk netto generowany przez spółkę, tym wyższa wartość EPS. Również na podstawie tego wskaźnika akcjonariusze oceniają sensowność inwestycji w akcje danej spółki.

Powróćmy na chwilę do informacji zamieszczonych na schemacie 5. i obliczmy na ich podstawie dla obydwu przedsiębiorstw wskaźniki ROE i EPS. Przyjmiemy, że:

- kapitał w każdym z nich pochodzi z emisji 120.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 100 zł każda akcja. Zatem każde przedsiębiorstwo dysponuje kapitałem własnym w kwocie 12.000.000 zł;

- żadne z nich nie wykorzystuje kapitału obcego (długu) do finansowania aktywów.

Wskaźniki ROE i EPS przedsiębiorstw zaprezentowane zostały na schemacie 8. Analiza danych prowadzi do wniosku, że w obydwu przedsiębiorstwach istotne dla akcjonariuszy wskaźniki ROE i EPS są identyczne. Tak więc inwestując

w akcje któregokolwiek przedsiębiorstwa, akcjonariusz uzyska stopę zwrotu z kapitału własnego (ROE) w wysokości 13,50%. EPS jest również taki sam i informuje o tym, niezależnie od tego, w czyje akcje zainwestujemy, osiągniemy zysk przypadający na 1 akcję równy 13,50 zł. Nie są to wyniki zaskakujące. Choć zdajemy sobie sprawę z różnicy ryzyka działalności gospodarczej wynikającego z różnej wielkości dźwigni operacyjnej. Być może zdecydujemy o inwestycji w akcje przedsiębiorstwa X, ponieważ ryzyko rozumiane jako ryzyko działalności gospodarczej, niepewność przyszłych zysków jest w nim mniejsze. Wynika to z mniejszego udziału w kosztach całkowitych operacyjnych kosztów stałych.

Schemat 8.

ROE i EPS przedsiębiorstw X i Y

Przedsiębiorstwo X		**Przedsiębiorstwo Y**	
1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł	1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł
2. Odsetki	0 zł	2. Odsetki	0 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT) (Earnings Before Taxes)	2.000.000 zł	3. Zysk przed podatkiem (EBT) (Earnings Before Taxes)	2.000.000 zł
4. Podatek dochodowy (0,19)	380.000 zł	4. Podatek dochodowy (0,19)	380.000 zł
5. Zysk netto	1.620.000 zł	5. Zysk netto	1.620.000 zł
$ROE = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$		$ROE = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$	
$EPS = \frac{1.620.000\ zł}{120.000\ akcji} = 13{,}50\ zł/akcja$		$EPS = \frac{1.620.000\ zł}{120.000\ akcji} = 13{,}50\ zł/akcja$	

Źródło: opracowanie własne.

Sytuacja przedsiębiorstwa zmieni się zasadniczo, jeśli uwzględnimy dług w strukturze kapitału. Skutki wykorzystania długu do finansowania aktywów wynikają z działania **dźwigni finansowej**.

Przez dźwignię finansową będziemy rozumieć zmianę rentowności kapitału własnego (ROE) i wielkości zysku netto przypadającego na 1 akcję (EPS) spowodowaną wykorzystaniem długu do finansowania aktywów. Dźwignia działa pozytywnie, gdy zastosowanie długu w finansowaniu prowadzi do wzrostu ROE i EPS. Jeśli użycie długu powoduje zmniejszenie ROE i EPS wówczas działanie dźwigni jest negatywne.

O ile dźwignia operacyjna oddziałuje na wysokość zysku operacyjnego o tyle dźwignia finansowa oddziałuje na zysk netto, a przez to na ROE i EPS. Stopień dźwigni finansowej określa, o ile procent zmieni się ROE i EPS na skutek jednoprocentowej zmiany EBIT. W przypadku przedsiębiorstwa niekorzystającego z długu stopień dźwigni jest równy 1.

$$DFL = \frac{\%\Delta EPS}{\%\Delta EBIT} = \frac{EBIT}{EBIT - I}$$

gdzie:

$DFL\ (Degree\ of\ Financial\ Leverage)$ – stopień dźwigni finansowej
I – kwota odsetek od długu

lub definiując elementy zysku operacyjnego (EBIT):

$$DFL = \frac{PC - KZ - KS}{PC - KZ - KS - I}$$

Interpretacja tego wskaźnika jest następująca: o ile procent wzrośnie/zmaleje ROE i EPS, jeśli EBIT wzrośnie/zmaleje o 1% przy danym poziomie długu.

Zrozumieniu mechanizmu dźwigni z pewnością pomoże następujący przykład liczbowy. Jako punkt wyjścia przyjmiemy znane nam przedsiębiorstwa X i Y oraz ich sytuację ekonomiczną wynikającą z produkcji i sprzedaży 150.000 par butów opisaną na schemacie 5. Do tej pory interesowało nas ryzyko działalności gospodarczej wynikające z określonego udziału kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych obydwu przedsiębiorstw. Dzięki tej analizie mogliśmy wnioskować o tym, o ile procent wzrośnie/zmaleje zysk operacyjny (EBIT), jeśli o 1% wzrośnie/zmaleje przychód ze sprzedaży. Mogliśmy więc wnioskować o stopniu dźwigni operacyjnej, czyli o sile reakcji zysku operacyjnego na jednoprocentową zmianę przychodu ze sprzedaży. Dotychczas zakładaliśmy, że oba przedsiębiorstwa finansują całość aktywów wyłącznie kapitałem własnym. Teraz utrzymamy to założenie wyłącznie w przedsiębiorstwie X. W odniesieniu do przedsiębiorstwa Y przyjmiemy założenie o finansowaniu aktywów w 50% kapitałem własnym (akcyjnym), a w 50% kapitałem obcym (długiem długoterminowym).

Zdefiniujmy źródła kapitału obydwu przedsiębiorstw:

1. kapitał całkowity przedsiębiorstwa X – 12.000.000 zł,
   - emisja akcji zwykłych na okaziciela – 120.000 akcji o wartości nominalnej 100 zł każda akcja,
   - cena emisyjna 1 akcji – 100 zł,
   - kapitał obcy (dług długoterminowy) – 0.

2. kapitał całkowity przedsiębiorstwa Y – 12.000.000 zł,
   - emisja akcji zwykłych na okaziciela – 60.000 akcji o wartości nominalnej 100 zł każda akcja,
   - cena emisyjna 1 akcji – 100 zł,
   - kapitał obcy (dług) – kredyt długoterminowy 6.000.000 zł oprocentowany w wysokości 10% p.a., odsetki roczne 600.000 zł.

Rachunki strat i zysków naszych przedsiębiorstw prezentuje schemat 9. Z informacji znajdujących się na nim wynika, że w punkcie „startowym”, od którego

wyjaśniać będziemy działanie dźwigni finansowej, przedsiębiorstwa wykazują taką samą kwotę zysku operacyjnego. Wiemy już, że przy takim samym zysku operacyjnym charakteryzują się różną wysokością dźwigni operacyjnej, określającej wrażliwość EBIT na zmianę przychodu ze sprzedaży. Wyższą dźwignię a więc wyższą zmienność zysku operacyjnego – wyższe ryzyko działalności gospodarczej – wykazuje przedsiębiorstwo Y, którego stopień dźwigni jest równy 6. Oznacza to, że wzrost przychodu ze sprzedaży o 1% spowoduje wzrost zysku operacyjnego o 6%. Ale jednocześnie spadek przychodu ze sprzedaży o 1% skutkuje spadkiem zysku operacyjnego o 6%. Wahania te, wyższe niż w przedsiębiorstwie X wykazującym niższy stopień dźwigni operacyjnej równy 3, potwierdzają wyższe ryzyko – wyższą zmienność zysku operacyjnego – działalności gospodarczej przedsiębiorstwa Y. Jest wyższe dlatego, że charakteryzuje się ono znacznie wyższym udziałem operacyjnych kosztów stałych w całkowitych kosztach operacyjnych niż przedsiębiorstwo X. Staraliśmy się to wykazać na przykładach liczbowych.

Schemat 9.

Obliczenie ROE i EPS

Przedsiębiorstwo X		**Przedsiębiorstwo Y**	
1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł	1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł
2. Odsetki (I)	(0) zł	2. Odsetki (I)	600.000 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT)	2.000.000 zł	3. Zysk przed podatkiem (EBT)	1.400.000 zł
4. Podatek dochodowy (0,19)	380.000 zł	4. Podatek dochodowy (0,19)	266.000 zł
5. Zysk netto	1.620.000 zł	5. Zysk netto	1.134.000 zł
$ROE = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$		$ROE = \frac{1.134.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 18{,}90\%$	
$EPS = \frac{1.620.000\ zł}{120.000\ akcji} = 13{,}50\ zł/akcja$		$EPS = \frac{1.134.000\ zł}{60.000\ akcji} = 18{,}90\ zł$	

Źródło: opracowanie własne.

Schemat 9. prezentuje uproszczone rachunki strat i zysków w nowej sytuacji. Jedynym źródłem finansowania aktywów w przedsiębiorstwie X pozostaje kapitał własny uzyskany z emisji akcji zwykłych. Stąd też nie ponosi kosztu odsetek od kapitału obcego (długu). Zysk przed opodatkowaniem (EBT)[67] jest w tej sytuacji równy zyskowi operacyjnemu (EBIT). Podatek dochodowy stanowi 19% (0,19) wartości EBT. Zysk netto jest równy różnicy między EBT a podatkiem dochodowym. Na podstawie obliczonego w ten sposób zysku netto można obliczyć wskaźniki ROE i EPS.

Sytuacja przedsiębiorstwa Y jest inna i to nie z powodu wyższej dźwigni operacyjnej. Pozyskało ono kredyt długoterminowy w wysokości równej kapitałowi własnemu. Proporcje kapitału własnego do długu są jak 1:1. W związku z dopusz-

[67] EBT jest odpowiednikiem zysku brutto.

czeniem długu do finansowania aktywów przedsiębiorstwo Y ponosi koszty finansowe – odsetki od kredytu długoterminowego (I), które pomniejszają zysk przed opodatkowaniem. W związku z tym odnotowuje mniejszą kwotę zysku niż jego konkurent z branży. Pomimo mniejszego EBT przedsiębiorstwo Y osiąga lepsze wskaźniki ROE i EPS, co oczywiście cieszy akcjonariuszy. Jak to się stało?

W przedsiębiorstwie Y pozytywnie zadziałała dźwignia finansowa wynikająca z użycia długu do finansowania działalności. Wskutek użycia długu wzrosły ROE i EPS. W celu wyjaśnienia tego wzrostu musimy rozważyć dwie kwestie:

1. dotychczasową efektywność, produktywność całych aktywów firmy. Zmierzenie efektów całych aktywów (pamiętajmy, że aktywa są równe pasywom) jest możliwe przy wykorzystaniu wskaźnika stopy zwrotu z aktywów określanego, jako ROA (Return on Assets):

$$ROA = \frac{Zysk\ netto}{Wartość\ aktywów} \times 100$$

   ROA informuje, ile procent zysku generują, wypracowują wszystkie aktywa przedsiębiorstwa lub cały kapitał przedsiębiorstwa. W naszych przykładach, w których prezentowaliśmy niejako „stan początkowy" przedsiębiorstw X i Y (patrz schemat 8.) przed analizą skutków zastosowania długu do finansowania wskaźnik ROA – jednakowy dla obu przedsiębiorstw – był równy ROE i wynosił:

$$ROA = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$$

   Każde z nich generowało zysk netto w wysokości 13,5%. Znaczy to, że jedna złotówka kapitału zaangażowanego w aktywach generowała ponad 13 groszy zysku netto[68].

2. **efektywny koszt kapitału obcego**. Zbadajmy, jaki ostatecznie finalny koszt kapitału obcego ponosi przedsiębiorstwo Y w omawianym przez nas przykładzie (patrz schemat 9.). Założymy przy tym upraszczająco, że jedynym kosztem pozyskania kredytu są odsetki. Prześledźmy rachunek korzyści w przedsiębiorstwie Y. Zwróćmy szczególną uwagę na to, że zapłata bankowi odsetek rocznych od kredytu w kwocie 600.000 zł obniżyła podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym do 1.400.000 zł. Krótko mówiąc, obniżyła wielkość EBT. Podatek dochodowy w kwocie 266.000 zł odprowadzony został do urzędu skarbowego. Jednakże – uwaga, którą postaramy się zapamiętać – przedsiębiorstwo Y uzyskało w stosunku do przedsiębiorstwa X oszczędność podatkową (zadziałała tzw. tarcza podatkowa) w kwocie równej:

[68] …„ponad 13 groszy…", ponieważ grosz nie dzieli się na mniejsze jednostki.

$$380.000\ zł - 266.000\ zł = 114.000\ zł$$

Dzięki temu rzeczywisty, efektywny koszt kredytu pomniejszyć trzeba o kwotę **oszczędności podatkowych**. Skoro odsetki są równe kwocie 600.000 zł i zostały zapłacone pożyczkodawcom, a oszczędność podatkowa wynosi 114.000 zł, to rzeczywisty koszt kredytu jest równy w złotych:

$$I_k = 600.000\ zł - 114.000\ zł = 486.000\ zł$$

gdzie:
I_k – kwota odsetek pomniejszona o oszczędność podatkową

Oznacza to, że procentowo ujęty efektywny, rzeczywisty koszt kredytu jest równy:

$$k_d^* = \frac{I_k}{KR} \times 100 = \frac{486.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}081 \times 100 = 8{,}1\%$$

gdzie:
k_d^* - efektywny koszt kredytu (długu)
I_k – kwota odsetek pomniejszona o oszczędność podatkową
KR – kwota kredytu

Efektywny koszt kredytu, akceptując odsetki jako jedyny koszt[69], obliczymy również bez prezentacji przepływów pieniężnych, korzystając ze wzoru:

$$k_d^* = k_n\,(1 - T)$$

gdzie:
k_n – nominalne oprocentowanie kredytu wyrażone w ułamku dziesiętnym
T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym

$(1 - T)$ – wyrażenie to, jak już wiemy, nazywane jest **tarczą podatkową** i oznacza, że każdy wydatek niezakwestionowany przez organy skarbowe jako koszt uzyskania przychodu jest sfinansowany w 19% przez brak konieczności zapłacenia podatku dochodowego od tego wydatku.

Jeśli skonfrontujemy ze sobą obydwie te okoliczności, to stanie się jasne, skąd bierze się pozytywna dźwignia finansowa powodująca w naszym przypadku wzrost ROE i EPS. Skoro przedsiębiorstwo Y generuje zysk netto w wysokości 13,5% wyłożonego kapitału własnego (ROA), a efektywny koszt długu to 8,1%, to jasne staje się, że wzrost ROE i EPS wynika z nadwyżki stopy zwrotu ROA ponad efektywny (po zadziałaniu tzw. tarczy podatkowej) koszt długu. Innymi słowy, skoro jedna złotówka zaangażowana w aktywa (kapitał do tej pory wyłącznie własny)

[69] Jest to upraszczające założenie. Z wcześniejszych rozważań wiemy wszakże, że odsetki nie są jedynym kosztem pozyskania długu.

generuje ponad 13 groszy zysku netto (13,5%), to zawsze opłaca się zapłacić za 1 złotówkę kredytu nieco ponad 8 groszy (8,1%) i zaangażować ją w aktywa. Zastępując złotówkę kapitału własnego złotówką kredytu, zyskamy nadwyżkę ponad 5 groszy. Jedynymi dysponentami tej nadwyżki są akcjonariusze. Nie są nimi podmioty, które pożyczyły spółce kapitał. Należy im się wynagrodzenie za pożyczony kapitał i to wynagrodzenie otrzymują (odsetki od kredytu). Zysk netto wypracowany po wprowadzeniu długu do finansowania przedsiębiorstwa rozkłada się teraz na mniejszą liczbę akcji – w naszym przedsiębiorstwie Y na 60.000 akcji. W rezultacie decyzji o dopuszczeniu długu do sfinansowania aktywów wzrasta ROE i EPS, ponieważ dług użyty do finasowania wytworzył więcej zysku netto niż wynosi jego koszt – **efektywny koszt długu.**

Dane zaprezentowane na schemacie 9. umożliwiają obliczenie **stopnia dźwigni finansowej (DFL – Degree of Financial Leverage)** dla obu przedsiębiorstw. Dla przedsiębiorstwa X dźwignia powinna być równa 1, ponieważ nie wykorzystało ono długu do finansowania działalności. Stopień dźwigni w tym przypadku obliczymy:

$$DFL_{0\%} = \frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{2.000.000\ zł}{2.000.000\ zł - 0\ zł} = 1$$

Oznacza to, że wzrost/spadek zysku operacyjnego o 1% skutkuje wzrostem/spadkiem ROE i EPS o 1%. Przedsiębiorstwo nie wykorzystuje długu finansowej do wzrostu ROE i EPS. Natomiast w przedsiębiorstwie Y działa pozytywnie dźwignia finansowa. Obliczmy stopień dźwigni:

$$DFL_{50\%} = \frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{2.000.000\ zł}{2.000.000\ zł - 600.000\ zł} = 1{,}4286$$

W tym przypadku wzrost zysku operacyjnego o 1% skutkuje wzrostem ROE i EPS o 1,4286%.

Sprawdźmy poprawność obliczeń, zakładając, że w obydwu przedsiębiorstwach EBIT wzrósł o 20%. Obliczmy dla nich zmiany w ROE i EPS.

1. przedsiębiorstwo X.

   Stopień dźwigni równy 1 oznacza, że przedsiębiorstwo nie korzysta z długu. Na przykład gdyby EBIT wzrósł o 20%, to ROE i EPS wzrosłyby także tylko o 20%. Wzrost zysku operacyjnego o 20% oznacza wzrost o 400.000 zł do 2.400.000 zł. Sprawdźmy.

   - EBIT 2.400.000 zł,
   - Odsetki (I) 0 zł,
   - EBT 2.400.000 zł,
   - Podatek 456.000 zł,
   - Zysk netto 1.944.000 zł.

$$ROE = \frac{1.944.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 16{,}20\%$$

$$EPS = \frac{1.944.000\ zł}{120.000\ akcji} = 16{,}20\ zł/akcja$$

$$\Delta ROE = \frac{16{,}20\%}{13{,}50\%} - 1 = 1{,}2 - 1 = 0{,}2 \quad (20\%)$$

$$\Delta EPS = \frac{16{,}20\ zł}{13{,}50\ zł} - 1 = 1{,}2 - 1 = 0{,}2 \quad (20\%)$$

Zgodnie z oczekiwaniami ROE i EPS wzrosły o 20%. Nie działa dźwignia finansowa. Przedsiębiorstwo X nie zaciągnęło żadnego długu umożliwiającego działanie dźwigni finansowej.

2. przedsiębiorstwo Y.

Wzrost EBIT o 20% powinien spowodować wzrost ROE i EPS o 28,57% $(20\% \times 1{,}4286)$. Sprawdźmy.

- EBIT 2.400.000 zł,
- Odsetki (I) 600.000 zł,
- EBT 1.800.000 zł,
- Podatek (0,19) 342.000 zł,
- Zysk netto 1.458.000 zł.

$$ROE = \frac{1.458.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 24{,}30\%$$

$$EPS = \frac{1.458.000\ zł}{60.000\ akcji} = 24{,}30\ zł$$

$$\Delta ROE = \frac{24{,}30\%}{18{,}90\%} - 1 = 1{,}2857 - 1 = 0{,}2857 \quad (28{,}57\%)$$

$$\Delta EPS = \frac{24{,}30\ zł}{18{,}90\ zł} - 1 = 1{,}2857 - 1 = 0{,}2857 \quad (28{,}57\%)$$

Zgodnie z obliczoną wielkością stopnia dźwigni finansowej wzrost EBIT o 20% skutkuje wzrostem ROE i EPS o 28,57%

5.10. Zysk operacyjny wyznaczający punkt obojętności finansowania

Wiemy już, że dźwignia finansowa oznacza zmiany w wysokości ROE i EPS wskutek użycia długu do finansowania aktywów. Dźwignia może działać pozytyw-

nie, gdy wykorzystanie długu powoduje wzrost ROE i EPS, ale też może działać negatywnie, gdy wskutek użycia długu ROE i EPS maleje. Warto więc określić taką wysokość zysku operacyjnego, dla której obojętne stanie się, czy przedsiębiorstwo finansuje się wyłącznie kapitałem własnym, czy też wykorzystuje również dług. Będzie to tzw**. punkt obojętności finansowania**. Obojętne dlatego, że w obydwu tych sytuacjach przedsiębiorstwo osiągnie takie same wielkości ROE i EPS[70]. Wykorzystanie długu do finansowania aktywów w przypadku zysku operacyjnego mniejszego niż graniczny spowoduje negatywne działanie dźwigni finansowej. Lepsze rezultaty uzyska firma przez finansowanie kapitałem własnym. Natomiast w przypadku zysku operacyjnego wyższego od granicznego wykorzystanie długu skutkuje pozytywnym działaniem dźwigni finansowej.

Wykorzystując znane nam przykłady przedsiębiorstw X i Y, możemy obliczyć zysk operacyjny, przy którym ROE i EPS są jednakowe niezależnie od sposobu finansowania. Możemy to zrobić alternatywnie dwoma wzorami[71]:

$$EBIT_{gr} = I\left(\frac{L_0}{L_0 - L_d}\right) = 600.000\ zł\left(\frac{120.000}{120.000 - 60.000}\right) =$$

$$= 600.000\ zł \times 2 = 1.200.000\ zł$$

gdzie:

$EBIT_{gr}$ – graniczny zysk operacyjny

I – kwota odsetek

L_o – liczba akcji wyemitowanych w przedsiębiorstwie finansującym się wyłącznie kapitałem własnym

L_d – liczba akcji wyemitowanych przez przedsiębiorstwo finansujące się kapitałem własnym i długiem

lub[72]

$$EBIT_x = \frac{(E + D) \times i_D}{100} = \frac{12.000.000\ zł \times 10}{100} = 1.200.000\ zł$$

gdzie:

$EBIT_x$ – graniczny zysk operacyjny

E – kapitał własny

D – dług

i_D – stopa oprocentowania kapitału obcego

[70] Niezależnie od tego, czy finansuje się wyłącznie kapitałem własnym czy równocześnie kapitałem własnym i obcym.

[71] V. Jog, C. Suszyński, *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 1995, s.148. Przywołany przez nas wzór zmienił wyłącznie symbole oryginalnego wzoru dopasowując je do używanych przez nas oznaczeń.

[72] Oryginalny wzór cytowany bez zmian. B. Pomykalska, P. Pomykalski, *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Wskaźniki i decyzje w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017, s.155.

Którymkolwiek ze wzorów posłużymy się otrzymamy taki sam wynik. Graniczny zysk operacyjny jest równy 1.200.000 zł. Sprawdźmy wobec tego, czy rzeczywiście przy zysku operacyjnym w tej wysokości ROE i EPS są równe dla obydwu sposobów finansowania aktywów. Schemat 10. prezentuje część rachunku strat i zysków dla obydwu przedsiębiorstw charakteryzujących się różnymi strukturami finansowania.

Schemat 10.

Graniczny zysk operacyjny – ROE i EPS

Przedsiębiorstwo X		**Przedsiębiorstwo Y**	
1. EBIT	1.200.000 zł	1. EBIT	1.200.000 zł
2. Odsetki (I)	0 zł	2. Odsetki (I)	600.000 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT)	1.200.000 zł	3. Zysk przed podatkiem (EBT)	600.000 zł
4. Podatek dochodowy (0,19)	228.000 zł	4. Podatek dochodowy (0,19)	114.000 zł
5. Zysk netto	972.000 zł	5. Zysk netto	486.000 zł

$$ROE = \frac{972.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 8{,}1\%$$

$$EPS = \frac{972.000\ zł}{120.000\ akcji} = 8{,}1\ zł/akcja$$

$$ROE = \frac{486.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 8{,}1\%$$

$$EPS = \frac{486.000\ zł}{60.000\ akcji} = 8{,}1\ zł/akcja$$

Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorstwo X finansuje się wyłącznie kapitałem własnym (12.000.000 zł) pochodzącym z emisji akcji zwykłych (120.000 akcji). Nie ponosi więc kosztu długu, pozycja odsetek wykazuje zero. Zysk brutto stanowiący podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym jest równy zyskowi operacyjnemu. W przedsiębiorstwie Y kapitał finansujący aktywa składa się z kapitału własnego (6.000.000 zł) pochodzącego z emisji akcji zwykłych (60.000 akcji) oraz z kapitału obcego (6.000.000 zł) pochodzącego z kredytu długoterminowego oprocentowanego w wysokości 10% rocznie. Roczny koszt kredytu, wykazany w pozycji odsetek, jest równy 600.000 zł.

Rezultaty obliczeń ROE i EPS dla obydwu przedsiębiorstw (wariantów finansowania) są identyczne. Stanowi to potwierdzenie faktu, że zysk operacyjny w wysokości 1.200.000 zł jest zyskiem granicznym, przy którym ROE i EPS nie zależą od sposobu finansowania.

Sprawdźmy hipotezę: przy zysku operacyjnym mniejszym niż 1.200.000 zł dźwignia działa negatywnie. To, że działa pozytywnie powyżej tego progu, przekonaliśmy się z dotychczasowych naszych przykładów (porównaj działanie dźwigni przy produkcji 150.000 par butów i EBIT równym 2.000.000 zł – schemat 9.). Przetestujmy teraz, czy rzeczywiście dźwignia zadziała negatywnie, przy innych czynnikach niezmienionych, jeśli zysk operacyjny będzie niższy niż EBIT graniczny. Analizę poprowadzimy na przykładzie przedsiębiorstwa Y przy następujących założeniach:

1. zysk operacyjny tego przedsiębiorstwa jest niższy od granicznego i wynosi 1.000.000 zł,
2. zarząd przedsiębiorstwa rozważa dwie możliwości finansowania działalności:
   - finansowanie wyłącznie kapitałem własnym pochodzącym z emisji 120.000 sztuk akcji zwykłych o wartości nominalnej 100 zł każda. Kapitał własny będzie równy kwocie 12.000.000 mln zł;
   - finansowanie połowy kapitału akcjami o powyższej charakterystyce oraz zaciągnięcie kredytu długoterminowego w wysokości 6.000.000 zł oprocentowanego na poziomie 10% p.a.

Rozważane przez nas zagadnienia zostały przedstawione na schemacie 11. Lewa strona schematu przedstawia sytuację, w której spółka finansuje się wyłącznie kapitałem własnym. Osiąga ROA równe wartości ROE w wysokości 6,75% i EPS równy 6,75 zł. Proszę zwrócić uwagę, że tylko jedna wielkość różni sytuację opisaną na schemacie 11. od dotychczas przyjmowanych przez nas założeń – EBIT mniejszy od granicznego. Nic więcej.

Schemat 11.

Działanie dźwigni finansowej poniżej granicznego EBIT

Przedsiębiorstwo Y – brak długu		Przedsiębiorstwo Y – kredyt 6 mln zł	
1. EBIT	1.000.000 zł	1. EBIT	1.000.000 zł
2. Odsetki	0 zł	2. Odsetki	600.000 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT)	1.000.000 zł	3. Zysk przed podatkiem (EBT)	400.000 zł
4. Podatek dochodowy	190.000 zł	4. Podatek dochodowy	76.000 zł
5. Zysk netto	810.000 zł	5. Zysk netto	324.000 zł

$$ROA = ROE = \frac{810.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 6{,}75\% \qquad ROE = \frac{324.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 5{,}4\%$$

$$EPS = \frac{810.000\ zł}{120.000\ szt} = 6{,}75\ zł \qquad EPS = \frac{324.000\ zł}{60.000\ szt} = 5{,}40\ zł$$

Źródło: opracowanie własne.

Prawa strona schematu 11. jest analizą zmierzającą do udzielenia odpowiedzi na pytanie, jak zadziała dźwignia finansowa, jeśli spółka zdecyduje się na zaciągnięcie kredytu. Zysk operacyjny jest równy 1.000.000 zł. Jest mniejszy niż graniczny EBIT o 200.000 zł. Odsetki roczne od kredytu długoterminowego są równe kwocie 600.000 zł. Pomniejszają one podstawę opodatkowania podatkiem dochodowym i dlatego zysk netto jest równy 324.000 zł. W rezultacie ewentualnego za-

ciągnięcia kredytu ROE z 6,75% zmniejszy się do 5,4%. Podobnie EPS. Obniży się z 6,75 zł do 5,40 zł. Odsetki od kredytu zostaną zapłacone. Umożliwia to wysokość zysku operacyjnego. Niestety, dokona się to kosztem akcjonariuszy. Zmniejszą się ROE i EPS; dźwignia zadziała negatywnie. Dlaczego tak się stało? Ponieważ efektywny koszt pozyskania długu jest zbyt wysoki dla tej spółki i wynosi:

$$k_d^* = k_n(1-T) = 0{,}10 \times (1-0{,}19) = 0{,}10 \times 0{,}81 = 0{,}081 \quad (8{,}1\%)$$

Efektywny koszt długu jest wyższy od stopy zwrotu z aktywów[73]. Jeden złoty długu kosztuje nieco ponad 8 groszy, a jeden złoty kapitału generuje tylko niespełna 7 groszy zysku netto. W takiej sytuacji spółka-kredytobiorca uszczęśliwia bank, lecz nie swoich akcjonariuszy.

Z dotychczasowej analizy można wyprowadzić następujące wnioski:

1. graniczny zysk operacyjny wyznacza punkt obojętności finansowania. Dla tej wielkości zysku operacyjnego nie ma znaczenia sposób finansowania aktywów przedsiębiorstwa. Wskaźnik stopy zwrotu z kapitału własnego (ROE) oraz zysk netto przypadający na 1 akcję (EPS) jest taki sam dla obu wariantów (przedsiębiorstw) finansowania (por. schemat 10.);

2. wysokość stopy zwrotu z kapitału własnego jest dla granicznego zysku operacyjnego równa efektywnemu kosztowi pozyskania długu (k_d^*). W naszym przykładzie wynosi 8,1%. Im wyższy więc nominalny i efektywny koszt długu, tym wyższe rozmiary granicznego zysku operacyjnego. Niemniej podkreślić trzeba, że w dla granicznego EBIT stopa zwrotu z kapitału własnego ROE zrównuje się z efektywnym kosztem pozyskania długu długoterminowego;

3. znaczenie granicznego zysku operacyjnego polega na tym, że oddziela on dwie strefy działania dźwigni finansowej. Jeśli zysk operacyjny jest wyższy niż graniczny, wówczas spółka doświadcza pozytywnego działania dźwigni finansowej[74] i powinna rozważyć dopuszczenie długu do finansowania. Wraz ze wzrostem EBIT wykorzystanie długu powoduje wzrost ROE i EPS. Wzrost EBIT ponad punkt graniczny sprawia, że rośnie stopa zwrotu z aktywów powyżej efektywnego oprocentowania długu. Dlatego właśnie opłaca się korzystać z długu, ponieważ koszt długu jest niższy niż stopa zwrotu z aktywów. Wykazaliśmy to, tłumacząc mechanizm dźwigni finansowej. Natomiast zysk operacyjny niższy od granicznego skłania do finansowania aktywów z kapitału własnego. Dlaczego? Właśnie dlatego, że stopa zwrotu z aktywów jest niższa niż efektywny koszt pozyskania długu. Stwierdziliśmy to na podstawie naszych przykładów. Jeśli graniczny EBIT jest równy 1.200.000 zł, to przy efektywnym koszcie kredytu w wysokości 8,1% jest obojętne, czy finansujemy się kapitałem obcym czy własnym. Z analizy

[73] Jest ona równa stopie zwrotu z całego zainwestowanego kapitału.

[74] W naszych przykładach przy założeniu 50% udziału długu w finansowaniu aktywów oraz przy tej samej wysokości oprocentowania kredytu długoterminowego.

schematu 11. wynika, że spółka nie powinna wykorzystywać do sfinansowania aktywów długu, którego efektywny koszt jest równy 8,1%. Jeden złoty zainwestowany w spółkę przynosi zwrot (ROA) na poziomie 6,75% i nie pokryje nawet kosztu długu. Doprowadzi to do spadku dotychczasowego ROE i EPS. Dźwignia finansowa zadziała negatywnie. Potwierdzają to obliczenia zaprezentowane na schemacie 11. W tym przypadku przy przyjętych przez nas założeniach dojdzie do spadku ROE do poziomu 5,4% i EPS do 5,40 zł. Krótko mówiąc, obsługa kredytu dokonana będzie kosztem akcjonariuszy. Nie ma więc powodu, by wykorzystać dług do finansowania.

5.11. Dźwignia łączna

Przypomnijmy sobie, że dźwignia operacyjna oddziałuje na wielkość zysku operacyjnego (EBIT), a więc wielkość zysku przed spłatą odsetek od długu i przed podatkiem dochodowym. Dźwignia finansowa oddziałuje na wielkość zysku po spłacie odsetek i podatku dochodowego. W przedsiębiorstwie, w którym działa dźwignia operacyjna i finansowa, można obliczyć efekt łączny obu dźwigni, tzn. obliczyć, o ile zmieni się ROE i EPS wskutek zmiany przychodu ze sprzedaży o 1%.

Możliwe wzory na stopień dźwigni całkowitej (DTL) przy danym poziomie zadłużenia są następujące:

$$DTL_{\%d} = DOL \times DFL$$

lub

$$DTL_{\%d} = \frac{PC - KZ}{PC - KZ - KS - I}$$

gdzie:

$DTL_{\%d}$ – stopień dźwigni łącznej (całkowitej) przy danym procentowym udziale długu

Można także ze wzoru podstawowego wyprowadzić kilka pokrewnych wzorów na obliczenie łącznej dźwigni. Nie będziemy mnożyć bytów i pozostaniemy przy dwóch powyższych wzorach.

Skoro w przedsiębiorstwie X nie działa dźwignia finansowa z powodu braku użycia długu do finansowania aktywów, możemy obliczyć łączną dźwignię wyłącznie dla przedsiębiorstwa Y. Skorzystamy z obydwu wzorów.

$$DTL_{50\%} = 6 \times 1{,}4286 = 8{,}571$$

lub

$$DTL_{50\%} = \frac{PC - KZ}{PC - KZ - KS - I} =$$

$$= \frac{15.000.000\ zł - 3.000.000\ zł}{15.000.000\ zł - 3.000.000\ zł - 10.000.000\ zł - 600.000\ zł} =$$

$$= \frac{12.000.000\ zł}{1.400.000\ zł} = 8{,}571$$

Wzrost przychodu ze sprzedaży o 1% powoduje wzrost ROE i EPS o 8,571%.

Sprawdźmy – wzrost przychodu ze sprzedaży o 10% powinien skutkować podwyższeniem ROE i EPS o 85,71%. Jako punkt odniesienia przyjęliśmy sytuację przedsiębiorstwa Y, którego opis rozpoczęliśmy na schemacie 5. Przypomnijmy:

- przychód ze sprzedaży był równy 15.000.000 zł,
- ROE -18,90%, EPS – 18,90 zł/akcja,
- dźwignia operacyjna – 6,
- dźwignia finansowa – 1,4286.

Na schemacie 12. znajdziemy interesujące nas obliczenia. Przychód ze sprzedaży jest obecnie wyższy o 10%, a więc wynosi $16.500.000\ zł$.

$$15.000.000\ zł + 1.500.000\ zł = 16.500.000\ zł$$

Zakładamy więc, że przedsiębiorstwo wyprodukuje i sprzeda 165.000 butów. Całkowity koszt zmienny produkcji jest równy 3.300.000 zł:

$$165.000\ par\ \times 20\ zł = 3.300.000\ zł$$

Koszt stały nie zmienił się i wynosi 10.000.000 zł.

Schemat 12.

Dźwignia łączna – ROE i EPS

1.	Przychód ze sprzedaży (165.000 par)	16.500.000 zł
2.	Koszt zmienny KZ	3.300.000 zł
3.	Koszt stały (KS)	10.000.000 zł
4.	Zysk operacyjny (EBIT)	3.200.000 zł
5.	Odsetki (I)	600.000 zł
6.	Zysk przed podatkiem	2.600.000 zł
7.	Podatek dochodowy	494.000 zł
8.	Zysk netto	2.106.000 zł

$$ROE = \frac{2.106.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 35{,}10\%$$

$$EPS = \frac{2.106.000\ zł}{60.000\ akcji} = 35{,}10\ zł/akcja$$

Źródło: opracowanie własne.

Następnie obliczamy zysk operacyjny jako różnicę między przychodem ze sprzedaży a sumą kosztów stałych i zmiennych. EBIT jest równy 3.200.000 zł. Pomniejszamy EBIT o roczne odsetki od długu długoterminowego. Otrzymujemy wysokość zysku brutto (EBT) – zysk przed opodatkowaniem – równą 2.600.000 zł. Obliczamy podatek dochodowy w wysokości 19% podstawy opodatkowania. Finalnie zysk netto jest równy 2.106.000 zł. Sprawdzimy teraz, czy prawdą jest, że wskutek wzrostu sprzedaży o 10% stopa zwrotu z kapitału własnego (ROE) i zysk netto przypadający na jedną akcję (EPS) wzrosły o 85,71%. Taka jest wysokość obliczonej przez nas dźwigni łącznej. Rachunek ten wynika z przemnożenia wzrostu sprzedaży i wysokości dźwigni łącznej $(10\% \times 8{,}571)$.

Zgodnie z oczekiwaniami wzrost przychodu ze sprzedaży o 10% spowodował wzrost ROE i EPS o 85,71%, a wynika to z:

$$\Delta ROE = \frac{35{,}10\%}{18{,}90\%} - 1 = 1{,}8571 - 1 = 0{,}8571 \qquad (85{,}71\%)$$

$$\Delta EPS = \frac{35{,}10zł}{18{,}90\ zł} - 1 = \ 1{,}8571 - 1 = 0{,}8571 \qquad (85{,}71\%)$$

Otrzymane wyniki dowodzą poprawności naszych obliczeń.

5.12. Granice zadłużenia

Nasze dotychczasowe rozważania prowadziliśmy przy dwóch ważnych założeniach, dzięki którym wyjaśnialiśmy koncept dźwigni finansowej i łącznej:

1. nie zmienia się poziom zadłużenia spółki Y, udział długu w całości kapitału wynosi 50%. Proporcje kapitału własnego do kapitału obcego są jak 1:1;

2. koszt długu długoterminowego wyrażający się w wysokości oprocentowania jest stały i wynosi 10% p.a.

Uchylimy teraz te założenia i spróbujemy opisać sytuację, w której spółka, decydując się na użycie długu, rozważa wariant, w którym udział długu będzie równy 60%. Menedżerowie muszą się liczyć z tym, że w tym wariancie wyższy udział zadłużenia – zwiększając ryzyko obsługi i spłaty długu – wywoła u pożyczkodawców żądanie wyższego oprocentowania długu rekompensującego im wyższe ryzyko. Dla pewnego udziału długu wzrost kosztów długu sprawi, że korzyści z jego zastosowania w przedsiębiorstwie mogą maleć. Wskaźniki ROE i EPS pomimo mniejszego kapitału własnego i mniejszej liczby akcji obniżą się.

Punktem wyjścia jest stan opisany na schemacie 8. Odwołajmy się raz jeszcze do danych w tym schemacie, pamiętając, że obydwie spółki finansują się wyłącznie kapitałem własnym[75].

[75] Schemat 13. przypomina stan wyjściowy analizy opisany na schemacie 8.

Schemat 13.

ROE i EPS przedsiębiorstw X i Y

Przedsiębiorstwo X		**Przedsiębiorstwo Y**	
1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł	1. Zysk operacyjny (EBIT)	2.000.000 zł
2. Odsetki	0 zł	2. Odsetki	0 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT) (Earnings Before Taxes)	2.000.000 zł	3. Zysk przed podatkiem (EBT) (Earnings Before Taxes)	2.000.000 zł
4. Podatek dochodowy (0,19)	380.000 zł	4. Podatek dochodowy (0,19)	380.000 zł
5. Zysk netto	1.620.000 zł	5. Zysk netto	1.620.000 zł

$$ROE = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$$

$$EPS = \frac{1.620.000\ zł}{120.000\ akcji} = 13{,}50\ zł/akcja$$

$$ROE = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}50\%$$

$$EPS = \frac{1.620.000\ zł}{120.000\ akcji} = 13{,}50\ zł/akcja$$

Źródło: opracowanie własne.

Do tych informacji dodajmy jeszcze znany już wskaźnik ROA dla obydwu przedsiębiorstw jest jednakowy i wynosi:

$$ROA = \frac{1.620.000\ zł}{12.000.000\ zł} \times 100 = 13{,}5\%$$

W sytuacji, w której przedsiębiorstwo finansuje się wyłącznie kapitałem własnym (12.000.000 zł), stopa zwrotu z aktywów (ROA) jest równe stopie zwrotu z kapitału własnego (ROE), bowiem jedynym wykorzystanym kapitałem jest kapitał własny. Ta równość wynika z konstrukcji obydwu wskaźników. Spółka Y zaciąga kredyt w kwocie 6.000.000 zł oprocentowany na poziomie 10% p.a. Zastępuje nim połowę kapitału pozyskanego z emisji akcji. Następuje redukcja liczby akcji zwykłych do 60.000 sztuk. Kapitał własny jest równy 6.000.000 zł. Wszystko to sprawia, że ROE i ROA nie są i nie mogą być takie same. Wielkości ROE i EPS zaprezentowano już wcześniej na schemacie 9. Przypominamy je teraz:

$$ROE = \frac{1.134.000\ zł}{6.000.000\ zł} \times 100 = 18{,}90\%$$

$$EPS = \frac{1.134.000\ zł}{60.000\ akcji} = 18{,}90\ zł$$

Załóżmy, że przedsiębiorstwo rozważa wyższy udział długu w wysokości do 60% w kapitale całkowitym, godząc się przy tym na wzrost oprocentowania kredytu

do 15% p.a. Jeśli udział kredytu zwiększymy do 60%, a jego cenę podwyższymy do 15% p.a., to otrzymamy:

- kapitał własny pochodzący z emisji 48.000 akcji zwykłych o wartości nominalnej 100 zł każda akcja – 4.800.000 zł,

- kapitał obcy – długoterminowy kredyt bankowy w wysokości 7.200.000 zł oprocentowany na poziomie 15% p.a. Odsetki roczne są równe kwocie 1.080.000 zł.

Na schemacie 14. prezentujemy obliczenia interesujących nas wielkości.

W porównaniu z wielkościami ROE i EPS, otrzymanymi przy założeniu finansowania aktywów w połowie długiem i w połowie kapitałem własnym, nastąpił spadek ROE i EPS. Wyjaśniając przyczyny tego stanu wskaźników, powinniśmy porównać efektywny koszt pozyskania długu przy zwiększonym do 60% udziale długu ze stopą zwrotu z aktywów w sytuacji, w której firma finansuje się wyłącznie kapitałem własnym i rozważa zaciągnięcie kredytu długoterminowego $(ROA = 13{,}50\%)$.

Efektywny koszt kredytu w wysokości 7.200.000 zł jest równy 12,15%. Obliczamy go na podstawie znanego już wzoru, przy założeniu, że jedynym kosztem kredytu są odsetki:

$$k_d^* = k_n(1-T) = 0{,}15 \times (1-0{,}19) = 0{,}15 \times 0{,}81 =$$

$$= 0{,}1215 \quad (12{,}15\%)$$

Schemat 14.

Granice zadłużenia

1.	EBIT	2.000.000 zł
2.	Odsetki	1.080.000 zł
3.	EBT	920.000 zł
4.	Podatek dochodowy (0,19)	174.800 zł
5.	Zysk netto	745.200 zł

$$ROE = \frac{745.200\ zł}{4.800.000\ zł} \times 100 = 15{,}53\%$$

$$EPS = \frac{745.200\ zł}{48.000\ akcji} = 15{,}53\ zł/akcja$$

Źródło: opracowanie własne.

Wniosek, jaki nasuwa się z powyższych rozważań, jest następujący: wzrost udziału długu do 60% w kapitale przedsiębiorstwa, połączony z oprocentowaniem kredytu długoterminowego 15% p.a., doprowadził do obniżenia ROE i EPS. Efektywny koszt pozyskania długu jest równy 12,15%. Nieco ponad 12 groszy kosztuje pozyskanie 1 złotówki długu[76]. Wprawdzie wypracowany zysk operacyjny gwarantuje obsługę kredytu, ale dzieje się to kosztem interesu akcjonariuszy poprzez obniżenie ROE i EPS. Przedsiębiorstwo nie powinno zwiększyć udziału długu w finansowaniu aktywów. Powiększanie udziału długu długoterminowego w finansowaniu prowadzi do wzrostu ryzyka finansowego. Nie można, również w naszych przykładach, systematycznie powiększać rozmiarów długu, nie zdając sobie sprawy z konsekwencji dla przedsiębiorstwa. Wzrost ryzyka finansowego ciążącego na akcjonariuszach doprowadzi z czasem do wzrostu żądanej przez nich stopy zwrotu z akcji. Wzrost ryzyka finansowego rozpoznany także przez pożyczkodawców sprawia, że i oni ponoszą wyższe ryzyko związane z rosnącym prawdopodobieństwem ryzyka spłaty rat długu i odsetek. Rosnące ryzyko dla pożyczkodawców przełoży się na wzrost ich oczekiwań co do stopy zwrotu z zainwestowanych kapitałów. Wskutek tego średni ważony koszt kapitału zacznie wzrastać.

Do jakich rozmiarów zwiększać udział długu? Głównym kryterium ustalania struktury kapitału, a więc proporcji finansowania aktywów kapitałem własnym i długiem długoterminowym, jest **minimalizacja średniego kosztu kapitału**, po którym spółka pozyskuje kapitał. Im niższy koszt pozyskania kapitału, tym wyższa wartość przedsiębiorstwa i tym wyższa wartość obecna przyszłych wolnych przepływów pieniężnych stanowiących podstawę szacowania wartości przedsiębiorstwa.

5.13. Zadania – próg rentowności, dźwignia operacyjna, finansowa i łączna

Zadanie 1.

Oblicz wielkość produkcji i sprzedaży ilościowo i wartościowo, przy której zysk operacyjny jest równy zero. Oszacuj także stopień bezpieczeństwa, oceniając maksymalne spadki produkcji i sprzedaży, które nie doprowadzą do powstania straty. Analizowane przedsiębiorstwo charakteryzują następujące dane:

- zdolność produkcyjna 200.000 sztuk produktu,
- produkcja i sprzedaż 150.000 sztuk produktu,
- cena jednostki produktu 98 zł,
- całkowity koszt stały 3.000.000 zł,
- całkowity koszt zmienny 7.500.000 zł.

[76] Warto dodać, że dla relacji kapitału własnego i długu 50: 50 różnica między ROA a k_d^* jest równa 5,4%. Dług 7,2 mln zł oprocentowany na poziomie 15% p.a. Proporcje kapitału własnego i długu wynoszą teraz 40:60. Efektywny koszt długu jest wyższy w porównaniu z sytuacją wyjściową (50 : 50 oraz 8,1% p.a.) i wynosi teraz 12,15%. Nie jest on wprawdzie wyższy niż ROA wyjściowe (13,50%) i dlatego złotówka kredytu „wytwarza" nadwyżkę ponad efektywny koszt jej pozyskania. Niestety, ta nadwyżka jest mniejsza $(13{,}50\% - 12{,}15\% = 1{,}35\%)$. Wskutek wyższego udziału długu oraz wzrostu efektywnego oprocentowania długu zmalały ROE i EPS.

Rozwiązanie

Obliczanie progu rentowności ilościowego i wartościowego, wykorzystując wzory:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz}$$

oraz

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} \qquad lub \qquad PRW = PRI \times p$$

Obliczanie jednostkowego kosztu zmiennego:

$$kz = \frac{KZ}{q} = \frac{7.500.000\ zł}{150.000\ szt.} = 50\ zł$$

Obliczanie ilościowego progu rentowności:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{3.000.000\ zł}{98\ zł - 50\ zł} = \frac{3.000.000\ zł}{48\ zł} = 62.500\ szt.$$

Wielkość produkcji, przy której przedsiębiorstwo osiąga równość kosztów operacyjnych z przychodami operacyjnymi jest równa 62.500 szt. EBIT dla tej produkcji jest równy zero.

Obliczanie wartościowego progu rentowności:

$$PRW = \frac{KS}{1 - \frac{kz}{p}} = \frac{3.000.000\ zł}{1 - \frac{50\ zł}{98\ zł}} = \frac{3.000.000\ zł}{1 - 0{,}5102} =$$

$$= \frac{3.000.000\ zł}{0{,}4898} \cong 6.125.000\ zł$$

lub

$$PRW = PRI \times p = 62.500\ szt. \times 98\ zł = 6.125.000\ zł$$

Wartość produkcji i sprzedaży, dla których zysk operacyjny jest równy zero, wynosi 6.125.000 zł.

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = (150.000\ szt. \times 98\ zł) - 6.125.000\ zł =$$

$$= 14.700.000\ zł - 6.125.000\ zł = 8.575.000\ zł$$

Obecna wielkość produkcji i sprzedaży mogłaby zmniejszyć się o 8.575.000 zł, nie powodując powstania straty.

Obliczanie strefy bezpieczeństwa procentowo:

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{14.700.000\ zł - 6.125.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{8.575.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 = 58{,}33\%$$

Przedsiębiorstwo wykazuje wysoką strefę bezpieczeństwa: maksymalny spadek produkcji i sprzedaży, który nie spowodowałby powstania straty jest równy 58,33% obecnej wielkości produkcji i sprzedaży.

Zadanie 2.

Oblicz fizyczne i wartościowe rozmiary produkcji i sprzedaży, przy których całkowite koszty operacyjne są równe przychodowi operacyjnemu ze sprzedaży. Obliczenia wykonaj na podstawie poniższych danych:

- maksymalne rozmiary produkcji i sprzedaży 300.000 par spodni,
- obecna produkcja i sprzedaż 200.000 par,
- całkowite operacyjne koszty stałe 6.000.000 zł,
- całkowite operacyjne koszty zmienne 15.000.000 zł,
- cena jednej pary spodni 125 zł.

Oblicz także poziom bezpieczeństwa przedsiębiorstwa w ujęciu wartościowym i procentowym.

Zadanie 3.

Na podstawie danych z zadania 1. oblicz skutki, jakie spowoduje dla progu rentowności i marży bezpieczeństwa:

- wzrost jednostkowego kosztu zmiennego o 20% (do 60 zł),
- spadek jednostkowego kosztu zmiennego o 20% (do 40 zł).

Rozwiązanie

Obliczanie progu rentowności – wzrost jednostkowego kosztu zmiennego:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{3.000\ 000\ zł}{98\ zł - 60\ zł} = \frac{3.000.000\ zł}{38\ zł} \cong 78.947\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 78.947\ szt. \times 98\ zł = 7.736.806\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 14.700.000\ zł - 7.736.806\ zł = 6.963.194\ zł$$

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{14.700.000\ zł - 7.736.806\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{6.963.194\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 = 0{,}4737 \times 100 = 47{,}37\%$$

Obliczanie progu rentowności – obniżka jednostkowego kosztu zmiennego:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{3.000.000\ zł}{98\ zł - 40\ zł} = \frac{3.000.000\ zł}{58\ zł} \cong 51.724\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 51.724\ szt. \times 98\ zł = 5.068.952\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 14.700.000\ zł - 5.068.952\ zł = 9.631.048\ zł$$

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{14.700.000\ zł - 5.068.952\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{9.631.048\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 = 0{,}6552 \times 100 = 65{,}52\%$$

Zadanie 4.

Na podstawie danych zawartych w zadaniu 2. zbadaj, jakie konsekwencje dla progu rentowności i marży bezpieczeństwa spowoduje:

- wzrost jednostkowego kosztu zmiennego o 20%,
- spadek jednostkowego kosztu zmiennego o 20%.

Zadanie 5.

Oblicz konsekwencje dla progu rentowności i bezpieczeństwa przedsiębiorstwa:

- wzrostu całkowitych kosztów stałych o 20%,

- spadku całkowitych kosztów stałych o 20%.

Jako podstawę obliczeń przyjmij dane z zadania 1.

Rozwiązanie
Obliczanie progu rentowności – wzrost operacyjnych kosztów stałych:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{3.600.000\ zł}{98\ zł - 50\ zł} = \frac{3.600.000\ zł}{48\ zł} = 75.000\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 75.000\ szt. \times 98\ zł = 7.350.000\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 14.700.000\ zł - 7.350.000\ zł = 7.350.000\ zł$$

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{14.700.000\ zł - 7.350.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{7.350.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 = 0{,}50 \times 100 = 50\%$$

Obliczanie progu rentowności – spadek operacyjnych kosztów stałych:

$$PRI = \frac{KS}{p - kz} = \frac{2.400.000\ zł}{98\ zł - 50\ zł} = \frac{2.400.000\ zł}{48\ zł} = 50.000\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 50.000\ szt. \times 98\ zł = 4.900.000\ zł$$

Obliczanie strefy bezpieczeństwa wartościowo i procentowo:

$$S_{bw} = PC_f - PC_r = 14.700.000\ zł - 4.900.000\ zł = 9.800.000\ zł$$

$$W_b = \frac{PC_f - PC_r}{PC_f} \times 100 = \frac{14.700.000\ zł - 4.900.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 =$$

$$= \frac{9.800.000\ zł}{14.700.000\ zł} \times 100 = 0{,}6667 \times 100 = 66{,}67\%$$

Zadanie 6.

Oblicz konsekwencje dla progu rentowności i bezpieczeństwa przedsiębiorstwa:

- wzrostu całkowitych kosztów stałych o 20%,
- spadku całkowitych kosztów stałych o 20%.

Jako podstawę obliczeń przyjmij dane z zadania 2.

Zadanie 7.

Oblicz wysokość ilościowego i wartościowego progu rentowności przy założeniu, że w następnym okresie planowym przedsiębiorstwo chce osiągnąć zysk operacyjny w wysokości 5.000.000 zł. Do obliczeń wykorzystaj dane z zadania 1.

Rozwiązanie

Obliczanie progu rentowności:

$$PRI = \frac{KS + Z_{pl}}{p - kz} = \frac{3.000.000\ zł + 5.000.000\ zł}{98\ zł - 50\ zł} = \frac{8.000.000\ zł}{48\ zł} \cong$$

$$\cong 166.667\ szt.$$

$$PRW = PRI \times p = 166.667\ szt. \times 98\ zł = 16.333.366\ zł$$

Zadanie 8.

Wykorzystując dane zawarte w zadaniu 2., oblicz próg rentowności przedsiębiorstwa, zakładając zysk operacyjny w przyszłym okresie na poziomie 4.500.000 zł.

Zadanie 9.

Przedstaw uproszczony rachunek strat i zysków przedsiębiorstwa opisanego w zadaniu 1. Oblicz i zinterpretuj stopień dźwigni operacyjnej tego przedsiębiorstwa. Sprawdź poprawność obliczeń, przyjmując założenie o przyroście przychodu ze sprzedaży o 1%.

Rozwiązanie

Tworzenie rachunku strat i zysków i obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej:

Stopień dźwigni wskazuje, o ile procent wzrośnie zysk operacyjny (EBIT), jeśli przychód ze sprzedaży (PC) wzrośnie o 1% oraz o ile procent zmniejszy się zysk operacyjny, jeśli przychód ze sprzedaży zmniejszy się o 1%. Tak więc otrzymany wynik oznacza, że w przypadku wzrostu przychodu ze sprzedaży o 1% zysk operacyjny wzrośnie o 1,71%. Jeśli natomiast przychód ze sprzedaży zmniejszy się o 1%, to zysk operacyjny zmniejszy się o 1,71%.

Schemat 15.

Rachunek strat i zysków, stopień dźwigni operacyjnej

1. Przychód ze sprzedaży (PC) 150.000 *szt.*× 98 zł	14.700.000 zł
2. Operacyjny koszt zmienny (KZ) 150.000 *szt.*× 50 zł	7.500.000 zł
3. Operacyjny koszt stały (KS)	3.000.000 zł
4. Zysk operacyjny (EBIT)	4.200.000 zł

$$DOL = \frac{PC - KZ}{PC - KZ - KS} = \frac{14.700.000\ zł - 7.500.000\ zł}{14.700.000\ zł - 7.500.000\ zł - 3.000.000\ zł} =$$

$$= \frac{7.200.000\ zł}{4.200.000\ zł} \cong 1{,}71$$

Źródło: opracowanie własne.

Sprawdzenie

Łatwo można sprawdzić wynik, dla przykładu powiększając przychód ze sprzedaży o 1%. Posłużymy się w tym celu ponownie rachunkiem strat i zysków w części umożliwiającej obliczenie zysku operacyjnego.

Schemat 16.

Rachunek strat i zysków – sprawdzenie

1. Przychód ze sprzedaży (PC) 151.500 *szt.*× 98 zł	14.847.000 zł
1. Operacyjny koszt zmienny (KZ) 151.500 *szt.*× 50 zł	7.575.000 zł
2. Operacyjny koszt stały (KS)	3.000.000 zł
3. Zysk operacyjny (EBIT)	4.272.000 zł

Wzrost przychodu o 1 % $\frac{14.847.000\ zł}{14.700.000\ zł} - 1 = 1{,}01 - 1 = 0{,}01$ (1%)

Wzrost zysku operacyjnego spowodowany wzrostem przychodu ze sprzedaży o 1%

$$\frac{4.272.000\ zł}{4.200.000\ zł} - 1 = 1{,}0171 - 1 = 0{,}0171 \quad (1{,}71\%)$$

Źródło: opracowanie własne.

Wzrost przychodu ze sprzedaży o 1% skutkuje wzrostem zysku operacyjnego o 1,71%. Potwierdziliśmy w ten sposób poprawność obliczenia dźwigni operacyjnej.

Zadanie 10.

Przedstaw uproszczony rachunek strat i zysków przedsiębiorstwa opisanego w zadaniu 2. Oblicz i zinterpretuj stopień dźwigni operacyjnej przedsiębiorstwa. Sprawdź obliczenia, zakładając wzrost przychodu ze sprzedaży o 5%.

Zadanie 11.

Wykorzystując dane z zadania 1., oblicz wysokość wskaźników ROE i EPS:

1. przyjmując, że cały kapitał spółki pochodzi z emisji 250.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej równej 100 zł każda akcja;

2. następnie załóż, że spółka zmieniła strukturę pozyskania kapitału, który pochodzi z:
   - emisji 150.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej jednej akcji równej 100 zł (15.000.000 zł). Dla uproszczenia przyjmij także, że wartość nominalna akcji jest równa ich wartości rynkowej (cenie rynkowej);
   - kredytu długoterminowego w wysokości 10.000.000 zł oprocentowanego na poziomie 15% p.a.

3. sformułuj wnioski z otrzymanych wyników.

Rozwiązanie

Obliczanie zysku netto – tworzenie rachunku strat i zysków:

Schemat 17.

Rachunek strat i zysków – kredyt = 0

1. Przychód ze sprzedaży (PC) 150.000 *szt.*× 98 *zł*	14.700.000 zł
2. Operacyjny koszt zmienny (KZ) 150.000 *szt.*× 50 *zł*	7.500.000 zł
3. Operacyjny koszt stały (KS)	3.000.000 zł
4. Zysk operacyjny (EBIT)	4.200.000 zł
5. Odsetki (I)	0 zł
6. Zysk przed podatkiem (EBT)	4.200.000 zł
7. Podatek dochodowy (0,19)	798.000 zł
8. Zysk netto	3.402.000 zł

Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie na podstawie rachunku strat i zysków ROE i EPS:

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100 = \frac{3.402.000\ zł}{25.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= 0{,}1361 \times 100 = 13{,}61\%$$

$$EPS = \frac{Zysk\ netto}{Liczba\ akcji\ zwykłych} = \frac{3.402.000\ zł}{250.000\ akcji} = 13{,}61\ zł$$

Tworzenie rachunku strat i zysków – nowa struktura kapitału:

Nowa struktura kapitału spółki – spółka dopuszcza finansowanie długiem:

- kapitał własny 150.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej 100 zł

$$150.000\ akcji\ \times 100\ zł = 15.000.000\ zł \qquad (udział: 60\%)$$

- kredyt długoterminowy oprocentowany na poziomie 15% p.a.

$$10.000.000\ zł \qquad (udział: 40\%)$$

Schemat 18.

Rachunek strat i zysków – kredyt = 10.000.000 mln zł

1. Przychód ze sprzedaży (PC) 150.000 *szt.*× 98 zł	14.700.000 zł
2. Operacyjny koszt zmienny (KZ) 150.000 *szt.*× 50 zł	7.500.000 zł
3. Operacyjny koszt stały (KS)	3.000.000 zł
4. Zysk operacyjny (EBIT)	4.200.000 zł
5. Odsetki (I)	1.500.000 zł
6. Zysk przed podatkiem (EBT)	2.700.000 zł
7. Podatek dochodowy (0,19)	513.000 zł
8. Zysk netto	2.187.000 zł

Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie na podstawie rachunku strat i zysków ROE i EPS:

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100 = \frac{2.187.000\ zł}{15.000.000\ zł} \times 100 =$$

$$= 0{,}1458 \times 100 = 14{,}58\%$$

$$EPS = \frac{Zysk\ netto}{Liczba\ akcji\ zwykłych} = \frac{2.187.000\ zł}{150.000\ akcji} = 14{,}58\ zł$$

Wniosek płynący z otrzymanych wyników można sformułować następująco: wykorzystanie długu do sfinansowania aktywów skutkowało wzrostem ROE i EPS spółki. Oznacza to, że dźwignia finansowa zadziałała pozytywnie. Wobec tego korzystne było dla spółki, przy przyjętych założeniach, zaciągnięcie kredytu długoterminowego.

Zadanie 12.

Oblicz wysokość wskaźników ROE i EPS, wykorzystując w tym celu dane z zadania 2. Obliczenia wykonaj:

1. przyjmując, że cały kapitał spółki pochodzi z emisji 200.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej równej 100 zł każda akcja;
2. następnie załóż, że spółka zmieniła strukturę pozyskania kapitału, który pochodzi z:
   - emisji 100.000 akcji zwykłych na okaziciela o wartości nominalnej jednej akcji równej 100 zł. Dla uproszczenia przyjmij także, że wartość nominalna akcji jest równa ich wartości rynkowej (cenie rynkowej);
   - kredytu długoterminowego w wysokości 10.000.000 zł oprocentowanego na poziomie 10% p.a.

3. jakie wnioski można sformułować na podstawie otrzymanych wyników?

Zadanie 13.

Na podstawie wyników rozwiązania zadania 11. oblicz i zinterpretuj stopień dźwigni finansowej spółki. Sprawdź obliczenia, przyjmując założenie o wzroście EBIT o 10%.

Rozwiązanie

Obliczanie stopnia dźwigni finansowej:

Możemy wykorzystać jeden z dwóch wzorów. Są one tożsame. Licznik stanowi albo bezpośrednio przywołany zysk operacyjny (EBIT), albo rozpisany na części składowe:

$$DFL = \frac{EBIT}{EBIT - I}$$

lub

$$DFL = \frac{PC - KZ - KS}{PC - KZ - KS - I}$$

Wykorzystamy pierwszy ze wzorów, zaznaczając przy tym udział długu w finansowaniu:

$$DFL_{40\%d} = \frac{EBIT}{EBIT - I} = \frac{4.200.000\ zł}{4.200.000\ zł - 1.500.000\ zł} =$$

$$= 1{,}5555 \quad \cong 1{,}56$$

Otrzymany wynik interpretuje się następująco: jeśli EBIT wzrośnie o 1%, to spowoduje to wzrost ROE i EPS o 1,56%. Jeśli EBIT zmniejszy się o 1%, to ROE i EPS zmniejszą się także o 1,56%.

Sprawdzenie

Sprawdźmy prawdziwość tego twierdzenia dla przypadku wzrostu EBIT o 10%, czyli do wartości:

$$EBIT \times 1{,}1 = 4.200.000\ zł \times 1{,}1 = 4.620.000\ zł$$

Schemat 19.

Obliczanie ROE i EPS – wzrost EBIT o 10%

1. Zysk operacyjny (EBIT)	4.620.000 zł
2. Odsetki (I)	1.500.000 zł
3. Zysk przed podatkiem (EBT)	3.120.000 zł
4. Podatek dochodowy (0,19)	592.800 zł
5. Zysk netto	2.527.200 zł

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100 = \frac{2.527.200\ zł}{15.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}1685 \times 100 = 16{,}85\%$$

$$EPS = \frac{Zysk\ netto}{Liczba\ akcji\ zwykłych} = \frac{2.527.200\ zł}{150.000\ akcji} = 16{,}85\ zł$$

Źródło: opracowanie własne.

Obliczamy przyrost ROE i EPS w wyniku wzrostu EBIT o 10%. Skoro dźwignia finansowa jest równa 1,56, to obydwie te wielkości powinny wzrosnąć o $10\% \times 1{,}56 = 15{,}60\%$

$$\Delta ROE = \frac{16{,}85\%}{14{,}58\%} - 1 = 1{,}1557 - 1 = 0{,}1557 \qquad (15{,}57\%)$$

$$\Delta EPS = \frac{16{,}85\ zł}{14{,}58\ zł} - 1 = 1{,}1557 - 1 = 0{,}1557 \qquad (15{,}57\%)$$

Uwaga: niewielkie różnice są rezultatem zaokrąglenia wysokości stopnia dźwigni finansowej do dwóch miejsc po przecinku.

Zadanie 14.

Na podstawie wyników rozwiązania zadania 12. oblicz i zinterpretuj stopień dźwigni finansowej spółki. Sprawdź otrzymane wyniki, przyjmując wzrost zysku operacyjnego o 5%.

Zadanie 15.

Oblicz stopień dźwigni łącznej, odwołując się do wyników rozwiązań zadań: 9 i 13. Zinterpretuj wynik. Sprawdź poprawność wyników, zakładając, że przychód ze sprzedaży wzrósł o 5%.

Rozwiązanie

Obliczanie stopnia dźwigni łącznej:

Obliczając stopień dźwigni łącznej, możemy wykorzystać następujące wzory:

$$DTL_{40\%d} = DOL \times DFL = 1{,}71 \times 1{,}56 \cong 2{,}66$$

lub

$$DTL_{40\%d} = \frac{PC - KZ}{PC - KZ - KS - I} =$$

$$= \frac{14.700.000\ zł - 7.500.000\ zł}{14.700.000\ zł - 7.500.000\ zł - 3.000.000\ zł - 1.500.000\ zł} =$$

$$= \frac{7.200.000\ zł}{2.700.000\ zł} \cong 2{,}66$$

Stopień dźwigni łącznej informuje o tym, o ile procent wzrośnie (zmniejszy się) ROE i EPS, jeśli przychód ze sprzedaży wzrośnie (zmniejszy się) o 1%.

Sprawdzenie

Sprawdźmy ten rezultat, zakładając, że przychód ze sprzedaży zwiększył się o 5% – do kwoty równej:

$$157.500\ szt. \times 98\ zł = 15.435.000\ zł$$

lub

$$14.700.000\ zł \times 1{,}05 = 15.435.000\ zł$$

Pamiętać trzeba, że wartość nowego przychodu ze sprzedaży jest rezultatem wzrostu fizycznych rozmiarów sprzedaży ze 150.000 szt. do 157.500 szt. Wskutek tego wzrostu zwiększy się także suma kosztów zmiennych. Przedstawmy rachunek strat i zysków zmodyfikowany o te wielkości:

Schemat 20.

Rachunek strat i zysków – wzrost przychodu ze sprzedaży

1. Przychód ze sprzedaży (PC) $157.500\ szt. \times 98\ zł$	15.435.000 zł
2. Operacyjny koszt zmienny (KZ) $157.500\ szt. \times 50\ zł$	7.875.000 zł
3. Operacyjny koszt stały (KS)	3.000.000 zł
4. Zysk operacyjny (EBIT)	4.560.000 zł
5. Odsetki (I)	1.500.000 zł
6. Zysk przed podatkiem (EBT)	3.060.000 zł
7. Podatek dochodowy (0,19)	581.400 zł
8. Zysk netto	2.478.600 zł

Źródło: opracowanie własne.

$$ROE = \frac{2.478.600\ zł}{15.000.000\ zł} \times 100 = 0{,}1652 \times 100 = 16{,}52\%$$

$$EPS = \frac{2.478.600\ zł}{150.000\ akcji} = 16{,}52\ zł$$

Zbadajmy teraz, o ile wskutek wzrostu przychodu ze sprzedaży wzrosło ROE i EPS. Jeśli stopień dźwigni łącznej jest równy w zaokrągleniu 2,66, oznacza to, że wzrost przychodu ze sprzedaży o 5% powinien spowodować wzrost ROE i EPS o $5\% \times 2{,}66 = 13{,}30\%$

$$\Delta ROE = \frac{16{,}52\%}{14{,}58\%} - 1 = 1{,}1331 - 1 = 0{,}1331 \qquad (13{,}31\%)$$

$$\Delta EPS = \frac{16{,}52\ zł}{14{,}58\ zł} - 1 = 1{,}1331 - 1 = 0{,}1331 \qquad (13{,}31\%)$$

Zważywszy na konieczność zaokrągleń obliczeń, możemy uznać, że obliczenia stopnia dźwigni łącznej są poprawne.

Zadanie 16.

Oblicz stopień dźwigni łącznej, powołując się na wyniki rozwiązań zadań: 10. i 14. Zinterpretuj uzyskane wyniki. Sprawdź poprawność obliczeń, przyjmując założenie o 10% wzrostu przychodu ze sprzedaży.

Lektury uzupełniające

Brigham E.F., Gapensky L.C., *Zarządzanie finansami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.

Jog V., Suszyński C., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 1995.

Pomykalska B., Pomykalski P., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Wskaźniki i decyzje w zarządzaniu,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Sierpińska M., Jachna T., *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Inwestowanie jest jak wchodzenie
po drabinie, każdy wie, jak się to
robi, lecz nie każdy wie, gdzie ją przystawić.

Warren Buffet

ROZDZIAŁ 6
Decyzje wyboru projektów inwestycyjnych

6.1. Wprowadzenie

Przypomnijmy, że realizując cel zarządzania finansami, którym jest maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa, menedżerowie starają się pozyskiwać coraz tańsze źródła finansowania i wykorzystywać je w najbardziej efektywnych projektach inwestycyjnych. W poprzednich rozdziałach zapoznaliśmy się ze źródłami oraz z kosztem pozyskania kapitału. Wskazaliśmy uwarunkowanie wysokości WACC strukturą pozyskanego kapitału. Milcząco założymy teraz, że menedżerowie, znając koszt pozyskania kapitału z różnych źródeł, uzależniają decyzje co do wielkości potrzebnego kapitału od stopnia, w jakim projekty inwestycyjne spełnią ich oczekiwania. Te oczekiwania koncentrują się również i w tym przypadku na zdolności rozważanych projektów inwestycyjnych do generowania wolnych przepływów pieniężnych.

W tej części wykładu zaprezentowane zostaną metody oceny projektów inwestycyjnych, poczynając od najbardziej prostych, służących wstępnej ocenie projektów, do bardziej złożonych umożliwiających w miarę dokładne określenie efektywności, opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych, stojących do dyspozycji przedsiębiorstwa. Wydawałoby się, że niektóre z tych metod są eksponatami historycznymi. Autor niniejszej pracy wiele razy przekonał się, że – ze względu na ich prostotę – metody te nazbyt często pozostają w dalszym ciągu w instrumentarium niektórych zarządów. Do metod, które pomagają w dokonaniu wyboru projektów inwestycyjnych, zaliczyć można:

- prostą stopę zwrotu,
- księgową stopę zwrotu,
- zwykły okres zwrotu,
- zdyskontowany okres zwrotu,
- metodę wartości obecnej netto (NPV),
- metodę zmodyfikowanej wartości obecnej netto (MNPV),
- metodę wskaźnika NPVR,
- metodę wewnętrznej stopy zwrotu (IRR),
- metodę zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu (MIRR).

6.2. Proste metody oceny projektów inwestycyjnych

Zacznijmy od prostych metod oceny projektów inwestycyjnych, które mogą stanowić jedynie podstawę do dalszej analizy możliwości inwestycyjnych przedsię-

biorstwa. Do najprostszych metod oceny projektów należy prosta stopa zwrotu. Mierzy ona stosunek procentowy dochodu do wartości kapitału zaangażowanego w realizację inwestycji. Prostą stopę zwrotu stosować można w trzech ujęciach, jako[77]:

1. **prostą stopę zwrotu z całego kapitału** zaangażowanego w projekt stosowaną wówczas, gdy projekt finansowany jest z kapitału własnego i z długu. Wówczas formuła prostej stopy zwrotu przyjmuje postać:

$$R_c = \frac{Z_n + O_r}{K_w + B} \times 100$$

gdzie:
R_c – prosta stopa zwrotu z całego kapitału (własnego + długu)
Z_n – roczny zysk netto generowany przez projekt
O_r – odsetki roczne jako koszt długu finansującego projekt
K_w – kapitał własny
B – dług finansujący projekt

W tym ujęciu jako element dochodu z inwestycji traktuje się także wysokość odsetek, ponieważ w rachunku strat i zysków zysk netto uwzględnia potrącenie odsetek, które jako element dochodu generowanego przez projekt muszą być dodane do zysku netto. Albo inaczej, skoro dochodem z kapitału własnego jest zysk netto, to dochodem z kapitału obcego (długu) są odsetki od długu i trzeba więc je wziąć pod uwagę w obliczaniu stopy zwrotu w sytuacji, kiedy projekt będzie finansowany z środków własnych i długu.

2. **prostą stopę zwrotu z kapitału własnego** obliczaną wówczas, gdy projekt finansowany jest wyłącznie z kapitału własnego. Informuje ona o procentowym stosunku zysku netto do kapitału własnego i oblicza się ją wzorem:

$$R_w = \frac{Z_n}{K_w} \times 100$$

gdzie:
R_w – stopa zwrotu z kapitału własnego

Formuły te bazują na danych rocznych, które to wielkości bardzo często ulegają z roku na rok istotnym wahaniom. Trudno jest zapewnić im sensowność, twierdząc, że obliczanie stóp zwrotu powinno być poprzedzone analizą, na podstawie której analityk dokona wyboru „typowego" dla projektu roku dla wielkości zysku netto i odsetek. Stąd też sugeruje się modyfikację wskaźników prostej stopy zwrotu. Polega ona na wprowadzeniu do rachunku wielkości przeciętnych tych dwóch kategorii tworzących licznik sto-

[77] Wszystkie symbole we wzorach dotyczących prostych metod za: M. Sierpińska, T. Jachna, *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 465-466.

py zwrotu. Przeciętne te oblicza się jako proste średnie arytmetyczne w obydwu formułach.
I tak dla prostej stopy zwrotu z kapitału całkowitego formuła przyjmuje postać:

$$R_c^p = \frac{\bar{Z}_n + \bar{O}_r}{K_w + B} \times 100$$

gdzie:
R_c^p – prosta przeciętna stopa zwrotu z całego kapitału
$\bar{Z}_n$ – prosta średnia arytmetyczna rocznego zysku netto
$\bar{O}_r$ – prosta średnia arytmetyczna odsetek rocznych

Natomiast dla stopy zwrotu z kapitału własnego:

$$R_w^p = \frac{\bar{Z}_n}{K_w} \times 100$$

gdzie:
R_w^p – prosta przeciętna stopa zwrotu z kapitału własnego

3. **księgową stopę zwrotu,** która jest pewną odmianą omówionych powyżej stóp zwrotu. Różnica polega na innym ujęciu wielkości kapitału zaangażowanego w finansowanie projektu. Przyjmuje się więc, że wielkość kapitału, który został początkowo zaangażowany w realizację projektu, wraz z upływem czasu maleje w wyniku umarzania wartości majątku trwałego powstałego w wyniku projektu inwestycyjnego. Dlatego księgowa stopa zwrotu uwzględniająca stopniowy spadek wartości kapitału zaangażowanego w realizację projektu skonstruowana jest następująco:

$$R_k = \frac{\bar{Z}_n}{\frac{K_{cp} + K_{ck}}{2}} \times 100$$

gdzie:
R_k – księgowa stopa zwrotu
K_{cp} – kapitał całkowity początkowo zaangażowany w realizację projektu
K_{ck} – kapitał całkowity końcowy zaangażowany w realizację projektu

Warto zauważyć, że mianownik stopy zwrotu jest prostą średnią arytmetyczną ze stanów kapitału początkowego i końcowego.

Współczynniki stóp zwrotu zaprezentowane powyżej mogą być wykorzystane przy wstępnej analizie mającej na celu wybór projektów inwestycyjnych. Na ich podstawie inwestorzy mogą dokonać wstępnego wyboru, kierując się następującymi procedurami:

- inwestor określa wysokość pożądanej, interesującej go stopy zwrotu traktując ją jako wielkość graniczną, poniżej której nie zaakceptuje żadnego projektu inwestycyjnego. Odrzuci więc projekty o stopie zwrotu niższej od wielkości granicznej;

- inwestor dokona wyboru projektu na podstawie uszeregowania projektów od najniższej do najwyższej stopy zwrotu. Najbardziej opłacalny dla inwestora będzie projekt, dla którego stopa zwrotu będzie najwyższa.

Zaletą zaprezentowanych metod oceny opłacalności projektów inwestycyjnych jest prostota i zdroworozsądkowe podejście właściwie zrozumiałe dla każdego. Stąd ich niemalejąca popularność pomimo ubogiej treści informacyjnej. Były one wykorzystywane w czasach słusznie uważanych za minione, kiedy to wiedza z zakresu racjonalnego podejmowania decyzji znajdowała się poza naszym zasięgiem. Niestety, nie wszystko, co proste, jest racjonalne i właściwe. Świat nie jest wprawdzie tak skomplikowany jak się niekiedy wydaje, ale nie jest również tak prosty jak mogą sądzić ludzie nieskłonni do poszukiwania i pogłębiania wiedzy. Zasadnicze wady stóp zwrotu to:

1. przyjmowanie do obliczeń wielkości nominalnych. I tak np. jeden milion złotych zysku netto w wyjściowym roku analizy ma dla obliczeń stopy zwrotu dokładnie takie samo znaczenie, taką samą wartość, jak jeden milion złotych, który wygeneruje projekt inwestycyjny w okresie eksploatacji np. za trzy lata. Innymi słowy metody te pomijają wpływ czasu na wartość pieniądza – nie dostrzegają problemu zmian wartości pieniądza w czasie. Porównują zatem jednakowe wielkości z różnych momentów czasowych, które to wielkości nie są dla finansistów tożsame. Ponadto przyjmowanie jako podstawy obliczeń wielkości przeciętnych i to w wyrażeniu prostej średniej arytmetycznej w istocie rzeczy, upraszczając wprawdzie proces obliczeń, zniekształca dodatkowo rzeczywisty przebieg efektów inwestycyjnych;
2. ograniczenie wynikające z przyjęcia wyłącznie zysku netto i odsetek od długu, jako kategorii, na których – od strony efektów – bazuje proces wyboru projektu inwestycyjnego. Współcześnie kategoriami nieodzownymi w ocenie inwestycji w szczególności, a w ocenie przedsiębiorstwa jako całości, są przepływy pieniężne generowane przez projekt inwestycyjny. Również dla oceny wartości przedsiębiorstwa jako całości konieczne jest prognozowanie wolnych przepływów generowanych przez przedsiębiorstwo. To na podstawie wolnych przepływów pieniężnych ocenia się wartość przedsiębiorstwa, nie tylko na podstawie zysku netto i odsetek od długu.

Metodami, które zmierzają do przezwyciężenia ograniczeń wynikających z metod bazujących na stopach zwrotu, są metody okresu zwrotu.

6.3. Okresy zwrotu

6.3.1. Prosty okres zwrotu

Metody okresu zwrotu definiują okres zwrotu jako czas, w którym **nakłady inwestycyjne zrównają się z wielkością nadwyżki finansowej (cash flow – CF)**

generowanej przez rozważany projekt inwestycyjny, przy czym przez nadwyżkę rozumie się strumienie pieniężne generowane przez projekt inwestycyjny w okresie eksploatacji inwestycji[78].

Rozpatrzymy dwa przypadki. Pierwszy hipotetyczny przypadek jest dość teoretyczny, ponieważ zakłada jednakową wartość strumieni pieniężnych generowanych w każdym roku analizy. W praktyce taka sytuacja mogłaby się wydarzyć nader rzadko. Wówczas okres zwrotu nakładów inwestycyjnych obliczyć można by na podstawie poniższego wzoru:

$$T_z = \frac{INV_0}{CF_r}$$

gdzie:

T_z – okres zwrotu nakładów inwestycyjnych w latach

INV_0 – wielkość nakładów inwestycyjnych na realizację projektu

CF_r – przewidywany roczny równy przepływ pieniężny (cash flow) generowany przez projekt w każdym roku

Kryterium wyboru projektu inwestycyjnego jest długość okresu zwrotu. Na podstawie tego kryterium wybieramy projekt inwestycyjny o najkrótszym okresie zwrotu. Jeśli nakład inwestycyjny w projekcie A jest równy kwocie 10 mln zł, a przewidywany roczny przepływ pieniężny jest równy 2 mln zł w każdym roku, oznacza to, że zwrot nakładów inwestycyjnych nastąpi po pięciu latach.

$$T_z = \frac{10\ mln\ zł}{2\ mln\ zł} = 5$$

Jeśli w projekcie B konkurencyjnym wobec A przy nakładzie 10 mln zł roczny CF_r jest równy 1,5 mln zł dla każdego z lat objętych prognozą to okres zwrotu wynosi około 6,67 lata.

$$T_z = \frac{10\ mln\ zł}{1{,}5\ mln\ zł} = 6{,}67$$

W tej sytuacji do realizacji powinien być wybrany projekt A, ponieważ okres zwrotu nakładów inwestycyjnych z nadwyżki generowanej przez projekt jest krótszy.

Jednakże w praktyce prognozowany CF nie jest równy w każdym roku. W związku z tym należy oczekiwane, prognozowane strumienie pieniężne dla każdego roku skumulować, tzn. obliczyć narastająco ich wartość i zbadać, w którym roku nastąpi ich zrównanie z wysokością nakładu inwestycyjnego.

W tabeli 16. zaprezentowano nierówny rozkład rocznego CF w okresie czterech lat. Przyjęto, że wydatki inwestycyjne w wysokości 1.000 jednostek – jedna-

[78] Zazwyczaj pod pojęciem nadwyżki finansowej rozumie się zysk netto powiększony o amortyzację w analizowanym okresie.

kowe dla obydwu projektów – zostaną zrealizowane w całości w okresie zerowym (0) poprzedzającym oddanie projektu do eksploatacji. Mają one znak minus, ponieważ oznaczają wypływ gotówki. Dla każdego projektu inwestycyjnego prognozowano oczekiwane przepływy pieniężne w ciągu czterech lat oznaczonych symbolami od 1 do 4. Następnie obliczono skumulowane przewidywane przepływy dla każdego z projektów generowane przez projekt w okresie eksploatacji, aby ustalić, w którym roku nastąpi pokrycie nakładów inwestycyjnych.

Długość okresu zwrotu w sytuacji nierównych rocznych strumieni pieniężnych obliczana jest według wzoru:

$$T_z = L_p + \frac{INV_n}{CF_P}$$

gdzie:

L_p – liczba lat poprzedzających pokrycie nakładów inwestycyjnych

INV_n – niepokryty nakład na początku roku pokrycia

CF_p – przepływy pieniężne w roku pokrycia

W projekcie A w pierwszym roku eksploatacji przepływy w tym roku pokrywają połowę nakładów inwestycyjnych. Na koniec pierwszego roku pozostaje niepokryte 500 jednostek nakładu. W drugim roku projekt generuje 400 jednostek CF, a więc na koniec drugiego roku pozostaje do pokrycia 100 jednostek nakładu inwestycyjnego. W tabeli oznaczono tę wielkość na czerwono. Pokrycie nakładów inwestycyjnych skumulowanymi przepływami pieniężnymi następuje w roku trzecim. W roku trzecim projekt generuje 300 jednostek przepływu. Tak więc na koniec roku pozostaje nadwyżka skumulowanych przepływów w wysokości 200 jednostek. Niebieska strzałka wskazuje rok pokrycia całości nakładów inwestycyjnych.

Tabela 16.

Prosty okres zwrotu projektów inwestycyjnych

Charakterystyka rozważanych projektów inwestycyjnych

Projekt	Lata / Przepływy	0	1	2	3	4
Projekt A	Oczekiwane przepływy pieniężne netto CF	-1000	500	400	300	100
	Skumulowane CF	-1000	-500	-100	200	300
Projekt B	Oczekiwane przepływy pieniężne netto CF	-1000	100	300	400	600
	Skumulowane CF	-1000	-900	-600	-200	400

Źródło: opracowanie Kazimierza Linowskiego.

Podstawmy odpowiednie liczby do wzoru. Liczba lat poprzedzających rok pokrycia jest równa 2 (L_p). Niepokryta część nakładów inwestycyjnych na koniec drugiego roku jest równa 100 jednostek (INV_n). Przepływy pieniężne w roku pokrycia, w roku trzecim są równe 300 jednostek (CF_p). Otrzymujemy więc:

$$T_z = L_p + \frac{INV_n}{CF_P} = 2 + \frac{100}{300} = 2{,}33$$

Obliczyliśmy w ten sposób okres zwrotu nakładów inwestycyjnych dla projektu A, który wynosi 2,33 lata. Przeanalizujmy teraz projekt B. W projekcie tym w pierwszym roku eksploatacji inwestycji generowany jest przepływ pieniężny w wysokości 100 jednostek. Tak więc na koniec tego roku pozostaje do pokrycia 900 jednostek nakładu. W drugim roku projekt generuje 300 jednostek. Skumulowany przepływ jest równy minus 600 jednostek pieniężnych nakładu inwestycyjnego, który do końca tego roku nie jest pokryty. Na koniec trzeciego roku skumulowany przepływ jest w dalszym ciągu ujemny, co oznacza, że dotychczasowe dodatnie przepływy pieniężne w okresie eksploatacji inwestycji nie pokrywają w całości wydatku inwestycyjnego dokonanego w okresie zerowym. Na koniec tego roku pozostaje do pokrycia jeszcze 200 jednostek tego wydatku. W tabeli kolorem czerwonym oznaczono wielkość niepokrytego wydatku inwestycyjnego. Dopiero w czwartym roku narastające, skumulowane przepływy pieniężne pokrywają całość wydatków inwestycyjnych, wykazując jednocześnie nadwyżkę skumulowanych przepływów pieniężnych w wysokości 400 jednostek. Na rok pokrycia wskazuje niebieska strzałka.

Obliczamy okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (T_z) wykorzystując dane z tabeli 16. odnoszące się do projektu B:

$$T_z = L_p + \frac{INV_n}{CF_p} = 3 + \frac{200}{600} = 3{,}33$$

Uzyskany wynik oznacza, że w projekcie B nakłady inwestycyjne będą pokryte przez skumulowane przepływy pieniężne generowane przez projekt w czasie jego eksploatacji w okresie 3,33 lat.

Kryterium wyboru projektu inwestycyjnego jest długość okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych. Na podstawie uzyskanych wyników należałoby wybrać projekt A, ponieważ oczekiwane skumulowane przepływy pieniężne generowane przez ten projekt umożliwią szybsze pokrycie nakładów lub inaczej, szybsze odzyskanie nakładów z przepływów pieniężnych projektu.

6.3.2. Zdyskontowany okres zwrotu

Metoda prostego okresu zwrotu, poza innymi ograniczeniami, wykorzystuje do obliczenia okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych wielkości nominalne przepływów pieniężnych, nie uwzględniając zmienności wartości pieniądza w czasie. Stąd

też w celu uniknięcia tego zarzutu wprowadzono modyfikację. Polega ona na obliczaniu wartości obecnej każdego przepływu pieniężnego projektu a następnie obliczenia **skumulowanych zdyskontowanych** elementów przepływu. W ten sposób wprowadzona została do analizy okresu zwrotu problematyka wartości pieniądza w czasie. Kryterium wyboru spośród różnych projektów inwestycyjnych nie zmienia się. Jest nim długość zdyskontowanego okresu zwrotu. Lepszy zatem jest projekt, który charakteryzuje się krótszym okresem zwrotu nakładów inwestycyjnych.

W tabeli 17. zaprezentowano rezultaty obliczania wartości obecnej poszczególnych przepływów pieniężnych oraz skumulowanych przepływów pieniężnych.

Tabela 17.

Zdyskontowany okres zwrotu projektów inwestycyjnych

Charakterystyka rozważanych projektów inwestycyjnych

Projekt	Przepływy \ Lata	0	1	2	3	4
Projekt A	Oczekiwane przepływy pieniężne netto CF	-1000	500	400	300	100
	Zdyskontowany CF	-1000	455	331	225	68
	Skumulowany zdyskontowany CF	-1000	-545	-214	11	79
Projekt B	Oczekiwane przepływy pieniężne netto CF	-1000	100	300	400	600
	Zdyskontowane CF	-1000	91	248	301	410
	Skumulowany zdyskontowany CF	-1000	-909	-661	-360	50

Źródło: opracowanie Kazimierza Linowskiego.

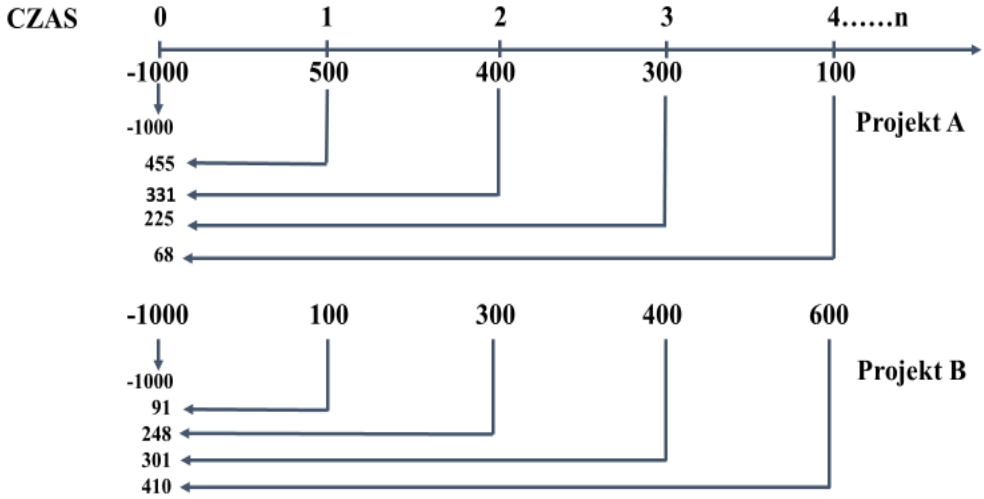
Strumienie pieniężne każdego z projektów zostały zdyskontowane stopą dyskontową w wysokości 10% rocznie (k = 0,1) przy zastosowaniu wzoru na wartość obecną pojedynczej płatności, a mianowicie:

$$PV = FV(1+k)^{-n}$$

Na rysunku 33. zaprezentowano operację dyskontowania przepływów pieniężnych generowanych przez każdy projekt. Obliczyliśmy zdyskontowany CF.

Rys. 33.

Wartości obecne przepływów pieniężnych projektów



Źródło: opracowanie własne.

Obliczyliśmy wartość obecną każdej płatności składającej się na przepływy pieniężne obydwu projektów. Następnie dla każdego projektu skumulowaliśmy na koniec każdego roku wielkość przepływów. Na tej podstawie można określić rok pełnego pokrycia nakładów inwestycyjnych (niebieskie liczby i strzałki) oraz liczbę lat poprzedzających rok pokrycia. Zdyskontowany okres zwrotu obliczony został według wzoru:

$$T_{zz} = L_p + \frac{INV_n}{CF_{pz}}$$

gdzie:
T_{zz} – zdyskontowany okres zwrotu
CF_{pz} – zdyskontowany przepływ w roku pokrycia

Zdyskontowany okres zwrotu dla projektu A wynosi:

$$T_{zz} = 2 + \frac{214}{225} = 2{,}95$$

Natomiast dla projektu B:

$$T_{zz} = 3 + \frac{360}{410} = 3{,}88$$

Reasumując, w dalszym ciągu lepszy pod względem zdyskontowanego okresu zwrotu jest projekt A. Zwrot nakładów następuje tu po 2,95 lat. Z tego punktu widzenia ten projekt powinien być wybrany do realizacji. Warto jednakże zauważyć, że modyfikacja okresu zwrotu poprzez wprowadzenie zmian wartości pieniądza w czasie wydłużyła w obydwu przypadkach okres zwrotu nakładów inwestycyjnych w stosunku do prostego okresu zwrotu. Jest to nieuniknione, ponieważ współczynniki dyskontowe – na podstawie których oblicza się wartość obecną – maleją w miarę upływu czasu. Ta sama wartość nominalna pojawiająca się w czasie coraz bardziej oddalonym od daty dzisiejszej (moment zerowy) ma coraz mniejszą wartość obecną. W odniesieniu do naszych obliczeń, wydłuża się okres, w którym zaktualizowane (zdyskontowane) przepływy pieniężne pokrywają wielkość nakładów inwestycyjnych.

Zasadniczą wadą, której nie eliminują obydwie metody okresu zwrotu, jest to, że metody te biorą pod uwagę przepływy pieniężne wyłącznie do okresu, w którym następuje zrównanie skumulowanych przepływów finansowych z nakładami finansowymi. Poza ich zainteresowaniem jest cały cash flow generowany przez projekty w dalszym okresie, wykraczającym poza okres zwrotu. Tę wadę eliminują metody dyskontowe.

6.4. Metody dyskontowe

W literaturze i praktyce oceny projektów inwestycyjnych wyróżnić można dwa ujęcia stosowane w definiowaniu przepływów pieniężnych z projektu inwestycyjnego. Różnią się one rodzajem podmiotu, z którego punktu widzenia są szacowane. Pisaliśmy o tym w rozdziale pierwszym. Również w przypadku wyboru projektów inwestycyjnych wyróżnić można dwa podejścia.

Pierwsze z nich polega na szacowaniu strumieni pieniężnych generowanych przez projekt[79] inwestycyjny z punktu widzenia właścicieli przedsiębiorstwa. Zakłada się przy tym, że projekt będzie sfinansowany z kapitałów własnych a stopą dyskontową właściwą dla rachunku opłacalności inwestycji jest stopa zwrotu wymagana przez właścicieli – akcjonariuszy. Jednakże w przeważającej liczbie przypadków w praktyce wykorzystuje się inne podejście do szacowania przepływów pieniężnych projektów inwestycyjnych w celu określenia ich opłacalności.

To drugie ujęcie przepływów określane mianem FCFF (*Free Cash Flow to the Firm*) umożliwia analizę wyboru optymalnego projektu inwestycyjnego z punktu widzenia wszystkich podmiotów finansujących projekt. W tym przypadku stopą dyskontową jest przeciętna stopa zwrotu żądana przez podmioty dostarczające kapitał na sfinansowanie przedsięwzięcia. Wysokość stopy dyskontowej przyjmowana jest na poziomie średniego ważonego kosztu kapitału (WACC). W projekcji przepływów nie są uwzględnione odsetki od kredytu finansującego część projektu. Odsetki jako wynagrodzenie kapitału obcego zawarte są w średnim ważonym koszcie kapitału jako stopie dyskontowej. Zaliczenie odsetek do przepływów oznaczałoby dwukrotne uwzględnienie tej pozycji w szacowanych wolnych przepływach. Ten sposób szacowania przepływów finansowych projektu przyjmiemy w tym opracowaniu jako uzasadniony dla rozumienia decyzji podejmowanych

[79] Wolnych przepływów pieniężnych.

przez przedsiębiorstwo w zakresie wyboru projektu inwestycyjnego. Jako nakłady inwestycyjne traktowane są wszelkie nakłady na realizację projektu, w tym także nakłady na niezbędny kapitał obrotowy, sfinansowane kapitałem własnym i obcym. Wolne przepływy pieniężne projektu obliczane są według algorytmu FCFF zaprezentowanego wcześniej, z tym tylko, że odnoszą się nie do całego przedsiębiorstwa, lecz go konkretnego projektu inwestycyjnego. Podobnie jak przy szacowaniu wartości przedsiębiorstwa przepływy w ostatnim roku powiększamy o wartość rezydualną projektu. Na przepływy pieniężne projektu w okresie eksploatacji $(\boldsymbol{CF})$, składają się następujące składowe:

$$CF = NOPAT + A + IN + RV_n$$

gdzie:

NOPAT – projektowany zysk operacyjny po opodatkowaniu
A – amortyzacja aparatu trwałego projektu
IN – inne nakłady inwestycyjne w okresie eksploatacji projektu
RV_n – wartość rezydualna projektu

Pozostając w zgodzie z algorytmem, na podstawie którego szacuje się wolne przepływy pieniężne projektu, dodać należy, że w przepływach tych uwzględnić trzeba w sposób oczywisty nakłady inwestycyjne niezbędne do realizacji projektu. Nakłady inwestycyjne obejmują – jak już wspomnieliśmy – także nakłady na wyposażenie obiektu w niezbędny kapitał obrotowy. Całość tych nakładów dokonana jest przed oddaniem inwestycji do eksploatacji. Nakłady te, jako początkowe nakłady inwestycyjne, oznaczymy symbolem INV_0. W wyniku inwestycji (INV_0) w ostatecznym rezultacie powstanie obiekt, który w okresie eksploatacji będzie generować przepływy pieniężne wyspecyfikowane powyżej. Przepływy pieniężne projektu inwestycyjnego w okresie eksploatacji obiektu określiliśmy jako $(\boldsymbol{CF})$. W procedurze wyboru projektów inwestycyjnych muszą one być „skonfrontowane" z nakładami inwestycyjnymi, które oznaczyliśmy symbolem INV_0. Dopiero wówczas możemy mówić o wolnych przepływach pieniężnych projektu inwestycyjnego. Innymi słowy, wolne przepływy pieniężne projektu inwestycyjnego to nadwyżka przepływów generowanych przez projekt w okresie eksploatacji, wyspecyfikowanych jak wyżej, ponad wydatki inwestycyjne dokonane przed oddaniem projektu do eksploatacji.

6.4.1. Metoda wartości zaktualizowanej netto (Net Present Value – NPV)

Metoda NPV znana jest także pod nazwą metody zaktualizowanych przepływów pieniężnych netto generowanych przez projekt. Każdy projekt inwestycyjny generuje, upraszczająco rzecz ujmując, dwa rodzaje strumieni pieniężnych o różnym charakterze. Strumień chronologicznie pierwszy, to strumień **wydatków inwestycyjnych**, na które składają się również nakłady na tworzenie kapitału obrotowego. Realizacja projektu wymaga najpierw dokonania wydatków, dzięki którym projekt powstanie. Taki strumień stanowi wypływ gotówki z przedsiębiorstwa.

Określa się go znakiem minus. Następnie w okresie eksploatacji – po oddaniu obiektu do użytku – powstaną **przepływy pieniężne** $(\boldsymbol{CF})$, stanowiące wpływy gotówki. Powstaną więc strumienie dodatnie, choć teoretycznie nie można wykluczyć sytuacji, w której w jakimś roku eksploatacji obiektu pojawią się strumienie wypływów gotówki, strumienie o charakterze ujemnym. W niniejszym opracowaniu celowo oddzielimy niejako te dwa strumienie pieniężne, co znajdzie wyraz w sposobie prezentacji przykładów liczbowych[80].

Metoda NPV koresponduje bezpośrednio z głównym celem zarządzania finansami przedsiębiorstwa. Celem tym jest maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa rozumiana jako maksymalizacja majątku jego właścicieli. Majątek jest tym wyższy im wyższe są strumienie pieniężne netto generowane przez przedsiębiorstwo. W odniesieniu do decyzji inwestycyjnych rachunek strumieni pieniężnych powinien polegać na porównaniu obecnej (zaktualizowanej) wartości ujemnych i dodatnich strumieni pieniężnych generowanych przez projekt inwestycyjny. Jeśli wynik rachunku jest dodatni znaczy to, że w rezultacie danego projektu inwestycyjnego powstanie nadwyżka wartości obecnej dodatnich strumieni nad strumieniami ujemnymi (wydatkami inwestycyjnymi). Nadwyżka ta powiększy wartość przedsiębiorstwa, powiększy wartość majątku jego właścicieli. Jeśli natomiast w rezultacie przeprowadzonego rachunku strumieni pieniężnych wynik jest ujemny, to taki projekt negatywnie wpływa na wartość przedsiębiorstwa i nie powinien być realizowany. Reasumując, projekty o dodatniej wielkości NPV podlegają dalszej analizie. Wybrany do realizacji powinien być projekt o najwyższej wartości NPV. Odrzucane są projekty, dla których NPV jest ujemne.

Jednym z istotnych problemów w rachunku NPV jest **ustalenie i przyjęcie stopy dyskontowej (k)** aktualizującej wartość strumieni pieniężnych. Dla dalszych rozważań przyjmiemy, że stopą dyskontową jest średni ważony koszt kapitału (WACC). Wyraża on przeciętną stopę zwrotu (stopę dochodu) wymaganą przez te podmioty, które dostarczyły przedsiębiorstwu kapitał na sfinansowanie projektu.

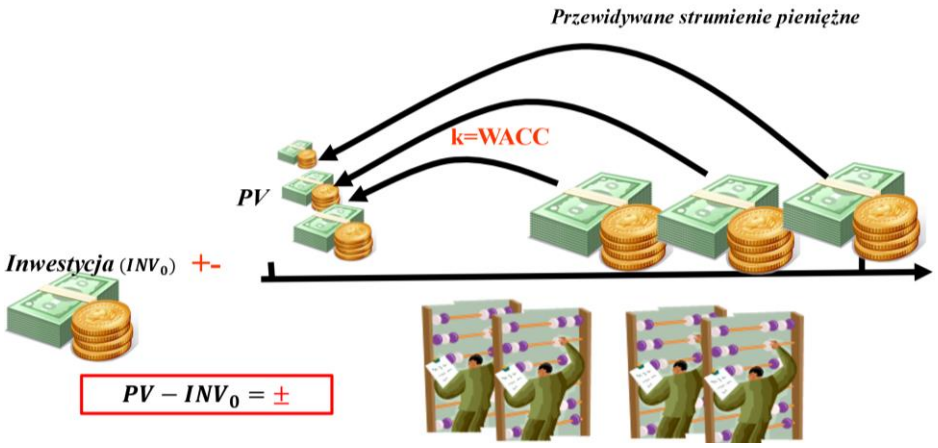
Na rysunku 34. zaprezentowano zasadniczą myśl przyświecającą rachunkowi NPV. Na osi czasu początek okresu inwestycyjnego oznaczono cyfrą „zero". W okresie zero dokonywane są nakłady inwestycyjne, które identyfikuje określenie „Inwestycja". Po prawej stronie rysunku znajdują się przyszłe, nominalne przewidywane strumienie pieniężne (CF) prognozowane dla danego projektu inwestycyjnego. Rachunek NPV sprowadza się do obliczenia wartości obecnej (PV) przyszłych przewidywanych strumieni pieniężnych i porównania ich z wielkością nakładów inwestycyjnych. Aktualizacja przyszłych strumieni pieniężnych polega na obliczeniu ich obecnej wartości, przy czym stopą dyskontową jest, zgodnie z wcześniejszą uwagą, średni ważony koszt kapitału ($k = WACC$). Widoczne na rysunku proporcje pomiędzy wielkością przewidywanych strumieni pieniężnych a ich obecną wartością wskazują dowodnie na znaną już nam prawidłowość. Wartość obecna przyszłych kwot jest mniejsza od ich wartości nominalnej z przyszłości – współczynniki dyskontowe maleją wraz z oddalaniem się momentu otrzymania płatności w czasie. Dlatego najdalsze duże stosy pieniądza przeobrażają się w najmniejsze „stosiki" wartości obecnych.

[80] Porównanie tych strumieni przepływów stanowi o wielkości wolnych przepływów pieniężnych projektu.

Rezultatem tego porównania może być wynik dodatni lub ujemny. Na rysunku wyobrażany przez czerwone znaki w lewej jego części. Innymi słowy, NPV może być dodatnie lub ujemne. Powtórzmy, wynik dodatni oznacza, że projekt inwestycyjny jest korzystny dla przedsiębiorstwa, powiększa jego wartość. Spośród projektów o dodatnim NPV wybieramy ten o najwyższym NPV. Natomiast ujemne NPV przesądza o odrzuceniu projektu, którego realizacja pomniejszyłaby wartość przedsiębiorstwa.

Rys. 34.

Wartość zaktualizowana netto (NPV)



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Kazimierza Linowskiego.

W dolnej części rysunku zaprezentowana jest, przesadnie duża, gromada analityków dysponujących wyłącznie liczydłami dziś nieznanymi studentom „prototypami" komputerów. Porównują, która z dwóch wartości jest wyższa i o ile złotych: INV_0 czy PV. Obecnie procedurę obliczenia NPV oferuje każdy Excel w pakiecie Office. Proszę jednak nie traktować tej uwagi jako „lokowania produktu".

Zaprezentowaną na rysunku **procedurę obliczania NPV** można więc sprowadzić do następujących punktów:

1. obliczenie wartości obecnej (aktualizacja) strumieni[81] pieniężnych generowanych przez projekt w okresie eksploatacji (PV na rysunku) oraz strumieni nakładów inwestycyjnych poprzedzających okres eksploatacji;

2. zsumowanie wartości obecnej strumieni generowanych w okresie eksploatacji i porównanie ich z wartością obecną nakładów inwestycyjnych. Dodat-

[81] Określenia: „cash flow", „strumienie" i „przepływy" traktujemy jako synonimy.

kowe wydatki inwestycyjne lub dodatkowe nakłady na kapitał obrotowy dokonywane w okresie eksploatacji zawarte są w strumieniach pieniężnych generowanych w tym okresie;

3. decyzja co do wyboru projektu. Odrzucane powinny być te projekty, dla których NPV jest ujemne. Natomiast przyjęty jest tylko ten projekt (projekty) o najwyższym NPV.

Wybór projektu na podstawie metody NPV zaprezentujemy na przykładzie liczbowym. Wybierzmy projekt inwestycyjny na podstawie następujących danych:

1. przewidywane, oczekiwane strumienie pieniężne projektu w okresie eksploatacji $(\boldsymbol{CF})$:

   - projekt A: po 5 mln zł na koniec każdego z pięciu lat,

   - projekt B:
     - na koniec roku 1. – 3 mln zł,
     - na koniec roku 2. – 4 mln zł,
     - na koniec roku 3. – 5 mln zł,
     - na koniec roku 4. – 6 mln zł,
     - na koniec roku 5. – 7 mln zł.

2. stopa dyskontowa równa średniemu ważonemu kosztowi kapitału (WACC) – 12% p.a.,

3. nakłady inwestycyjne w momencie zerowym równe 15 mln zł (INV_0) – w całości dokonane przed oddaniem obiektu do eksploatacji.

Zwróćmy uwagę na dwa zapisy w tym zadaniu. Po pierwsze, w projekcie A dodatnie przepływy pieniężne w okresie eksploatacji są równe. W praktyce jest to bardzo mało prawdopodobne. Zazwyczaj strumienie składają się z płatności różnych co do wielkości. Ze względu na to, że ćwiczymy również umiejętność posługiwania się wzorami, które prezentowaliśmy w części poświęconej wartości pieniądza w czasie oraz umiejętność doboru wzorów do charakteru przepływów, świadomie wprowadzamy ten „dość teoretyczny", nadzwyczajny stan rzeczy. Po drugie, proszę zwrócić uwagę również i na to, że nominalne sumy przepływów pieniężnych generowanych przez obydwa projekty w okresie eksploatacji są równe (25 mln zł). Nie oznacza to wcale, że oba projekty są tożsame w kategoriach przyczyniania się do wzrostu wartości przedsiębiorstwa, w kategoriach NPV.

Obliczanie NPV dla obydwu projektów zaprezentowano na dwóch rysunkach. Rysunek 35. dotyczy projektu A.

Charakterystyczną cechą projektu A jest fakt, że przepływy pieniężne generowane przez projekt w okresie jego eksploatacji posiadają charakter renty płatnej z dołu. Tak więc wartość obecną tych strumieni obliczyć można według wzoru na

wartość obecną renty płatnej z dołu. Można oczywiście obliczyć wartość każdej płatności składającej się na przepływ. Będzie to trwało zapewne dłużej. Podstawmy więc dane do wzoru na tę rentę:

$$PVA_n = 5 \times \frac{1-(1+0{,}12)^{-5}}{0{,}12} = 5 \times \frac{1-0{,}5674}{0{,}12} = 5 \times \frac{0{,}4326}{0.12} =$$

$$= 5 \times 3{,}6050 = 18{,}025$$

Wielkości nakładów inwestycyjnych nie musimy aktualizować, ponieważ dotyczą one momentu (roku) zerowego i ich wartość obecna jest równa kwocie nominału (15 mln zł). Jeśli ktoś chciałby mimo to obliczyć wartość obecną nakładu inwestycyjnego, powinien wykorzystać wzór na wartość obecną pojedynczej płatności dokonanej w momencie zerowym:

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 15 \times (1+0{,}12)^0 = 15 \times 1 = 15$$

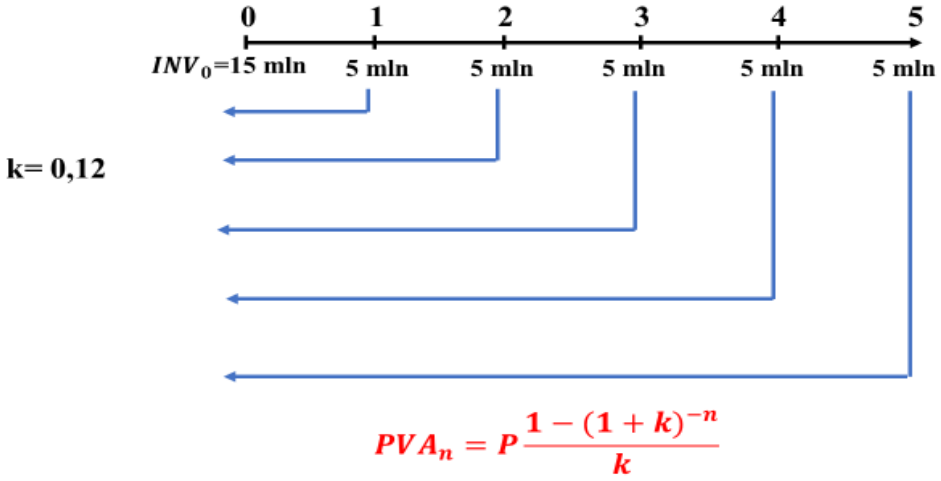
pamiętając przy tym, że każda liczba podniesiona do potęgi zero (0) daje wynik 1 oraz że kwota 15 mln zł ma w rachunku NPV znak minus, ponieważ jest wypływem gotówki.

Obliczenie NPV jako różnicy między dodatnimi a ujemnymi strumieniami pieniężnymi tworzącymi FCFF:

$$NPV = 18{,}025 - 15 = 3{,}025 \qquad (3.025.000)$$

Rys. 35.

Obliczanie NPV dla projektu A



Źródło: opracowanie własne.

NPV projektu A jest dodatnie. Projekt generuje nadwyżkę strumieni dodatnich ponad ujemnymi w wysokości 3,025 mln zł i przyczynia się do wzrostu wartości przedsiębiorstwa.

Przeanalizujmy teraz projekt B opisany na rysunku 36. Strumień pieniężny generowany w okresie eksploatacji projektu jest nierówny i każda płatność jest inna. W związku z tym należy przy obliczaniu wartości obecnej tego przepływu wykorzystać wzór na wartość obecną pojedynczej płatności dla każdego roku. Stąd też:

dla roku 1.

$$PV = 3 \times 0{,}8929 = 2{,}6787$$

dla roku 2.

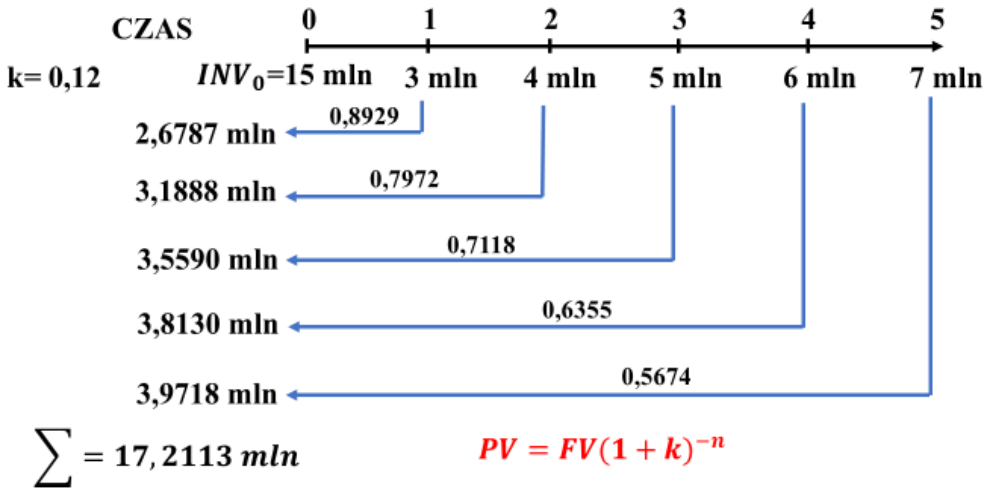
$$PV = 4 \times 0{,}7972 = 3{,}1888$$

dla roku 3.

$$PV = 5 \times 0{,}7118 = 3{,}5590$$

Rys. 36.

Obliczanie NPV dla projektu B



Źródło: opracowanie własne.

dla roku 4.

$$PV = 6 \times 0{,}6355 = 3{,}8130$$

dla roku 5.

$$PV = 7 \times 0{,}5674 = 3{,}9718$$

Suma wartości obecnej przepływów wynosi 17,2113 mln zł. Obliczamy wielkość NPV:

$$NPV = 17{,}2113 - 15{,}00 = 2{,}2113 \qquad (2.211.300)$$

Również i dla projektu B wartość NPV jest dodatnia. Niemniej do realizacji spośród projektów o dodatniej NPV należy wybrać projekt charakteryzujący się najwyższą wartością NPV. Powinien być wybrany projekt A.

Uogólniając, procedurę obliczania NPV przy zastrzeżonych wcześniej warunkach sprowadzających się do rozdzielenia nakładów inwestycyjnych dokonanych w roku zerowym od przepływów w okresie eksploatacji można by zapisać:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t} - INV_0$$

6.4.2. Problem reinwestycji przepływów pieniężnych

W przedstawionej procedurze obliczania wartości NPV „zakodowany”[82] jest mechanizm, według którego dodatnie przepływy pieniężne generowane w okresie eksploatacji inwestycji **reinwestowane są na poziomie stopy dyskontowej**. Oznacza to, że kwota przepływu w danym roku np. w wysokości 5 mln zł, tak jak w naszym projekcie A, nie leży gdzieś odłożona na boku, ale „pracuje”. Praca polega na tym, że jest natychmiast po jej wpływie reinwestowana do końca okresu objętego analizą na poziomie stopy procentowej równej kosztowi kapitału. Wyjaśnimy to, wykorzystując wielkości znajdujące się na rysunku 37. Ponownie przeanalizujemy projekt A pod kątem reinwestowania przepływów uzyskiwanych w okresie eksploatacji inwestycji.

Jak zauważyliśmy kwota w wysokości 5 mln zł otrzymana na koniec roku pierwszego nie leży odłogiem, lecz jest reinwestowana w okresie do końca piątego roku z efektywnością równą stopie dyskontowej równej 12% p.a. Reinwestycja trwa cztery lata. W rezultacie tej reinwestycji na koniec piątego roku wartość przyszła 5 mln zł będzie wyższa. Obliczymy ją według wzoru na wartość przyszłą pojedynczej płatności, w którym $r = 12\%\ p.a.$ i otrzymujemy:

$$FV = PV(1+r)^n = 5 \times (1+0{,}12)^4 = 5 \times 1{,}5735 = 7{,}8675$$

Dla następnych lat moglibyśmy również pojedynczo obliczyć przyszłe wartości kolejnych kwot 5 mln zł wpływających na koniec każdego z lat. Jednakże możemy

[82] Dotyczy to także wszystkich obliczeń dotyczących strumieni płatności składających się z więcej niż jednej płatności.

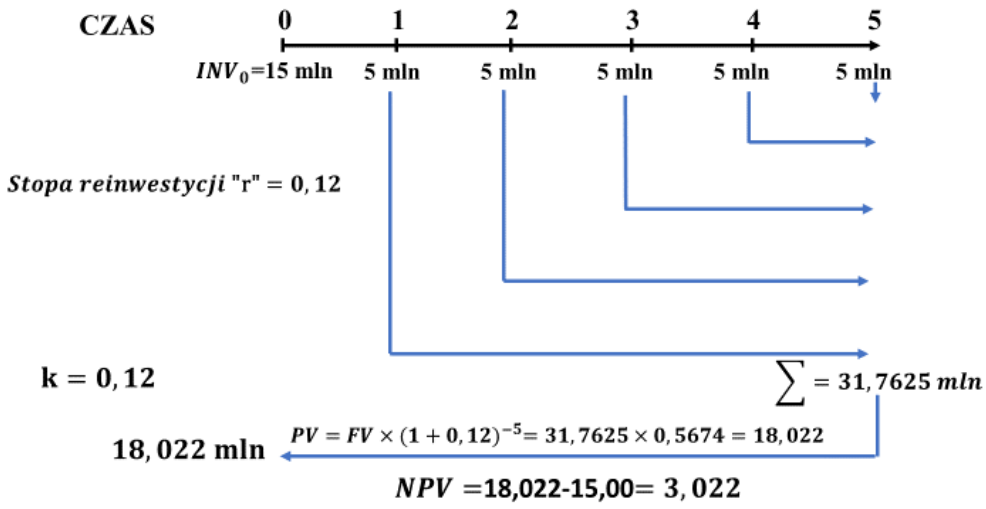
uprościć sobie dalsze obliczenia, korzystając ze wzoru na wartość przyszłą renty zwykłej (płatnej z dołu):

$$FVA_n = P\frac{(1+r)^n - 1}{r} = 5 \times \frac{(1+0{,}12)^5 - 1}{0{,}12} = 5 \times \frac{1{,}7623 - 1}{0{,}12} =$$

$$= 5 \times \frac{0{,}7623}{0{,}12} = 5 \times 6{,}3525 = 31{,}7625$$

Obliczona kwota oznacza sumę wartości reinwestowanych pięciu płatności po 5 mln zł każda na koniec pięcioletniego okresu – stanowi wartość przyszłą renty. To tak, jakbyśmy lokowali w banku kwotę 5 mln zł na koniec każdego z pięciu lat oprocentowaną na poziomie 12% p.a. Po pięciu latach otrzymalibyśmy kwotę 31,7625 mln zł. Jeśli chcemy obliczyć NPV, musimy dysponować wartością obecną tej kwoty na moment zerowy i porównać ją z wartością obecną nakładu inwestycyjnego (INV_0).

Rys. 37.
Obliczanie NPV dla projektu A – reinwestycje na poziomie stopy dyskontowej



Źródło: opracowanie własne.

Obliczmy wartość obecną tej kwoty poprzez jej zdyskontowanie na rok zerowy. Wykorzystujemy w tym celu wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 31{,}7625 \times (1+0{,}12)^{-5} = 31{,}7625 \times 0{,}5674 =$$

$$= 18{,}022$$

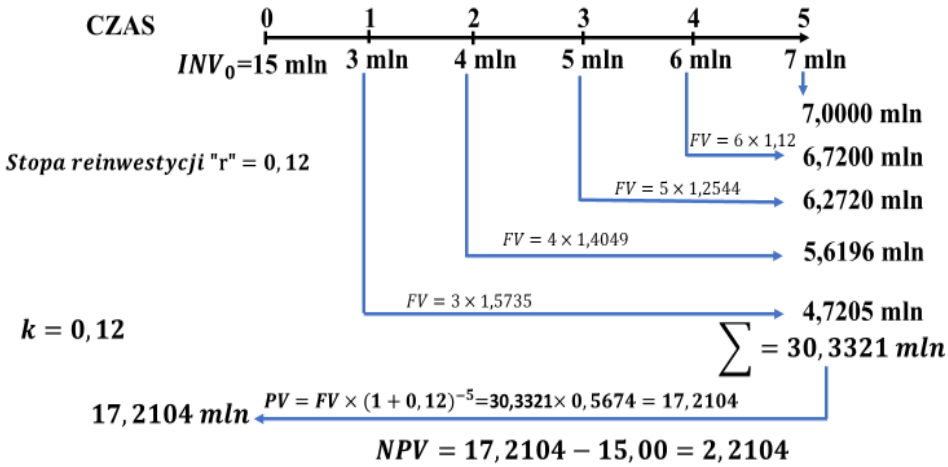
Możemy więc obliczyć NPV:

$$NPV = 18{,}022 - 15{,}00 = 3{,}022 \qquad (3.022.000)$$

Otrzymany wynik możemy uznać jako tożsamy z pierwszym naszym obliczeniem NPV dla projektu A ($NPV = 3{,}025$). Minimalna różnica[83] wynika z tego, że współczynniki obliczamy z dokładnością do czterech miejsc po przecinku i stąd nieuniknione zaokrąglenia powodujące minimalne różnice w wynikach.

Obliczymy teraz NPV dla projektu B, wykorzystując znajomość techniki reinwestowania przepływów pieniężnych na poziomie stopy dyskontowej (rysunek 38.).

Rys. 38.
Obliczanie NPV dla projektu B – reinwestycje na poziomie stopy dyskontowej



Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na to, że przepływy pieniężne otrzymywane w okresie eksploatacji inwestycji nie są równe, obliczamy dla każdego z pięciu lat wartość przyszłą, przyjmując, że reinwestowanie dokonuje się na poziomie 12% rocznie. Wykorzystujemy wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności:

$$FV = PV(1 + r)^n$$

Na rysunku na strzałkach wskazujących kierunek i długość okresu „pracy" poszczególnych przepływów umieszczone zostały wzory obliczenia wartości przyszłej pojedynczych płatności oraz wyniki reinwestycji. Jedynie w ostatnim roku pominęli-

[83] Różnica jest równa kwocie 3.000 zł.

śmy wzór dlatego, że ostatni wpływ w wysokości 7 mln zł praktycznie nie jest reinwestowany. Wartość przyszła tej kwoty na koniec piątego roku jest równa kwocie 7 mln zł. Formalnie rzecz ujmując, można zapisać:

$$FV = 7 \times (1 + 0{,}12)^0 = 7 \times 1 = 7$$

Po zsumowaniu wyników obliczeń uzyskujemy kwotę 30,3321 mln zł jako wartość przyszłą przepływów otrzymanych w okresie eksploatacji reinwestowanych na poziomie 12% rocznie. Jest to wartość na koniec piątego roku. Nakłady inwestycyjne w wysokości 15 mln zł dokonane są w roku zerowym. W tym też sensie jest to wartość obecna nakładu inwestycyjnego. W celu obliczenia NPV dla projektu B należy obliczyć wartość obecną kwoty 30,3321 mln zł i porównać ją z wartością obecną nakładu inwestycyjnego. Należy więc zdyskontować tę kwotę przy stopie dyskontowej równej 12% rocznie. Tę sytuację przedstawia na wykresie równanie znajdujące się nad najniżej położoną strzałką wskazującą kierunek przeciwny do poprzednich operacji. W wyniku tego otrzymujemy kwotę 17,2104 mln zł, jako wartość obecną wszystkich pojedynczych przepływów wraz z ich rezultatami reinwestycji. Obliczamy więc NPV projektu B:

$$NPV = 17{,}2104 - 15{,}00 = 2{,}2104 \qquad (2.210.400)$$

Również i w tym przypadku NPV jest dodatnie. Różnica pomiędzy NPV projektu B w stosunku do NPV tego projektu obliczonego uprzednio $(NPV = 2{,}2113)$ jest minimalna i wynika z konieczności zaokrągleń, o których już wcześniej wspominaliśmy. Przyjmiemy więc, pomijając problem zaokrągleń, że otrzymaliśmy takie same wielkości NPV dla projektu B.

Obydwa ostatnie przykłady zaprezentowane na rysunkach 37. i 38. **potwierdzają tezę**, że w rachunku NPV „zakodowana" jest procedura reinwestowania przepływów pieniężnych generowanych przez projekt w okresie eksploatacji na poziomie stopy dyskontowej. Dzięki naszym obliczeniom potwierdziliśmy, niejako przy okazji, poprawność wcześniejszych rachunków NPV opisanych na rysunkach 35. i 36.

6.4.3. Wartość rezydualna projektu

Metody wyboru projektów inwestycyjnych zakładają, że przepływy pieniężne projektu inwestycyjnego powinny być szczegółowo opracowane, oparte na solidnych podstawach wynikających z wiarygodnego przewidywania wszystkich kategorii ekonomicznych, od których zależy cash flow projektu. Wszakże dokładne, wiarygodne projekcje finansowe w dłuższym okresie nie są możliwe. Każda kilkuletnia, choćby najrzetelniej sporządzona projekcja, obarczona jest przecież ryzykiem a projekcja długoterminowa ryzykiem dużym. Z drugiej strony, zrealizowane projekty inwestycyjne i powstałe w wyniku realizacji obiekty mają dłuższy okres eksploatacji niż okres wiarygodnej prognozy. Po upływie tego okresu obiekty produkcyjne będą dalej funkcjonować i generować przepływy pieniężne. Powstaje uzasadnione oczekiwanie, że przepływy pieniężne, po okresie kilkuletniej szczegółowej progno-

zy, powinny być także uwzględnione w przepływach generowanych przez projekt. Kategorią, która uwzględnia właśnie ten aspekt projektu, jest **wartość rezydualna**.

Wartość rezydualna umożliwia wycenę przepływów pieniężnych, poczynając od pierwszego dnia po okresie prognozy. W tym celu przywołuje się m.in. podejście, zgodnie z którym traktuje się wolny przepływ pieniężny w okresie bezpośrednio po zakończeniu okresu projekcji jako rentę wieczystą. Jeśli funkcjonowanie przedsiębiorstwa jest dotychczas ustabilizowane i dokonuje się bez większych wahań, można z pewną dozą ostrożności przyjąć, że przepływ pieniężny z ostatniego roku prognozy jest przepływem reprezentacyjnym dla długiego okresu. Można założyć, że będzie typowy dla rozpoczynającego się nowego okresu. Ważne jest, by oszacować rzetelnie i jednocześnie ostrożnie wolne przepływy pieniężne generowane przez projekt w roku następującym po roku szczegółowej prognozy. Na rysunku 39. zaprezentowana została procedura uwzględnienia wartości rezydualnej w algorytmie obliczania NPV. Wielkość oszacowanego wolnego przepływu należy potraktować jak rentę wieczystą i obliczyć wartość obecną renty wieczystej płatnej z dołu. Wzór na wartość obecną renty wieczystej płatnej z dołu jest nam znany, poznaliśmy go w części poświęconej wartości pieniądza w czasie:

$$PVP = \frac{P}{k}$$

gdzie:
PVP – wartość obecna renty
P – pojedyncza płatność renty
k – stopa dyskontowa wyrażona w ułamku dziesiętnym, WACC

Zastępując symbol wartości obecnej renty (PVP) symbolem wartości rezydualnej (RV_n) oraz płatność (P) strumieniem FCFF generowanym po okresie szczegółowej prognozy, otrzymamy wzór:

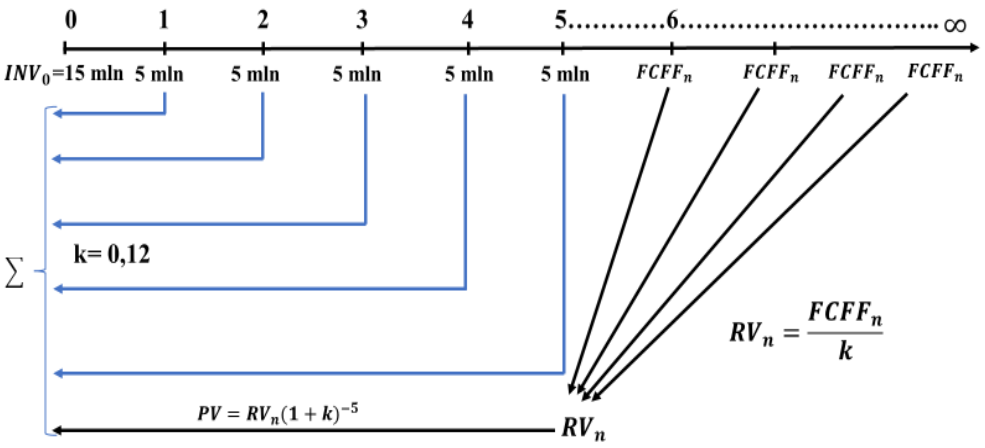
$$\boldsymbol{RV_n = \frac{FCFF_n}{k}}$$

gdzie:
RV_n – wartość rezydualna projektu

Jest to wzór na wartość obecną renty, którą stanowi FCFF prognozowany na okres po okresie szczegółowej projekcji finansowej. Skoro pierwszy ten strumień pojawi się w naszym przykładzie w roku 6., to wykorzystując ten wzór, obliczymy wartość obecną renty na koniec 5. roku.

Rys. 39.

Uwzględnienie wartości rezydualnej projektu



Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie wartości NPV zakłada jednak sprowadzenie wszystkich przepływów pieniężnych projektu na moment zerowy. Dlatego też należy ponownie obliczyć wartość obecną renty na moment (rok) zerowy, dyskontując ją stopą równą średniemu ważonemu kosztowi kapitału. Otrzymany wynik dodajemy do obecnej wartości przepływów pieniężnych generowanych przez projekt w okresie szczegółowej prognozy.

Należy w tym miejscu wyjaśnić ważną kwestię. Otóż wartość rezydualna stanowi element, szacowanych przed przystąpieniem do obliczeń NPV, wolnych przepływów pieniężnych FCFF. Powinna być – zasadniczo – uwzględniona w kwocie przepływu pieniężnego w ostatnim roku szczegółowej prognozy. Nie stanowi więc jakiegoś odrębnego elementu rachunku, który powinien być dodatkowo niejako dołączony do rachunku NPV. Tak oczywiście nie jest. **Wartość rezydualna stanowi integralny składnik FCFF**. Jest istotnym elementem tego rachunku z tych samych względów, które wyjaśnialiśmy, opisując wartość rezydualną w szacowaniu wartości przedsiębiorstwa jako całości. Wyłącznie ze względów dydaktycznych omówiliśmy ten problem w odrębnym punkcie.

Z tych rozważań wynika konieczność uzupełnienia wzoru na obliczanie NPV o wartość rezydualną również zdyskontowaną na ten sam moment czasowy, na który są dyskontowane dotychczas znane nam wielkości. Dotychczas znany wzór:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t} - INV_0$$

uzupełniamy o wartość obecną wartości rezydualnej, a więc ostateczny wzór przyjmuje postać:

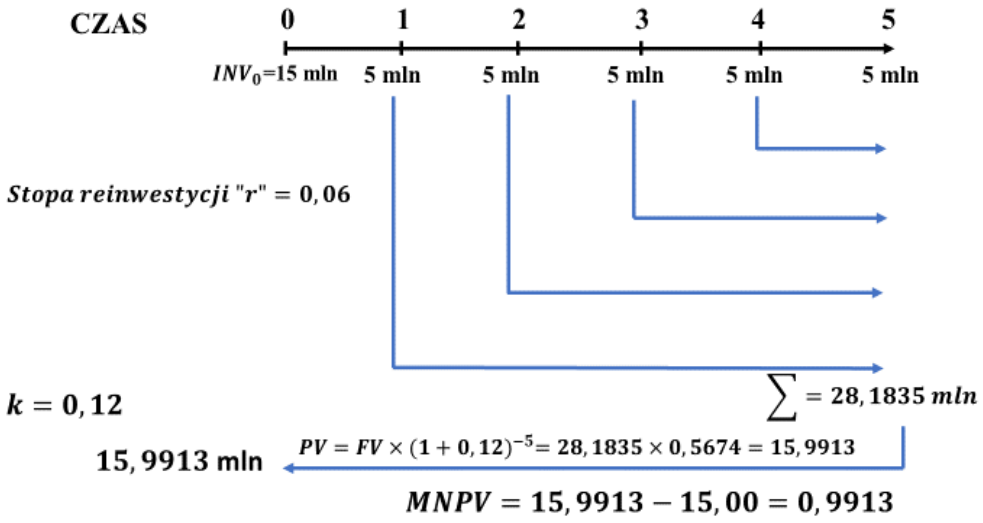
$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{RV_n}{(1+k)^n} - INV_0$$

6.4.4. Zmodyfikowana wartość zaktualizowana netto (*Modified Net Present Value* – MNPV)

Uzasadnieniem dla powstania i wykorzystania konstrukcji, jaką jest zmodyfikowana wartość zaktualizowana netto, jest często występująca w praktyce sytuacja, w której reinwestowanie przepływów pieniężnych otrzymywanych w okresie eksploatacji inwestycji następuje według stopy niższej od stopy dyskontowej przyjętej w rachunku NPV. W praktyce zazwyczaj nie udaje się reinwestować kolejnych przepływów pieniężnych generowanych w okresie eksploatacji na poziomie stopy równej WACC. Dlatego okazać się może w konfrontacji z rzeczywistymi rynkowymi warunkami, że obliczone przez nas NPV będzie wielkością zawyżoną. Taki stan rzeczy prowadzić może do błędnych decyzji podejmowanych przy zbyt optymistycznych założeniach. Ostrożne podejście do decyzji inwestycyjnych w oparciu o kryterium NPV skłania do przyjęcia założenia, że reinwestycje dokonywane będą na niższym poziomie, niż wynika to z wysokości WACC jako stopy dyskontowej projektu. Zanim przedstawimy skomplikowanie wyglądający wzór obliczenia MNPV, spójrzmy na rysunek 40., odnoszący się do naszego projektu A.

Rys. 40.

Obliczanie MNPV dla projektu A – reinwestycje na poziomie r = 6%



Źródło: opracowanie własne.

W stosunku do poprzedniej sytuacji przedstawionej na rysunku 37., w której przepływy reinwestowane są przy stopie 12% równej stopie dyskontowej projektu, zakładamy teraz, że reinwestowanie dokonuje się przy niższej – bardziej zbliżonej do rzeczywistości – stopie (r) równej 6% p.a. Ponownie, zgodnie z właściwościami przepływów, do obliczenia przyszłej wartości strumienia składającego się z pięciu płatności wykorzystaliśmy znany nam wzór na przyszłą wartość renty płatnej z dołu.

$$FVA_n = P\frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

gdzie:
r – stopa reinwestycji

Obliczamy wartość przyszłą renty (FVA_n):

$$FVA_n = 5 \times \frac{(1+0{,}06)^5 - 1}{0{,}06} = 5 \times \frac{1{,}3382 - 1}{0{,}06} = 5 \times \frac{0{,}3382}{0{,}06} =$$

$$= 5 \times 5{,}6367 = 28{,}1835$$

Warto przypomnieć, że:

1. kwota 28,1835 mln zł to suma wartości pięciu przepływów pieniężnych powiększonych o dochody z reinwestycji na poziomie 6% rocznie,

2. kwotę tę osiągnie projekt na koniec piątego roku.

Zwróćmy uwagę również na to, że suma wartości przyszłej (28,1835 mln zł) jest w tym przypadku mniejsza od kwoty wartości przyszłej dla projektu A obliczonej dla stopy dyskontowej 12% (31,7625 mln zł). Jest to oczywisty rezultat reinwestycji na poziomie niższym (6%) niż stopa dyskontowa projektu (12%). Niższa jest wobec tego także wartość obecna kwoty 28,1835 mln zł.

W kolejnym kroku obliczamy więc wartość obecną kwoty 28,1835 mln zł, stosując stopę dyskontową w wysokości $k = 12\%$ p.a. Stopa równa 12% rocznie jest równa średniemu ważonemu kosztowi kapitału (WACC), który pozostaje stopą dyskontową dla projektu. Obliczenia wykonamy, wykorzystując wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 28{,}1835 \times (1+0{,}12)^{-5} = 28{,}1835 \times 0{,}5674 =$$

$$= 15{,}9913$$

I w ostatnim kroku obliczamy MNPV:

$$MNPV = 15{,}9913 - 15{,}00 = 0{,}9913 \quad (991.300)$$

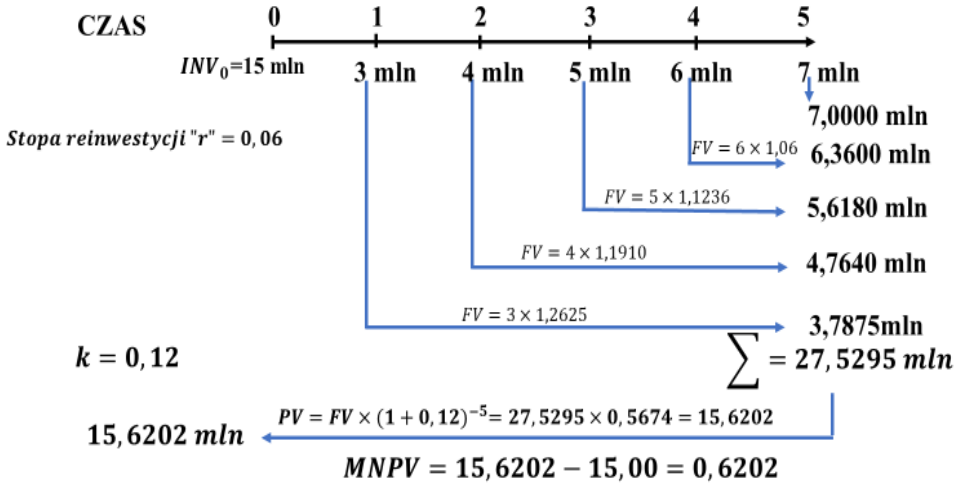
co oznacza, że MNPV jest dodatnie i może stanowić podstawę do dalszych decyzji. Zwróćmy jednak uwagę na to, że wartość MNPV równa 0,9913 mln zł jest mniejsza istotnie od NPV obliczonego wcześniej dla tego projektu (3,025 mln zł). Nałożenie na projekt „ostrzejszego" założenia wyrażającego się w niższej stopie reinwestycji istotnie zmieniło rezultat obliczeń.

Obliczymy teraz MNPV dla projektu B, zakładając, podobnie jak dla projektu A, że stopa, według której reinwestowane są przepływy w okresie eksploatacji inwestycji jest równa r = 6% p.a. Rysunek 41. przedstawia procedurę obliczania MNPV dla projektu B.

Otrzymana na koniec każdego roku kwota przepływu reinwestowana jest na poziomie 6% (r) rocznie. Na strzałkach znajdują się obliczenia przyszłej wartości (FV) pojedynczych przepływów. Suma wartości przyszłej wszystkich przepływów jest równa kwocie 27,5295 mln zł i jest mniejsza od wartości przyszłej w sytuacji, kiedy reinwestycje dokonywane są na poziomie stopy dyskontowej w wysokości 12% rocznie (30,3321 mln zł). Różnica wynika właśnie z niższej stopy reinwestycji.

Rys. 41.

Obliczanie MNPV dla projektu B – reinwestycje na poziomie r = 6%



Źródło: opracowanie własne.

Zmierzając do obliczenia MNPV, aktualizujemy (PV) kwotę 27,5295 mln zł na moment (rok) zerowy, dyskontując ją stopą równą średniemu ważonemu kosztowi kapitału (k=12%) i otrzymujemy:

$$PV = FV(1+k)^{-n} = 27{,}5295 \times (1+0{,}12)^{-5} = 27{,}5295 \times 0{,}5674 =$$

$$= 15{,}6202$$

Obliczamy MNPV:

$$MNPV = 15{,}6202 - 15{,}00 = 0{,}6202 \qquad (620.200)$$

Również i w tym przypadku uzyskany rezultat jest dodatni (0,6202 mln zł). Jest niższy od obliczonego dla projektu B NPV równego 2,2113 mln zł. Jest to zrozumiałe, ponieważ reinwestycje realizowane były przy niższej stopie procentowej. Kryterium wyboru projektu jest wysokość MNPV. Wybieramy zatem projekt o najwyższym MNPV. Na tej podstawie przedsiębiorstwo powinno wybrać do realizacji projekt A, który zapewnia wyższą nadwyżkę wartości obecnej strumieni pieniężnych ponad wartość wydatków inwestycyjnych.

Przedstawmy teraz to nieskomplikowane obliczenie w postaci wzoru. Przedstawia on wszystko, co powyżej robiliśmy, i nie jest tak straszny jak się pozornie wydaje.

$$\boldsymbol{MNPV = \frac{\sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1+r)^{n-t}}{(1+k)^n} - \frac{INV_0}{(1+k)^0}}$$

Dzięki pierwszej części wzoru – w liczniku – obliczyć można przyszłą wartość reinwestowanych przepływów (CF_t) na poziomie stopy reinwestycji (r). Następnie obliczana jest obecna wartość tej kwoty poprzez jej zdyskontowanie stopą dyskontową (k). Drugi człon wzoru przedstawia wartość obecną nakładów inwestycyjnych. Zgodnie z naszymi założeniami nakłady inwestycyjne zrealizowane są w całości przed oddaniem inwestycji do eksploatacji. Z tego względu wartość obecna nakładów inwestycyjnych jest równa ich wartości nominalnej. Wyrażenie $(1+k)^0$ jest równe jeden. Potwierdza to równość wartości obecnej nakładów z ich wartością nominalną. Skomplikowane? Jeśli tak, to zachęcam do ponownego prześledzenia procedury obliczania MNPV na rysunkach.

6.4.5. Współczynnik wartości zaktualizowanej netto (NPVR – *Net Present Value Ratio*)

Przykłady obliczeń NPV zaprezentowane w punkcie poprzednim mają pewien wspólny mianownik. Wszystkie porównywane ze sobą projekty mają jednakowe nakłady inwestycyjne oraz jednakowy okres, w którym prezentowane są przepływy pieniężne. Takie ujęcie skutkuje ograniczeniem wykorzystania analizy NPV do pewnej ograniczonej liczby projektów konkurencyjnych, wykazujących identyczne nakłady i identyczny okres analizy. Porównywanie projektów o takich samych okresach, lecz różniących się wielkościami nakładów inwestycyjnych możliwe jest poprzez wykorzystanie metody NPVR. W metodzie tej mierzy się stosunek NPV do zaktualizowanej wartości nakładów inwestycyjnych:

$$NPVR = \frac{NPV}{PVI}$$

gdzie:

PVI – wartość obecna nakładów inwestycyjnych[84]

Spośród wielu projektów, które ocenia się na podstawie NPVR, najlepszy jest ten projekt, który charakteryzuje się najwyższym NPVR.

Wykorzystajmy ten współczynnik do wyboru projektu inwestycyjnego dla obliczonych w punkcie poprzednim wielkości NPV. Dla projektu A współczynnik ten wynosi:

$$NPVR = \frac{3{,}025}{15} = 0{,}2017\ lub\ 20{,}17\%$$

a dla projektu B:

$$NPVR = \frac{2{,}2113}{15} = 0{,}1474\ lub\ 14{,}74\%$$

Z uzyskanych obliczeń wynika, że należy wybrać do realizacji projekt A jako projekt o wyższym NPVR.

Współczynniki te wyrażone w ułamku dziesiętnym informują o tym, ile złotych nadwyżki strumieni pieniężnych generowanych przez projekt w okresie eksploatacji obiektu przypada na jedną złotówkę nakładu inwestycyjnego. Im wyższy ten współczynnik, tym projekt jest bardziej korzystny, dlatego też do realizacji powinien być wybrany projekt o najwyższym NPVR. Współczynnik wyrażony w procentach informuje o tym, jaką wielkość wyrażoną procentowo w stosunku do nakładu inwestycyjnego posiada nadwyżka, o której mowa powyżej, czyli NPV. Im wyższy współczynnik, tym projekt jest bardziej korzystny.

6.4.6. Wewnętrzna stopa zwrotu (*Internal Rate of Return* – IRR)

Powróćmy na krótko do metody NPV. Rachunek NPV umożliwia dokonanie selekcji wśród projektów inwestycyjnych i wyboru projektu, który oferuje najwyższy przyrost wartości przedsiębiorstwa spośród projektów o identycznych nakładach inwestycyjnych i takich samych okresach generowania przepływów pieniężnych. Najwyższe NPV oznacza, że projekt generuje najwyższą z rozpatrywanych projektów nadwyżkę wartości zaktualizowanej netto przepływów pieniężnych generowanych w okresie eksploatacji w stosunku do zaktualizowanej wartości nakładów inwestycyjnych. Innymi słowy, jest projektem najbardziej efektywnym z punktu widzenia wzrostu wartości przedsiębiorstwa.

Konsekwencje dodatniego NPV można interpretować także w inny sposób. Jeśli NPV jest dodatnie, tzn. że realizacja projektu umożliwia zwrot wysokości nakładów inwestycyjnych, zwrot kosztu finansowania kapitału (WACC) oraz pozwala

[84] Jeśli wszystkie wydatki inwestycyjne poniesione były przed oddaniem projektu do eksploatacji wówczas do mianownika należy wprowadzić znaną już nam wartość INV_0 bez potrzeby obliczania jej wartości obecnej.

uzyskać jeszcze „coś" ponad zwrot kapitału i kosztu jego pozyskania. Problem polega na tym, że to „coś" wyrażone jest w złotych i nie może być bez stosownych obliczeń wyrażone w stopie zwrotu. Stopa dyskontowa projektu informuje o wysokości stopy zwrotu z projektu. Jednak jeśli NPV jest dodatnie, znaczy to, że stopa zwrotu z całego projektu jest wyższa od stopy dyskontowej przyjętej w rachunku NPV. W tej sytuacji interesujące jest pytanie o stopę zwrotu z projektu wyższą – już to wiemy – od stopy dyskontowej obliczonej na poziomie kosztu pozyskania kapitału (WACC). **Poszukiwanie stopy zwrotu z projektu to poszukiwanie wewnętrznej stopy zwrotu projektu, stopy IRR.**

Powróćmy do analizowanego przez nas przykładu liczbowego dotyczącego wyboru projektu inwestycyjnego. Na podstawie wyników analizy dokonaliśmy wyboru projektu A jako projektu generującego wyższe wolne przepływy pieniężne. Projekt ten charakteryzują strumienie pieniężne o takim rozkładzie czasowym, że przy stopie dyskontowej w wysokości 12% rocznie powstaje nadwyżka wartości obecnej tych strumieni ponad wartość obecną nakładów inwestycyjnych w wysokości równej 3,025 mln zł. Innymi słowy, realizacja tego projektu umożliwia uzyskanie zwrotu wielkości wyłożonego kapitału w wysokości 15 mln zł oraz obsługę kosztu kapitału w wysokości wspomnianych już 12%. Jednakże wiemy już, że stopa zwrotu na poziomie 12% nie stanowi wewnętrznej stopy zwrotu projektu A. Skoro NPV jest dodatnie, to ze względu na wielkość nadwyżki (3,025 mln) wewnętrzna całkowita stopa zwrotu projektu musi być wyższa niż 12%. Musi być wyższa od stopy dyskontowej przyjętej w rachunku NPV,

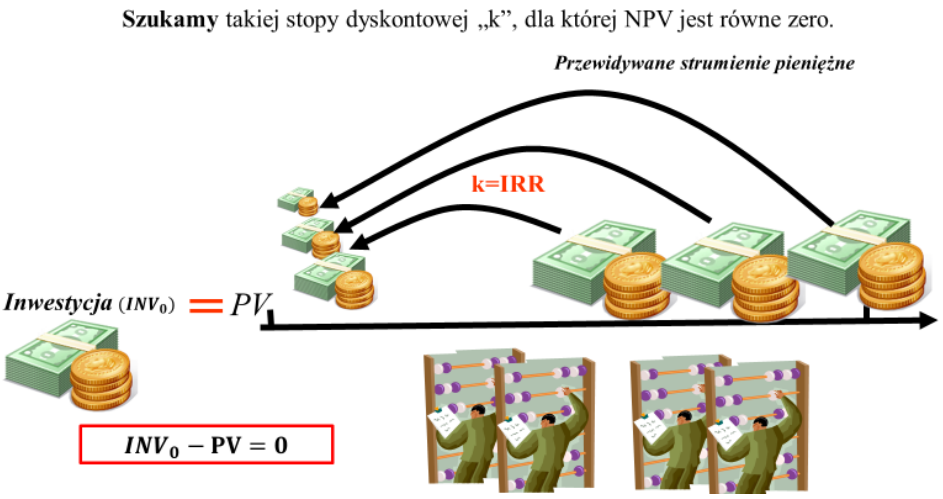
Załóżmy kontrfaktycznie, że ponawiamy rachunek NPV projektu A – przy zachowaniu wszystkich znanych już parametrów – zmieniając tylko jeden parametr, a mianowicie stopę dyskontową: podwyższamy ją do np. 20% (k = 0,2) i obliczamy NPV. Okaże się, że – jeśli dobrze pamiętamy prawidłowości pomiędzy zmianami wysokości stopy dyskontowej a wartością obecną płatności (przepływu) – NPV zmniejszy się. Jest to bardzo ważna informacja wskazująca kierunek dalszego poszukiwania IRR. W poszukiwaniu wewnętrznej stopy zwrotu należy podwyższać stopę dyskontową w rachunku NPV[85] aż do momentu, w którym **NPV osiągnie wartość równą zero**. Tak znaleziona stopa dyskontowa będzie wewnętrzną stopą zwrotu projektu. Innymi słowy, stopa dyskontowa, która zeruje NPV, jest wewnętrzną stopą zwrotu (IRR). Ta idea została zaprezentowana na rysunku 42.

Na rysunku nakład inwestycyjny wyobraża pakiet pieniędzy oznaczony jako ***„Inwestycja"*** dokonana w okresie zerowym, o czym świadczy symbol INV_0.Nad linią czasu (czarna strzałka) zostały przedstawione przepływy pieniężne generowane przez projekt w okresie eksploatacji. Strzałki wyprowadzone z tych przepływów w kierunku początku układu symbolizują dyskontowanie, obliczanie ich wartości obecnej. Problem sprowadza się do odpowiedzi na pytanie: jaka stopa dyskontowa sprawi, że ***„Inwestycja"*** zrówna się z wartością obecną (***PV)*** przepływów generowanych przez projekt. Jest nią k = IRR.

[85] Stopę dyskontową podwyższamy, jeśli NPV jest dodatnie. Jeśli NPV jest ujemne, a mimo to chcemy znać IRR projektu, wówczas stopniowo obniżamy stopę dyskontową.

Rys. 42.

Wewnętrzna stopa zwrotu projektu - IRR



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Kazimierza Linowskiego.

Związek pomiędzy wielkością NPV, stopą dyskontową przyjętą w rachunku NPV a wewnętrzną stopą zwrotu (IRR) można zdefiniować w sposób następujący:

1. jeśli $NPV > 0$, to $k < IRR$,
2. jeśli $NPV < 0, to\ k > IRR$,
3. jeśli $NPV = 0, to\ k = IRR$.

W projekcie A $NPV > 0$, a więc IRR jest większe od stopy dyskontowej (k) przyjętej w rachunku. Wewnętrzną stopę zwrotu można szybko obliczyć, wykorzystując Excel. Można ją także znaleźć metodą iteracji, kolejnych przybliżeń, podnosząc w każdym kroku wysokość stopy dyskontowej (k). Pójdźmy tą dłuższą drogą.

Posłużymy się w tym celu liczbami charakteryzującymi projekt A. Przypomnijmy, że projekt przy stopie dyskontowej równej 12% wykazuje dodatnie NPV w wysokości 3,025 mln zł. Jeśli tak to znaczy, że wewnętrzna stopa zwrotu projektu (IRR) jest wyższa niż 12%. Przetestujmy projekt A, przyjmując stopę dyskontową na poziomie 20% (k = 0,2) i obliczmy wartość obecną przepływów pieniężnych w okresie eksploatacji. Wykorzystujemy wzór na obecną wartość renty płatnej z dołu:

$$PVA_n = P\frac{1-(1+k)^{-n}}{k}$$

Podstawiamy do wzoru stosowne wielkości:

$$PVA_n = 5 \times \frac{1-(1+0{,}2)^{-5}}{0{,}2} = 5 \times \frac{1-0{,}4019}{0{,}2} = 5 \times \frac{0{,}5981}{0{,}2} =$$

$$= 5 \times 2{,}9905 = 14{,}9525$$

Podwyższenie stopy dyskontowej z 12% (0,12) do 20% rocznie (0,2) obniżyło wycenę wartości obecnej strumieni pieniężnych generowanych w okresie eksploatacji inwestycji (obiektu) z 18,025 mln do 14,9525 mln.

Obliczamy NPV:

$$NPV = 14{,}9525 - 15{,}00 = -0{,}0475 \qquad (-47.500)$$

W wyniku podwyższenia stopy dyskontowej do 20% NPV stało się wielkością ujemną. Oznacza to, że projekt nie „wytrzymuje" podwyższonych wymagań. Strumienie pieniężne nie są w stanie spełnić wymogów wynikających z podwyższonej stopy dyskontowej. Przy tej stopie dyskontowej projekt nie powinien być realizowany. Można więc stwierdzić, że stopa dyskontowa w wysokości 20% rocznie nie jest wewnętrzną stopą zwrotu projektu, jest za wysoka. IRR jest więc niższa od 20%.

Ze względu na to, że w stosunku do wielkości strumieni kwota w wysokości minus 47.500 zł jest niewielka, intuicja podpowiada nam, że IRR będzie wprawdzie mniejsze od 20% ale niewiele mniejsze. Przyjmijmy wobec tego stopę dyskontową równą 19% (k = 0,19) i ponownie przeliczmy wartość obecną strumieni pieniężnych w okresie eksploatacji.

$$PVA_n = 5 \times \frac{1-(1+0{,}19)^{-5}}{0{,}19} = 5 \times \frac{1-0{,}4190)}{0{,}19} = 5 \times \frac{0{,}5810}{0{,}19} =$$

$$= 5 \times 3{,}0579 = 15{,}2895$$

Wartość obecna strumieni jest równa 15,2895 mln zł.

Obliczamy NPV:

$$NPV = 15{,}2895 - 15{,}00 = 0{,}2895 \qquad (289.500)$$

Stopa dyskontowa w wysokości 19% (0,19) rocznie nie jest wewnętrzną stopą zwrotu projektu, ponieważ NPV przy tej stopie jest ciągle wartością dodatnią i wynosi 289.500 zł.

Porównując powyższe wyniki, dochodzimy do wniosku, że poszukiwana przez nas IRR znajduje się gdzieś pomiędzy 19% a 20%, jakkolwiek bliżej 20 niż 19%. Skróćmy wobec tego nasze poszukiwania i przyjmijmy stopę dyskontową na poziomie 19,86% i obliczmy wartość obecną renty:

$$PVA_n = 5 \times \frac{1-(1+0{,}1986)^{-5}}{0{,}1986} = 5 \times \frac{1-0{,}4042}{0{,}1986} = 5 \times \frac{0{,}5958}{0{,}1986} =$$

$$= 5 \times 3{,}0000 = 15{,}00$$

Obliczamy NPV:

$$NPV = 15{,}00 - 15{,}00 = 0$$

Przy stopie dyskontowej 19,86% (0,1986) NPV jest równe zero. Znaleźliśmy wewnętrzną stopę zwrotu projektu. Wewnętrzna stopa zwrotu projektu A to $IRR = 19{,}86\%$. Jest to najwyższa stopa dyskontowa, którą „wytrzyma" ten projekt, ponieważ realizacja tego projektu zapewni zwrot nakładów inwestycyjnych oraz pokrycie kosztu pozyskania kapitału na poziomie 19,86% rocznie. W tym też sensie IRR wyznacza maksymalny koszt pozyskania kapitału do realizacji projektu inwestycyjnego, który to koszt projekt ten „uniesie", wyznacza próg rentowności projektu A.

W obliczeniu wewnętrznej stopy zwrotu projektu A oraz projektu B z pewnością pomoże Excel. W tym celu musimy sporządzić tabelę przepływów pieniężnych generowanych przez projekt. Zacznijmy od projektu A.

Tabela 18.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt A

Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	5000000	5000000	5000000	5000000	5000000
Razem przepływy	-15000000	5000000	5000000	5000000	5000000	5000000

Źródło: opracowanie własne.

Przepływy zaprezentowane w tabeli 18. stanowią podstawę do obliczenia wewnętrznej stopy zwrotu projektu A. Wykorzystamy tu formułę IRR z Excela. Otrzymany wynik jest zgodny z obliczonym przez nas „ręcznie" wynikiem. Wewnętrzna stopa zwrotu projektu jest równa 19,86%. Dodać należy, że w przypadku równych wielkości przepływów generowanych przez projekt w okresie eksploatacji stosunkowo łatwo bez pomocy Excela obliczyć IRR metodą kolejnych przybliżeń. Trudności pojawią się wówczas, gdy wielkości przepływów w poszczególnych latach będą różne. Wówczas obliczanie IRR ta drogą może zająć wiele czasu. Dlatego też warto opanować przynajmniej podstawowe funkcje finansowe Excela.

Obliczmy IRR dla projektu B charakteryzującego się strumieniami pieniężnymi o różnej wartości. Dla projektu B przepływy pieniężne przedstawione są w tabeli 19.

Tabela 19.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt B

Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	3000000	4000000	5000000	6000000	7000000
Razem przepływy	-15000000	3000000	4000000	5000000	6000000	7000000

Źródło: opracowanie własne.

IRR obliczone dla tego projektu jest równe 17,01%. IRR dostarcza informacji o maksymalnym koszcie kapitału, który dany projekt „udźwignie". W przypadku projektu B IRR równe 17,01% informuje, że maksymalny koszt kapitału, którym można sfinansować projekt, jest równy 17,01%. Każdy koszt pozyskania kapitału wyższy od 17,01% prowadzić będzie do obniżenia dotychczasowej wartości przedsiębiorstwa. Z tego wynika również kolejny wniosek. Mając na względzie wartość przedsiębiorstwa, menedżerowie powinni wybierać projekty o najwyższym IRR. Otrzymane wyniki przesądzają o tym, by z obydwu rozpatrywanych projektów wybrać do realizacji projekt A.

Dotychczas przestawiliśmy definicję i procedurę obliczania wewnętrznej stopy zwrotu. Poniżej prezentujemy wzory, na podstawie których można obliczyć IRR.

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} - I_0 = 0$$

6.4.7. Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (*Modified Internal Rate of Return* – MIRR)

Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (MIRR) jest odpowiedzią na identyczny zarzut wobec wewnętrznej stopy zwrotu (IRR), jaki postawiono metodzie NPV. Przypomnijmy sobie: sprowadzał się on do zakwestionowania reinwestycji przepływów pieniężnych na poziomie stopy dyskontowej projektu. Twierdzono, że najczęściej nie jest możliwe utrzymanie stopy zwrotu z reinwestycji na poziomie stopy dyskontowej. W związku z tym zaproponowano, by zmodyfikować procedurę liczenia NPV poprzez przyjęcie niższej, bezpiecznej do uzyskania w danych warunkach, stopy reinwestycji. Podobną sugestię sformułowano wobec IRR. Twierdzono nie bez racji, że w procedurze obliczania IRR „zakodowana" jest reguła, zgodnie z którą kolejne wpływy gotówki (przepływy pieniężne) generowane w okresie eksploatacji projektu reinwestowane są na poziomie IRR. Przykładowo, w projekcie A wewnętrzna stopa zwrotu wynosi 19,86% i każdy wpływ gotówki wyrażający się kwotą 5 mln zł rocznie reinwestowany jest na poziomie właśnie 19,86%. Warto przy tym zauważyć, że stopa dyskontowa przyjęta w tym projekcie równa

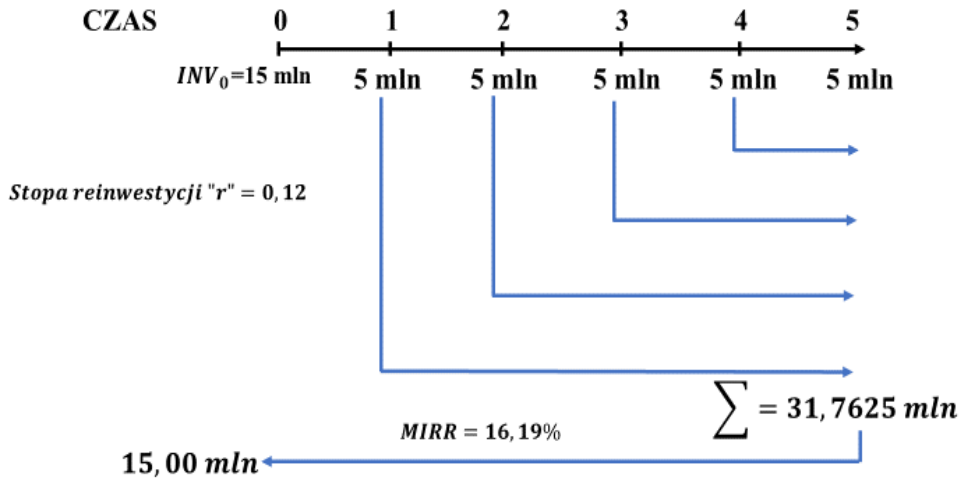
WACC wynosi 12%. Sugestia wobec IRR polegała na tym, by **stopa reinwestycji (r) była określona np. na poziomie WACC**, a więc na poziomie niższym niż IRR.

Najczęściej przyjmuje się właśnie, że poziom stopy reinwestycji wyznaczony jest przez koszt kapitału przyjęty jako stopa dyskontowa w procesie wyboru projektów inwestycyjnych. Może być też i tak, że rynek kapitałowy w danym momencie zmusi planistów do wyboru stopy reinwestowania na niższym niż koszt kapitału poziomie. W każdym razie potrzeba zapewnienia projektowi realnej stopy zwrotu z reinwestycji sprawia, że konieczne jest przyjęcie założenia o reinwestycji realizowanej przy stopie niższej niż IRR. W wyniku uwzględnienia tej sugestii powstała procedura zmodyfikowanej wewnętrznej stopy.

MIRR jest stopą dyskontową, która równoważy wartość przyszłą sumy przepływów na koniec okresu analizy projektu z wartością obecną nakładów inwestycyjnych niezbędnych do jego realizacji, przy czym reinwestycje dokonywane są na niższym niż IRR poziomie. Kryterium wyboru spośród analizowanych projektów jest oczywiście największa wartość MIRR – wybieramy ten projekt, który maksymalizuje MIRR.

Przyjrzyjmy się z tego punktu widzenia naszym rysunkom odnoszącym się do obydwu projektów. Zauważmy, że na naszych rysunkach stopa reinwestycji przyjęta jest początkowo na poziomie WACC (12%), a następnie obniżona do 6%. Prezentację rozpoczynamy od projektu A w obydwu wariantach stopy reinwestycji.

Rys. 43.
Obliczanie MIRR dla projektu A – reinwestycje na poziomie WACC; r = 12%



Źródło: opracowanie własne.

Na początek przyjmiemy, że reinwestycje dokonywane są na poziomie kosztu kapitału (WACC) jako stopy dyskontowej projektu równej 12% rocznie (rysunek 43.). W wyniku reinwestycji końcowa wartość przyszła przepływów pieniężnych

nych, na koniec piątego roku, jest równa 31,7625 mln zł. To obliczenie już zrobiliśmy przy okazji szacowania NPV dla projektu A (rysunek 37.). Przypomnijmy je:

$$FVA_n = P\frac{(1+r)^n - 1}{r} = 5 \times \frac{(1+0{,}12)^5 - 1}{0{,}12} = 5 \times \frac{1{,}7623 - 1}{0{,}12} =$$

$$= 5 \times \frac{0{,}7623}{0{,}12} = 5 \times 6{,}3525 = 31{,}7625$$

Wysokość nakładu inwestycyjnego jest równa 15 mln zł. Obliczenie MIRR dla tego projektu polega na znalezieniu takiej stopy zwrotu, która sprawi, że obecna wartość kwoty 31,7625 mln zł będzie równa kwocie nakładów inwestycyjnych (15 mln zł). Te stopę obliczyć możemy trzema sposobami:

1. wykorzystując wzór:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum FV_{REIN}}{INV_0}} - 1 = \sqrt[5]{\frac{31{,}7625}{15{,}00}} - 1 = \sqrt[5]{2{,}1175} - 1 =$$

$$= 1{,}1619 - 1 = 0{,}1619 \quad (16{,}19\%)$$

gdzie:

$\sum FV_{REIN}$ – suma wartości przyszłej reinwestycji[86]

INV_0 – wartość nakładów inwestycyjnych dokonanych w roku zerowym

Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu z projektu A jest równa 16,19%. Przypomnijmy, że IRR dla tego projektu była równe 19,86%. Różnica wynika stąd, że obliczając MIRR, przyjęliśmy bardziej realistyczne założenie o wysokości stopy zwrotu z reinwestycji: nie 19,86%, ale 12% rocznie.

2. obliczając bezpośrednio MIRR z formuły Excela, biorąc za podstawę przepływy generowane przez projekt zaprezentowane w tabeli 18. w ostatnim wierszu;

3. wykorzystując formułę IRR z Excela, którą obliczymy na podstawie danych znajdujących się na rysunku 43. Zostały one przedstawione w tabeli 20. w wierszu ostatnim.

[86] W końcowej części zapiszemy tę wartość precyzyjniej we wzorze na MIRR.

Tabela 20.

Przepływy do obliczenia MIRR projektu A – reinwestycje na poziomie
$r = 12\%$

Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	31762500
Razem przepływy	-15000000	0	0	0	0	31762500

Źródło: opracowanie własne.

Niezależnie od wyboru metody obliczeń powinniśmy uzyskać **jednakowe wyniki**. MIRR dla tego projektu przy stopie reinwestycji równej 12% p.a. jest równa 16,19%. Zwróćmy uwagę na to, że wewnętrzna stopa zwrotu tego projektu została przez nas obliczona na poziomie 19,86%. Przyjmując więc stopę reinwestycji w wysokości 12%, czyli na poziomie założonego przez nas kosztu kapitału (WACC), „pogorszyliśmy" rezultat obliczeń. Każda stopa reinwestycji niższa od IRR pogarsza w tym znaczeniu wynik ostateczny, ale jednocześnie przybliża obliczenia do rzeczywistości.

Wynik można łatwo sprawdzić, stawiając pytanie: ile wynosi wartość przyszła kwoty 15 mln zł na koniec okresu pięciu lat przy założeniu stopy procentowej „r" równej 16,19% p.a. Obliczymy te kwotę, wykorzystując wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności[87]:

$$FV = PV(1+r)^n = 15 \times (1+0{,}1619)^5 = 15 \times 2{,}1176 = 31{,}7640$$

Gdybyśmy z jakichś względów – poszukując głębszego urealnienia założeń – doszli do wniosku, że należałoby przyjąć stopę zwrotu z reinwestycji na poziomie jeszcze niższym, np. 6%, to wówczas skorzystalibyśmy z obliczeń zaprezentowanych na rysunku 44.[88].Zgodnie z danymi zaprezentowanymi na tym rysunku przyszła wartość przepływów na koniec piątego roku jest równa:

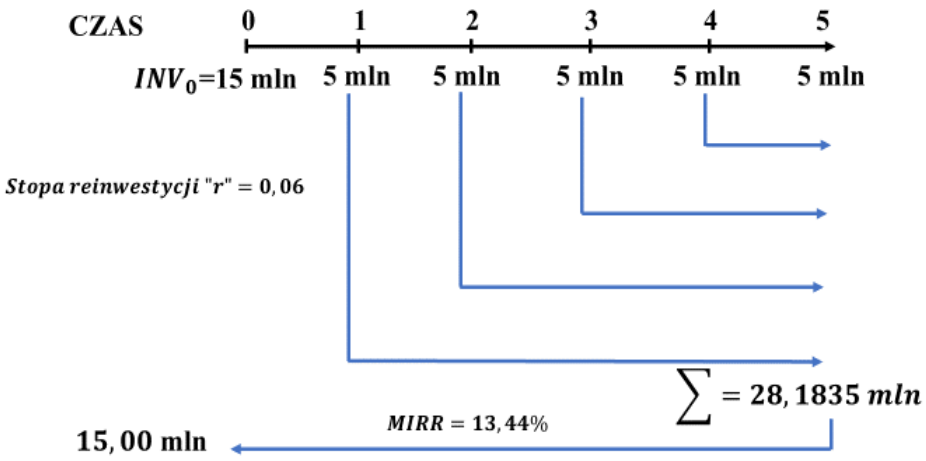
$$FVA_n = 5 \times \frac{(1+0{,}06)^5 - 1}{0{,}06} = 5 \times \frac{1{,}3382 - 1}{0{,}06} = 5 \times \frac{0{,}3382}{0{,}06} =$$

$$= 5 \times 5{,}6367 = 28{,}1835$$

[87] Minimalna różnica pomiędzy wynikami obliczeń zaprezentowanych w tabeli 20, a FV jest rezultatem zaokrągleń współczynników kapitalizacji.
[88] Rachunek wartości reinwestycji na poziomie 6% przedstawiliśmy także wcześniej na rysunku 40.

Rys. 44.

Obliczanie MIRR dla projektu A – reinwestycje na poziomie r= 6%



Źródło: opracowanie własne.

MIRR obliczylibyśmy jako stopę zwrotu, przy której wartość obecna kwoty 28,1835 mln zł będzie równa kwocie 15 mln zł nakładu inwestycyjnego.

Obliczamy MIRR trzema opisanymi poniżej przedstawionymi sposobami:

1. przy pomocy wzoru na MIRR:

$$MIRR = \sqrt[5]{\frac{28,1835}{15,00}} - 1 = \sqrt[5]{1,8789} - 1 = 1,1344 - 1 =$$

$$= 0,1344 \qquad (13,44\%)$$

2. bezpośrednio obliczając MIRR z Excela na podstawie przepływów pieniężnych generowanych przez projekt z tabeli 18. w ostatnim wierszu[89];

3. obliczając formułę IRR dla danych znajdujących się na rysunku 44. Przedstawione są one w wierszu ostatnim tabeli 21.

[89] Wynik otrzymany z Excela jest równy 13,45% i różni się o 0,01 od pozostałych wyników.

Tabela 21.
Przepływy do obliczenia MIRR projektu A – reinwestycje na poziomie r = 6%

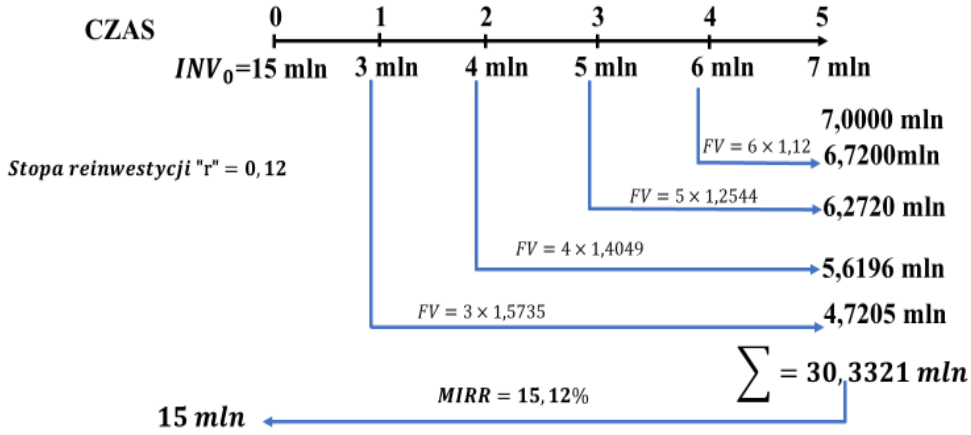
Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	28183500
Razem przepływy	-15000000	0	0	0	0	28183500

Źródło: opracowanie własne.

MIRR obliczoną przy pomocy wszystkich tych sposobów można uznać za jednakowy wynik.

Obliczmy teraz MIRR dla projektu B. Na rysunku 45. zaprezentowany jest proces obliczania MIRR przy założeniu, że przepływy w okresie eksploatacji inwestycji reinwestowane są na poziomie stopy równej 12% rocznie.

Rys. 45.
Obliczanie MIRR dla projektu B – reinwestycje na poziomie WACC; r = 12%



Źródło: opracowanie własne.

Dla każdego z przepływów w tym okresie zrealizowana była reinwestycja, której rezultat na koniec roku piątego przedstawiony jest w prawej części rysunku. Suma reinwestycji na koniec piątego roku jest równa 30,3321 mln zł. MIRR jest stopą dyskontową zrównującą wartość obecną nakładów inwestycyjnych z obecną wartością sumy reinwestycji. Stopą dyskontową zrównującą te dwie wartości jest

MIRR równy 15,12% rocznie. Kwota wyniku reinwestycji zdyskontowana tą stopą jest równa 15 mln zł[90]. Podobnie jak w przypadku oceny projektu A obliczamy ją:

1. wykorzystując wzór:

$$MIRR = \sqrt[5]{\frac{30{,}3321}{15{,}00}} - 1 = 1{,}1512 - 1 = 0{,}1512 \qquad (15{,}12\%)$$

2. wykorzystując z Excela formułę MIRR na podstawie przepływów generowanych przez projekt zaprezentowanych w ostatnim wierszu tabeli 19.,
3. obliczając IRR na podstawie ostatniego wiersza tabeli 22.

Tabela 22.

Przepływy do obliczenia MIRR projektu B – reinwestycje na poziomie r = 12%

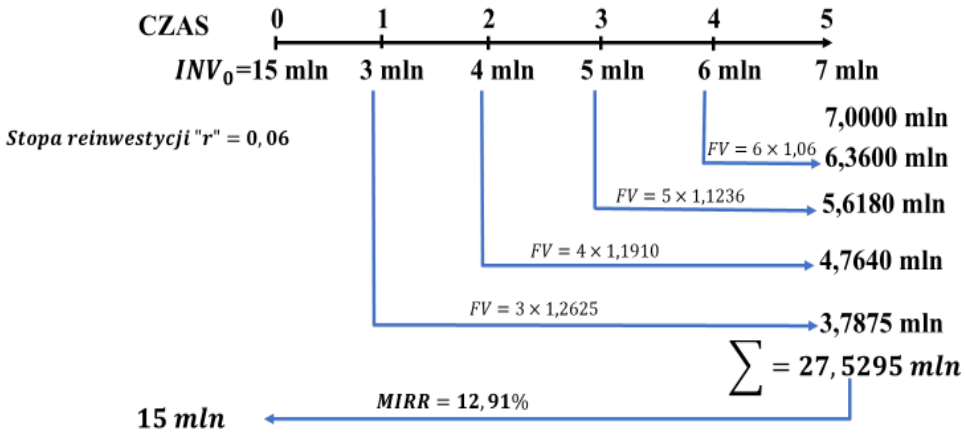
Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	30332100
Razem przepływy	-15000000	0	0	0	0	30332100

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawmy teraz wyniki obliczeń MIRR dla projektu B przy założeniu reinwestycji na poziomie 6% rocznie (rysunek 46.).

Rys. 46.

Obliczanie MIRR dla projektu „B" – reinwestycje na poziomie r = 6%



Źródło: opracowanie własne.

[90] Pamiętamy o minimalnych różnicach wynikających z zaokrągleń.

Podobnie jak w poprzednim przypadku obliczyliśmy sumę wartości reinwestycji dokonywanych po wpływie każdej kwoty w okresie eksploatacji inwestycji. Przy założeniu rocznej stopy reinwestycji na poziomie 6% wynik reinwestycji na koniec piątego roku jest równy 27,5295 mln zł. Możemy także obliczyć MIRR:

1. ze znanego nam już wzoru:

$$MIRR = \sqrt[5]{\frac{27{,}5295}{15{,}00}} - 1 = 1{,}1291 - 1 = 0{,}1291 \qquad (12{,}91\%)$$

2. identyczny wynik otrzymamy, obliczając MIRR bezpośrednio z Excela, przyjmując za podstawę obliczeń przepływy pieniężne generowane przez projekt z tabeli 19. wiersz ostatni,

3. na podstawie danych zawartych w tabeli 23. (ostatni wiersz) przy pomocy formuły IRR z Excela obliczymy stopę dyskontową równoważącą obecną wartość nakładów inwestycyjnych z obecną wartością wyniku reinwestycji (27,5295 mln zł).

Tabela 23.
Przepływy do obliczenia MIRR projektu B – reinwestycje na poziomie r = 6%

Lata	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-15000000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	27529500
Razem przepływy	-15000000	0	0	0	0	27529500

Źródło: opracowanie własne.

Porównajmy finalnie obydwa projekty z punktu widzenia osiągniętych wyników analizy. Decydując się na przyjęcie MIRR jako kryterium wyboru projektów inwestycyjnych, wybieramy projekt, dla którego MIRR jest najwyższe. W obu rozpatrywanych wariantach stopy reinwestycji lepszy kazał się projekt A. Dla 12-proc. stopy reinwestycji MIRR dla projektu A jest równy 16,19%, a dla projektu B 15,12% rocznie. Dla stopy reinwestycji równej 6% rocznie MIRR dla A osiągnął wielkość 13,44%, a dla projektu B 12,91% rocznie. Projekt A powinien być wybrany do realizacji.

Kończąc omawianie tajników obliczania zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu, poniżej podajemy wzór na jej obliczanie. Wszystkie symbole we wzorze są nam znane. Wygląda jednak, przynajmniej na pierwszy rzut oka, dość skomplikowanie. Aż dziw bierze, że w taki sposób zapisuje dość prosty algorytm, który wyjaśnialiśmy krok po kroku. Nie musisz znać tego wzoru, którym straszą podręczniki

z finansów przedsiębiorstw, by obliczyć MIRR. Wystarczy znajomość procedury jej liczenia i odrobina Excela.

Wzór na obliczenie MIRR:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1+r)^{n-t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{INV_0}{(1+k)^t}}} - 1$$

Choć we wzorze pojawia się litera „k" oznaczająca stopę, którą dyskontowane są nakłady inwestycyjne, na naszych rysunkach dotyczących MIRR nie znajdziemy tej stopy. Zakładamy bowiem, że nakłady inwestycyjne dokonywane są w okresie zerowym, tak więc bez względu na wysokość stopy dyskontowej ich wartość obecna jest równa wartości nominalnej. Wyrażenie ujęte w tym wzorze $(1+k)^t$ jest przy naszym założeniu równe 1, ponieważ wykładnik potęgi jest równy zero, co sprawia, że mianownik jest równy nominalnej kwocie nakładu inwestycyjnego.

6.4.8. Zadania – metody wyboru projektów inwestycyjnych

Zadanie 1.

Kierując się kryterium okresu zwrotu, oceń, który z zaprezentowanych poniżej projektów inwestycyjnych jest dla przedsiębiorstwa korzystniejszy. Nakład inwestycyjny niezbędny do realizacji projektu jest równy 2.000.

Projekt I. Prognozowane strumienie pieniężne generowane przez projekt w okresie eksploatacji na koniec każdego z lat:

- 1. rok – 400,
- 2. rok – 400,
- 3. rok – 650,
- 4. rok – 500,
- 5. rok – 600,
- 6. rok – 450.

Projekt II. Prognozowane strumienie pieniężne projektu:

- 1. rok – 550,
- 2. rok – 600,
- 3. rok – 450,
- 4. rok – 500,
- 5. rok – 400,
- 6. rok – 450.

Rozwiązanie

Rozwiązując to zadanie, powinniśmy wykonać skumulowane rachunki przepływów obydwu projektów. Nie muszą one przybrać postać tabeli, niemniej wydaje się, że ta forma jest najbardziej odpowiednia dla zadania stojącego przed nami.

Tworzymy tabelę przepływów i skumulowanych przepływów:

Tabela 24.

Tabela przepływów pieniężnych projektów inwestycyjnych

PROJEKTY	PRZEPŁYWY	LATA						
		0	1	2	3	4	5	6
PROJEKT I	Prognoza przepływów	-2000	400	400	650	500	600	450
	Skumulowane przepływy	-2000	-1600	-1200	-550	-50	550	
PROJEKT II	Prognoza przepływów	-2000	550	600	450	500	400	450
	Skumulowane przepływy	-2000	-1450	-850	-400	100		

Źródło: opracowanie własne.

Obliczamy okresy zwrotu:

$$TzI = 4 + \frac{50}{600} \cong 4,08$$

$$TzII = 3 + \frac{400}{500} = 3,8$$

Na podstawie wyników obliczeń powinniśmy wybrać do realizacji projekt II, charakteryzujący się krótszym okresem zwrotu.

Zadanie 2.

Dokonaj wyboru projektu inwestycyjnego z punktu widzenia skrócenia okresu zwrotu nakładów inwestycyjnych, kierując się kryterium prostego okresu zwrotu. Przepływy pieniężne generowane przez obydwa projekty zaprezentowane są w kolejnych tabelach. Nakłady inwestycyjne oznaczone są znakiem minus.

Tabela 25.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt S

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-9000	3000	3500	3500	4500	5000

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 26.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt W

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-9000	3000	2500	3500	4000	4500

Źródło: opracowanie własne.

Zadanie 3.

Kierując się kryterium zdyskontowanego okresu zwrotu, wybierz lepszy projekt inwestycyjny na podstawie danych z zadania 1. Do obliczenia wartości obecnej przepływów pieniężnych generowanych przez projekty przyjmij stopę dyskontową w wysokości 8% rocznie.

Rozwiązanie

Tworzenie tabeli przepływów:

Na podstawie danych z zadania 1. zbudujemy tabele przepływów pieniężnych obydwu projektów. Obliczymy wartość obecną (zdyskontowaną) przepływów pieniężnych w każdym z sześciu lat dla każdego projektu, wykorzystując wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1+k)^{-n}$$

Na przykład dla Projektu I wartość obecna pierwszej płatności w wysokości 400 jednostek otrzymana na koniec pierwszego roku jest równa:

$$PV = 400 \times (1+0{,}08)^{-1} = 400 \times 0{,}9259 = 370{,}37$$

zaokrąglona do całości jest równa 370.

Wartość obecna drugiej płatności w wysokości 400 jednostek:

$$PV = 400 \times (1+0{,}08)^{-2} = 400 \times 0{,}8573 = 342{,}93$$

zaokrąglona do całości jest równa 343. Obliczymy w ten sposób wartości obecne wszystkich płatności dla każdego z projektów. Następnie obliczymy dla każdego roku skumulowane zdyskontowane przepływy pieniężne.

Tabela 27.

Tabela przepływów pieniężnych projektów inwestycyjnych

PROJEKTY	PRZEPŁYWY	LATA						
		0	1	2	3	4	5	6
PROJEKT I	Prognoza przepływów	-2000	400	400	650	500	600	450
	Zdyskontowane przepływy	-2000	370	343	516	368	408	284
	Skumulowane zdyskontowane	-2000	-1630	-1287	-771	-403	5	289
PROJEKT II	Prognoza przepływów	-2000	550	600	450	500	400	450
	Zdyskontowane przepływy	-2000	509	514	357	368	272	284
	Skumulowane zdyskontowane	-2000	-1491	-977	-620	-252	20	304

Źródło: opracowanie własne.

Obliczanie zdyskontowanego okresu zwrotu projektów:

Dla każdego projektu szukamy roku poprzedzającego pokrycie nakładów inwestycyjnych skumulowanymi zdyskontowanymi przepływami. Następnie dzielimy niepokrytą część nakładów w roku pokrycia przez zdyskontowany przepływ w roku pokrycia.

W projekcie pierwszym i drugim pokrycie nakładów następuje w piątym roku:

$$TzI = 4 + \frac{403}{408} \cong 4,99$$

$$TzII = 4 + \frac{252}{272} \cong 4,93$$

Lepszym projektem jest ten, który ma krótszy zdyskontowany okres zwrotu. Wprawdzie oba projekty charakteryzują się zbliżonymi okresami zwrotu, jednakże kierując się tym kryterium, wybieramy projekt o krótszym okresie zwrotu, czyli projekt drugi.

Zadanie 4.

Na podstawie danych z zadania 2. dokonaj wyboru projektu inwestycyjnego, kierując się kryterium zdyskontowanego okresu zwrotu. W celu obliczenia wartości obecnej przepływów pieniężnych przyjmij wysokość stopy dyskontowej na poziomie 12% rocznie.

Zadanie 5.

Wykorzystując dane z zadania 1., dokonaj wyboru projektu inwestycyjnego kierując się kryterium NPV. W celu obliczenia wartości obecnej netto przepływów generowanych przez obydwa projekty przyjmij stopę dyskontową w wysokości 8% rocznie.

Rozwiązanie

Tworzenie tabeli przepływów pieniężnych projektu:

Tabela 28.

Przepływy generowane przez Projekt I

LATA	0	1	2	3	4	5	6
Prognoza przepływów pieniężnych	-2000	400	400	650	500	600	450
Przepływy pieniężne zdyskontowane	-2000	370	343	516	368	408	284
Współczynniki dyskontowe	1,0000	0,9259	0,8573	0,7938	0,7350	0,6806	0,6302

Źródło: opracowanie własne.

Dysponując zdyskontowanymi przepływami pieniężnymi generowanymi przez Projekt I, obliczymy NPV, sumując je i porównując z nakładem inwestycyjnym. Suma zdyskontowanych przepływów jest równa 2.289[91]. NPV jest równe:

$$NPV = 2.289 - 2.000 = 289$$

Tworzenie tabeli przepływów pieniężnych projektu:

Tabela 29.

Przepływy generowane przez Projekt II

LATA	0	1	2	3	4	5	6
Prognoza przepływów pieniężnych	-2000	550	600	450	500	400	450
Przepływy pieniężne zdyskontowane	-2000	509	514	357	368	272	284
Współczynniki dyskontowe	1,0000	0,9259	0,8573	0,7938	0,7350	0,6806	0,6302

Źródło: opracowanie własne.

[91] Pomijamy nazwę waluty, w której określone są przepływy.

Identycznie postępujemy dla oceny NPV Projektu II. Zsumowane zdyskontowane wartości przepływów są równe kwocie 2.304. NPV. Obliczamy NPV:

$$NPV = 2.304 - 2000 = 304$$

Na podstawie naszych obliczeń dojdziemy do wniosku, że spółka powinna wybrać do realizacji Projekt II, ponieważ jego NPV jest wyższe.

Alternatywnie możemy dla obliczeń NPV wykorzystać Excel. Musimy jednak pamiętać, że otrzymany wynik należy pomnożyć przez wyrażenie:1+ stopa dyskontowa przyjęta w rachunku. Bez tej operacji wynik będzie nieprawidłowy.

Zadanie 6.

Wykorzystując dane z zadania 2., prezentujące przepływy pieniężne generowane przez projekty „S" i „W", wybierz do realizacji projekt inwestycyjny, kierując się kryterium NPV. Roczną stopę dyskonta przyjmij na poziomie 12%.

Zadanie 7.

Na podstawie przepływów pieniężnych dwóch projektów inwestycyjnych z zadania 1. dokonaj wyboru projektu inwestycyjnego, przyjmując jako kryterium wyboru zmodyfikowaną wartość zaktualizowaną netto (MNPV). Utrzymaj stopę dyskontową na poziomie 8% rocznie. Załóż, że przepływy generowane w okresie eksploatacji obiektu reinwestowane są na poziomie 5% rocznie.

Rozwiązanie

Dla odmiany zacznijmy analizę od Projektu II.

Tworzenie tabeli przepływów oraz reinwestycji Projektu II:

Tabela 30.

Projekt II – reinwestycje na poziomie 5% rocznie

LATA	0	1	2	3	4	5	6
Prognoza przepływów	-2000	550	600	450	500	400	450
Stan na koniec okresu reinwestycji		702	729	521	551	420	450
Współczynniki reinwestycji		1,2763	1,2155	1,1576	1,1025	1,0500	1,0000

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 30. prezentuje przepływy generowane przez Projekt II. Każdy przepływ otrzymany na koniec roku reinwestowany jest na czas do końca szóstego roku na poziomie 5% rocznie. Stawiamy więc pytanie o wynik reinwestycji wszystkich wpływów na koniec szóstego roku. Skoro na koniec pierwszego roku eksploatacji

projekt generuje 550 jednostek wpływu, to cała ta kwota reinwestowana jest na okres pięciu lat – bo tyle upływa od daty wpływu do końca okresu objętego rachunkiem. Na koniec szóstego roku będzie ona warta 702 jednostki. Obliczymy to, wykorzystując wzór na wartość przyszłą pojedynczej płatności[92]:

$$FV = PV(1 + r)^n$$

W naszym przykładzie PV jest równa każdorazowej kwocie przepływu, stopa reinwestycji (r) jest równa 0,05, a wykładnik potęgi oznacza liczbę lat (n), w których każda kwota wpływu jest reinwestowana i „pracuje" na poziomie 5% rocznie.

Tak więc wartość przyszłą kwoty 550 jednostek obliczymy:

$$FV = 550 \times (1 + 0{,}05)^5 = 550 \times 1{,}2763 = 702$$

Oznacza to, że wartość 550 jednostek zainwestowana na poziomie 5% rocznie będzie warta na koniec szóstego roku kwotę 702.

Zwróćmy uwagę na to, że ostatni wiersz tabeli prezentuje współczynniki kapitalizacji, czyli wartość wyrażenia $(1 + r)^n$ informującą o tym, ile jedna złotówka wpływu reinwestowana w danym roku będzie warta na koniec okresu szóstego. W tabeli zostały one nazwane współczynnikami reinwestycji. Po przemnożeniu tego współczynnika przez wielkość przepływu w danym roku uzyskamy wartość reinwestycji na koniec okresu szóstego.

Zróbmy jeszcze jeden krok i obliczmy, ile będzie warta na koniec szóstego okresu kwota 600 jednostek, która wpłynie z projektu na koniec drugiego roku eksploatacji. Ponownie wykorzystamy ten sam wzór:

$$FV = PV(1 + r)^n = 600 \times (1 + 0{,}05)^4 = 600 \times 1{,}2155 = 729$$

Wykładnik potęgi w tym przypadku wynosi 4, ponieważ kwota 600 jednostek będzie „pracować" przez cztery lata. Wykonujemy dalsze obliczenia. Sumujemy wyniki i otrzymujemy wartość reinwestycji na koniec szóstego roku. Jest ona równa 3.373 jednostki.

$$702+729+521+551+420+450 = 3.373$$

Przypomnijmy: jest to wartość wszystkich reinwestycji na koniec szóstego roku. Musimy obliczyć jej wartość na rok zerowy, by porównać ją z wartością nakładu inwestycyjnego dokonanego właśnie w roku zerowym. A więc musimy obliczyć wartość obecną sumy uzyskanej z reinwestycji w roku zerowym. Innymi słowy, musimy zdyskontować kwotę 3.373 stopą dyskontową równą 8%, wykorzystując wzór na wartość obecną pojedynczej płatności:

$$PV = FV(1 + k)^{-6} = 3.373 \times (1 + 0{,}08)^{-6} = 3.373 \times 0{,}6302 = 2.126$$

[92] Wszystkie wyniki zaokrąglone są do całości.

Mamy już wszystkie dane, by obliczyć MNPV projektu II:

$$MNPV = 2.126 - 2000 = 126$$

MNPV jest dodatnie i równe 126 jednostek.

Tworzenie tabeli przepływów oraz reinwestycji Projektu I:

Identyczną analizę przeprowadzamy dla Projektu I. W tabeli 31. prezentujemy otrzymane wyniki.

Tabela 31.

Projekt I – reinwestycje na poziomie 5% rocznie

LATA	0	1	2	3	4	5	6
Prognoza przepływów	-2000	400	400	650	500	600	450
Stan na koniec okresu reinwestycji		511	486	752	551	630	450
Współczynniki reinwestycji		1,2763	1,2155	1,1576	1,1025	1,0500	1,0000

Źródło: opracowanie własne.

Suma wartości reinwestycji na koniec szóstego roku jest równa:

511+486+752+551+630+450 = 3.380

Natomiast wartość obecna tej kwoty obliczona na rok zerowy jest równa:

$$PV = FV(1+k)^{-6} = 3.380 \times (1+0{,}08)^{-6} = 3.380 \times 0{,}6302 = 2.130$$

Wobec tego MNPV jest równe:

$$MNPV = 2.130 - 2000 = 130$$

Dokonując wyboru na podstawie kryterium MNPV, wybieramy Projekt I, ponieważ MNPV jest wyższe (130) niż w Projekcie II (126). Proszę zwrócić uwagę, że w przypadku zastosowania kryterium MNPV wybraliśmy projekt, który poprzednio nie zakwalifikował się do realizacji.

Zadanie 8.

Na podstawie danych z zadania 2. przeprowadź analizę wyboru projektu inwestycyjnego metodą MNPV, przyjmując założenie o wysokości stopy dyskontowej

równej 9% oraz stopy reinwestycji przepływów pieniężnych projektu w okresie eksploatacji na poziomie 6% rocznie.

Zadanie 9.

Na podstawie kryterium wewnętrznej stopy zwrotu wybierz jeden z projektów do realizacji na podstawie przepływów strumieni pieniężnych generowanych przez projekty zamieszczonych poniżej:

Tabela 32.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt C

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-5000	3000	1500	2000	2500	3000

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 33.

Przepływy pieniężne generowane przez projekt D

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-5000	2500	2000	2000	2000	4000

Źródło: opracowanie własne.

Nakład inwestycyjny w obu projektach jest równy i wynosi 5000 jednostek[93].

Rozwiązanie

Przystępując do obliczeń, musimy wybrać jedną z dwóch możliwości:

- albo będziemy robić to metodą kolejnych przybliżeń, przyjąwszy jako wielkość wyjściową określoną stopę dyskontową i obliczymy NPV. Jeśli NPV będzie dodatnia, wówczas podwyższymy stopę dyskontową i ponownie obliczymy NPV. Będziemy tak postępować aż do znalezienia stopy dyskontowej, przy której NPV będzie równa zero. Będzie to oznaczać, że znaleźliśmy IRR. Jeśli przy danej stopie dyskontowej NPV przyjmie wartość ujemną, będziemy zmuszeni obniżyć stopę dyskontową. Będziemy tak postępować aż do znalezienia takiej stopy dyskontowej, przy której NPV będzie równa zero;

- albo wykorzystamy formułę obliczania IRR w Excelu.

[93] W tabelach oznaczony znakiem minus.

Wybraliśmy tę drugą możliwość i obliczyliśmy IRR dla obydwu projektów.

Dla projektu „C” wewnętrzna stopa zwrotu jest równa 38,13%. Natomiast dla projektu „D” wynosi 37,71%. Kierując się kryterium IRR, do realizacji wybieramy projekt „C”.

Zadanie 10.

Przeprowadź procedurę wyboru projektu inwestycyjnego metodą wewnętrznej stopy zwrotu (IRR), wykorzystując do obliczeń dane z zadania 2.

Zadanie 11.

W oparciu o metodę zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu (MIRR) wybierz projekt inwestycyjny, wykorzystując dane z zadania 9., zakładając przy tym, że:

- stopa dyskontowa przyjęta do analizy obydwu projektów jest równa 7% rocznie,
- wpływy realizowane przez projekty w okresie eksploatacji będą reinwestowane na poziomie 4% (r) rocznie.

Sprawdź poprawność obliczeń.

Rozwiązanie

Do rozwiązania można podejść na dwa sposoby:

- wykorzystując procedurę iteracyjnego dochodzenia do MIRR,
- wykorzystać formułę MIRR z Excela.

Przypomnijmy sobie „filozofię” MIRR. Potrzeba obliczania MIRR jest taka sama jak ta, która uzasadnia obliczanie MNPV. Obydwie metody skłaniają do bardziej ostrożnego traktowania stopy reinwestycji. W obydwu przyjmuje się założenie, że stopa reinwestycji powinna być niższa niż stopa dyskontowa projektu, by nie zawyżać wartości NPV i IRR. Przećwiczmy konsekwencje dla wyboru projektu inwestycyjnego przy założeniu, że stopa dyskontowa projektu jest równa 7% p.a. Natomiast stopa reinwestycji jest znacząco niższa i wynosi 4% p.a. Do obliczeń wykorzystamy przepływy pieniężne generowane przez projekty „C” i „D” opisane w zadaniu 9.

Tworzenie tabel przepływów obydwu projektów:

Drugi wiersz w obydwu tabelach zawiera znane z zadania 9. strumienie generowane przez projekty w okresie eksploatacji oraz nakłady inwestycyjne zrealizowane w roku zerowym. Te ostatnie oznaczone są znakiem minus. W wierszu trzecim znajdują się współczynniki reinwestycji (kapitalizacji), które określają, ile będzie warta złotówka reinwestowana w danym roku na koniec roku piątego na poziomie 4% rocznie. Wiersz ostatni zawiera stany na koniec piątego roku poszczególnych kwot reinwestowanych w danym roku.

Tabela 34.

Projekt C – reinwestycje na poziomie 4% rocznie

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-5000	3000	1500	2000	2500	3000
Współczynniki reinwestycji		1,1699	1,1249	1,0816	1,0400	1,0000
Stan na koniec okresu reinwestycji		3510	1687	2163	2600	3000

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 35.

Projekt D – reinwestycje na poziomie 4% rocznie

LATA	0	1	2	3	4	5
Przepływy pieniężne projektu	-5000	2500	2000	2000	2000	4000
Współczynniki reinwestycji		1,1699	1,1249	1,0816	1,0400	1,0000
Stan na koniec okresu reinwestycji		2925	2250	2163	2080	4000

Źródło: opracowanie własne.

Kategoria współczynników reinwestycji jest nam znana w związku z obliczaniem MNPV. I tak np. złotówka reinwestowana na poziomie 4% rocznie z pierwszego wpływu równego w projekcie „C" kwocie 3.000 jednostek będzie warta na koniec piątego roku 1,1699 zł. Wartość przyszła całej reinwestowanej kwoty 3.000 będzie równa 3.510, o czym informuje czwarty wiersz tabeli. Przypomnijmy tylko, że stany na koniec okresu reinwestycji wynikają z wykorzystania wzoru na wartość przyszłą pojedynczej płatności:

$$FV = PV(1+r)^n = 3.000 \times (1+0{,}04)^4 = 3.000 \times 1{,}1699 = 3.510$$

Wykorzystując ten wzór, obliczymy wartość obecną każdego przepływu pieniężnego generowanego przez projekt, zaokrąglając finalną wielkość do całości. Wyniki reinwestycji zaprezentowane są w czwartym wierszu każdej tabeli. Następnie sumujemy wszystkie te wartości dla każdego projektu i otrzymujemy na koniec piątego roku[94]:

- dla projektu „C" wartość przyszłą wszystkich reinwestycji równą kwocie 12.960 jednostek,

[94] Pomijamy tu nazwę waluty, jako nieistotną dla naszych obliczeń.

– dla projektu „D” wartość przyszłą wszystkich reinwestycji równą kwocie 13.418 jednostek.

Obliczanie MIRR dla każdego projektu i wybór projektu:

Dysponujemy więc dla każdego projektu wartością nakładów inwestycyjnych (ze znakiem minus) i wartością przyszłą wszystkich reinwestowanych wpływów każdorazowo w momencie ich otrzymania. Poszukując MIRR, musimy znaleźć taką stopę dyskontową, która zrównoważy obydwa te strumienie. Obliczając MIRR, możemy wybrać:

1. obliczanie według wzoru:
   – dla projektu C:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum FV_{REIN}}{INV_0}} - 1 = \sqrt[5]{\frac{12.960}{5.000}} - 1 = 1{,}2098 - 1 =$$

$$= 0{,}2098 \quad (20{,}98\%)$$

   – dla projektu D:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum FV_{REIN}}{INV_0}} - 1 = \sqrt[5]{\frac{13.418}{5.000}} - 1 = 1{,}2183 - 1 =$$

$$= 0{,}2183 \quad (21{,}83\%)$$

2. możemy obliczyć MIRR jako wewnętrzną stopę zwrotu na podstawie tabel, w których zaprezentowano przepływy obejmujące nakłady inwestycyjne oraz sumaryczny, na koniec piątego roku wynik reinwestycji na poziomie 4% rocznie:

   – dla projektu C:

Tabela 36.

Przepływy do obliczenia MIRR dla projektu C

LATA	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-5000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	12960
Razem przepływy	-5000	0	0	0	0	12960

Źródło: opracowanie własne.

Stopa zerująca wartość obecną obydwu przepływów jest równa 0,2098 (20,98%).

- dla projektu D:

Tabela 37.

Przepływy do obliczenia MIRR dla projektu D

LATA	0	1	2	3	4	5
Nakłady inwestycyjne	-5000	0	0	0	0	0
Przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	13418
Razem przepływy	-5000	0	0	0	0	13418

Źródło: opracowanie własne.

Również i w tym przypadku obliczamy MIRR przy wykorzystaniu formuły IRR. MIRR jest równy 0,2183 (21,83%);

3. najprostszą jednakże metodą obliczenia MIRR jest bezpośrednie wykorzystanie formuły z Excela na podstawie przepływów pieniężnych generowanych przez projekty na koniec każdego roku.

Jak mogliśmy się przekonać, niezależnie od tego, jaką formę obliczania MIRR wybierzemy, otrzymać powinniśmy jednakowe wyniki. Rezultaty powinny być następujące:

- MIRR dla projektu „C" – 20,98% (0,2098)
- MIRR dla projektu „D" – 21,83% (0,2183)

Sprawdzenie

Jeśli wielkości MIRR są poprawnie obliczone, to powinniśmy – dyskontując wartości przyszłe reinwestowanych kwot stopami MIRR w obydwu projektach – otrzymać wielkość 5.000 jednostek. Poprawnie obliczone wielkości MIRR powinny przecież zrównać obecną wartość nakładów inwestycyjnych (5.000) z wartością obecną kwot uzyskanych z reinwestycji. A więc:

dla projektu „C"

$$PV = 12.960 \times (1 + 0{,}2098)^{-5} = 12.960 \times 0{,}3859 = 5001{,}26 \cong 5.000$$

dla projektu „D"

$$PV = 13.418 \times (1 + 0{,}2183)^{-5} = 13.418 \times 0{,}3726 = 4.999{,}54 \cong 5.000$$

Poprawność rachunku sprawdzić można również, obliczając wartość przyszłą kwoty 5.000 jednostek przy stopie procentowej 20,98% i 21,83% i liczbie okresów równym 5. Jeśli poprawnie obliczyliśmy MIRR, powinniśmy uzyskać kwoty: 12.960 przy stopie procentowej 20,98% oraz 13.418 przy stopie 21,83%.

$$FV = 5.000 \times (1 + 0{,}2098)^5 = 5.000 \times 2{,}5916 \cong 12.960$$

$$FV = 5.000 \times (1 + 0{,}2183)^5 = 5.000 \times 2{,}6839 \cong 13.418$$

Ze względu na nieuchronne zaokrąglenia obliczeń, możemy przyjąć, że w obydwu projektach znaleźliśmy poprawnie obliczone MIRR. Są to stopy, które zapewniają zrównanie obecnych wartości wydatków inwestycyjnych z obecną wartością kwot otrzymanych w wyniku reinwestycji. Są to jednocześnie stopy zwrotu projektów. Wyznaczają one maksymalny koszt kapitału, którym można finansować te projekty. Ze względu jednak na to, że MIRR obliczona dla projektu „D" jest wyższa, to właśnie ten projekt wybieramy do realizacji. Proszę zwrócić uwagę, że wybór dokonany na podstawie IRR wskazywał do realizacji projekt „C".

Zadanie 12.

W oparciu o metodę zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu (MIRR) wybierz projekt inwestycyjny, wykorzystując dane z zadania 2., zakładając przy tym, że:

- stopa dyskontowa przyjęta do analizy obydwu projektów jest równa 12% rocznie,
- wpływy realizowane przez projekty w okresie eksploatacji będą reinwestowane na poziomie 7% (r) rocznie.

Sprawdź poprawność obliczeń.

Lektury uzupełniające

Bławat F., Drajska E., Figura P., Gawrycka M., Korol T., Prusak B., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Finansowanie, inwestycje, wartość, syntetyczna ocena kondycji finansowej*, CeDeWu, Warszawa 2019.

Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje. Instrumenty finansowe. Aktywa niefinansowe. Ryzyko finansowe. Inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszaw 2015.

Mielcarz P., Paszczyk P., *Analiza projektów inwestycyjnych w procesie tworzenia wartości przedsiębiorstwa,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Sierpińska M., Jachna T., *Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

„Na długo" czy „na krótko"?
Oto jest pytanie!

ROZDZIAŁ 7
Instrumenty zabezpieczenia kursu walut

7.1. Wprowadzenie

Zmienność cen na rynkach towarowych i finansowych nie jest czymś zaskakującym. Codziennie słyszymy o wzrostach i spadkach cen surowców, żywności, walut itd. Ceny są główną informacją, która płynie z rynków do podmiotów gospodarczych i zasadniczym parametrem, na podstawie którego podmioty podejmują decyzje gospodarcze. Niestabilność rynków rozumiana jako ciągłe i znaczne wahania cen jest zjawiskiem podważającym podstawy kalkulacji opłacalności działalności gospodarczej. Punktem wyjścia do oszacowania wolnych przepływów pieniężnych dla przedsiębiorstwa jako całości, a także dla danego projektu inwestycyjnego jest wielkość przychodów ze sprzedaży. Wahania wielkości przychodów ze sprzedaży spowodowane wahaniami cen wprowadzają dodatkowy element niepewności w procesie podejmowania decyzji zmierzających do maksymalizacji wartości przedsiębiorstwa. Okazać się może, że prognozowane, oczekiwane przepływy pieniężne mogą się istotnie różnić od rzeczywistych przepływów. Znaczne wahania cen sprzyjają raczej spekulantom[95] niż prowadzeniu racjonalnej działalności gospodarczej w produkcji, handlu czy usługach. Praktycy gospodarczy od wieków poszukiwali sposobów zabezpieczenia się przed wahaniami cen. W efekcie tych poszukiwań pojawiły się kontrakty terminowe.

Kontrakty terminowe nie są więc wynalazkiem współczesnej, rozwiniętej gospodarki rynkowej. Początkowo związane były z obrotem produktami rolnymi szczególnie narażonymi na wahania cen z powodu sezonowości produkcji. Zawierane były pomiędzy rolnikami a kupcami płodów rolnych w postaci „zakupów na pniu". Rolnik obawiał się po obsianiu pola, że za kilka miesięcy – w momencie zbiorów – ceny zboża spadną poniżej poziomu opłacalności. Kupiec obawiał się, że kiedy za kilka miesięcy będzie chciał kupić od rolnika zboże, jego ceny osiągną niebotyczny poziom. Obaj znali obecną cenę zboża. Nie wiedzieli jednak, jaka będzie cena zboża w przyszłości. Obaj chcieli zabezpieczyć się przed niekorzystnymi zmianami cen w przyszłości, chociaż odmiennie to niebezpieczeństwo oceniali. Zawierali więc, powiedzmy w dniu obsiewu pola, transakcję, na mocy której:

1. rolnik zobowiązywał się wobec kupca do dostarczenia mu w umówionym dniu (przyszły termin) określonej ilości zboża (z obsianego pola), po z góry określonej cenie (kurs terminowy);

[95] Określeniu „spekulacja" nie przypisujemy negatywnego znaczenia. Spekulant to podmiot, który w przewidywaniu zmian cen podejmuje działania zmierzające do uzyskania dochodu. „Spekulacją będziemy określać zawieranie transakcji z intencją osiągnięcia zysku dzięki dobremu przewidzeniu warunków rynkowych. Zatem jej istota w węższym znaczeniu to zarabianie na ruchach cen." https://www.nbportal.pl/wiedza/artykuly/na-poczatek/spekulacje-i-arbitraz-a-system0cen.

2. kupiec zobowiązywał się do odbioru w umówionym dniu określonej w umowie ilości zboża, po z góry określonej cenie (kurs terminowy).

Dzięki tej umowie obaj byli **zabezpieczeni przed niekorzystnymi dla nich zmianami cen na rynku** w przyszłości. Transakcje te stawały się coraz bardziej powszechne i rozszerzały się na inne, poza płodami rolnymi, towary, stabilizując ceny na rynkach[96].

Wyróżnić można następujące rodzaje kontraktów terminowych:

- forward,
- opcje,
- futures[97],
- swapy.

Z tej listy zaprezentujemy kontrakt forward i opcję jako instrumenty finansowe o charakterze podstawowym. Wyjaśnimy je na przykładzie zabezpieczenia kursów walutowych dla potrzeb importerów i eksporterów, których rezultaty działalności uzależnione są od wahań cen walut.

7.2. Kontrakt forward – importer

Wyobraźmy sobie, że jesteśmy właścicielem przedsiębiorstwa, które kupuje za granicą towary, by je sprzedać z zyskiem na rynku krajowym. Niestety, nie jesteśmy w tak dobrej sytuacji, by kupować za granicą za gotówkę. A nawet gdybyśmy mieli nadwyżki gotówki, to dlaczego mielibyśmy nie skorzystać z opóźnionych terminów zapłaty, skoro nasi zagraniczni kontrahenci to umożliwiają. W międzyczasie możemy w inny sposób wykorzystać przejściowy nadmiar gotówki. Jeśli więc nie płacimy gotówką w momencie złożenia zamówienia u dostawcy zagranicznego, **narażamy się na ryzyko kursu walutowego**. Mamy do wyboru trzy możliwości:

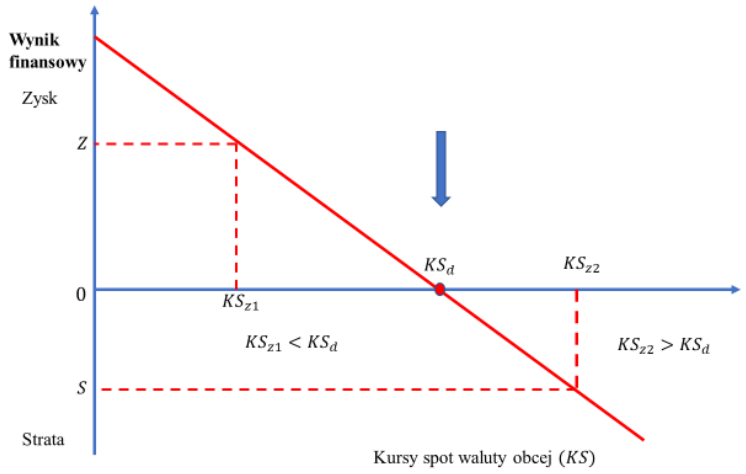
1. można zdać się na los szczęścia, wierząc, że Siła Wyższa nas obroni i zdać się na dryf typu „jakoś to będzie”. Na rysunku 47. przedstawione są możliwe konsekwencje wynikające z odroczenia płatności w walucie zagranicznej i liczenie na przychylność losu. Na osi poziomej znajdują się możliwe kursy rynkowe waluty obcej wyrażone w złotych w dniu, w którym trzeba będzie zapłacić za import. Są to kursy natychmiastowe, spot. Symbolem KS_d oznaczony został kurs dzisiejszy, obecny – kurs posiadający dla przedsiębiorstwa bardzo ważne znaczenie. Załóżmy, że kurs w wysokości KS_d jest dla przedsiębiorstwa satysfakcjonujący, tzn. że przy tym kursie i przyjętych cenach sprzedaży zagranicznego towaru w Polsce,

[96] Pierwsza giełda, na której handlowano kontraktami terminowymi, powstała w 1848 roku – Board of Trade Chicago. Początkowo handlowano na niej kontraktami forward na płody rolne. Giełda ta dokonała standaryzacji kontraktów forward. Powstały w ten sposób kontrakty o nazwie futures.
[97] Wystandaryzowany kontrakt forward.

przedsiębiorstwo pokryłoby wszystkie koszty i wygospodarowało planowany zysk. Takiej pewności nie ma wobec dużej zmienności kursu walutowego, wahającego się bardzo często nawet w ciągu dnia. Wystarczy zajrzeć do tabel kursowych banków. Linia czerwona umożliwia udzielenie odpowiedzi na pytanie o rezultat finansowy zakupu walut dopiero w dniu zapłaty zagranicznego zobowiązania w stosunku do kursu KS_d – kursu dzisiejszego. Na osi pionowej zaznaczono rezultat finansowy zakupu waluty.

Rys. 47.

Sytuacja importera – pozycja niezabezpieczona



Źródło: opracowanie własne.

Jeśli w dniu zapłaty za importowany towar kurs spot będzie niższy od kursu dzisiejszego KS_d przyjętego jako podstawa kalkulacji opłacalności importu w przedsiębiorstwie, odnotuje ono nadwyżkę (zysk) w wysokości różnicy pomiędzy obydwoma kursami. Na przykład kurs spot w dniu zapłaty jest równy KS_{z1}, wówczas importer odnotuje na jednostce waluty nadwyżkę w wysokości $0Z$. Wysokość tej nadwyżki przypadająca na jednostkę waluty zostanie zaznaczona jako zysk z transakcji w postaci tzw. dodatnich różnic kursowych. Ta sytuacja będzie korzystna dla przedsiębiorstwa. Sprawi, że jego wyniki finansowe będą lepsze od oczekiwanych. Jeśli natomiast kurs waluty w dniu zapłaty faktury importowej (KS_{z2}) będzie wyższy od kursu KS_d, a więc kursu z dnia wykonania zamówienia importowego, strata na jednostce waluty stanie się nieunikniona i będzie równa OS. W rezultacie tej straty przedsiębiorstwo nie uzyska zamierzonego wyniku finansowego, a w krańcowym przypadku odnotuje stratę na transakcji importowej;

2. wiedząc, że w dacie zapłaty za fakturę importową przedsiębiorstwo powinno dysponować kwotą waluty widniejącą na fakturze, może ono – w dniu złożenia zamówienia – **zaciągnąć w banku kredyt w złotych**. Może za kredyt kupić potrzebną kwotę waluty po kursie KS_d. Kalkulację kursu walutowego w rezultacie zaciągnięcia przez przedsiębiorstwo kredytu przedstawimy przy określonych poniżej założeniach, przy czym koszt zaciągnięcia kredytu w pewnym znanym banku i kurs euro do złotego przyjęte są na poziomie z 28 września 2020 roku.

   Załóżmy, że:
   - wartość zobowiązania wobec dostawcy zagranicznego z tytułu importu towarów (faktura) jest równa 50.000 euro i powinna być zapłacona po 90 dniach od daty zamówienia,
   - dzisiejszy kurs rynkowy euro[98] (KS_d) jest równy 4,5228 zł za 1 euro,
   - kredyt obrotowy w złotych, w pewnym polskim banku, na zakup 50.000 euro na okres 90 dni, oprocentowany w wysokości 8% p.a.

   Kalkulacja przedstawia się następująco:
   - kwota kredytu w złotych:

$$50.000\ euro\ \times 4{,}5228\ zł/euro = 226.140\ zł$$

   - kupno 50.000 euro za kwotę 226.140 zł,

   - koszt kredytu za okres 90 dni – 8% p.a. (0,08):

$$226.140\ zł \times 0{,}08 \times \frac{90\ dni}{365\ dni} =$$

$$= 226.140\ zł \times 0{,}08 \times 0{,}2466 = 4.461{,}29\ zł$$

   - lokata bankowa zakupionej kwoty 50.000 euro na okres 90 dni, oprocentowanie lokaty 0,01% p.a. (0,0001):

$$50.000\ euro \times 0{,}0001 \times \frac{90}{365} =$$

$$= 50.000\ euro \times 0{,}0001 \times 0{,}2466 = 1{,}23\ euro$$

$$1{,}23\ euro \times 4{,}5228\ zł/euro \cong 5{,}56\ zł$$

   - razem koszt pozyskania 50.000 euro wyrażony w złotych:

[98] Kurs sprzedaży euro według tabeli rynku wymiany walut Forex, (Foreign Exchange) o godz. 16:44 w dniu 29 września 2020 roku.

$$226.140\ zł + 4.461{,}29\ zł - 5{,}56\ zł \cong 230.595{,}73\ zł$$

- koszt pozyskania 1 euro:

$$1\ euro = \frac{230.595{,}73\ zł}{50.000\ euro} = 4{,}6119\ zł/euro$$

Koszt pozyskania 1 euro poprzez zaciągniecie kredytu bankowego jest równy 4,6119 zł.

3. trzecia możliwość polega na tym, by zawrzeć z bankiem specjalną umowę. Dotyczy ona zakupu waluty na określonych warunkach bez możliwości wycofania się z kontraktu. Jest to **kontrakt forward.** Wybierzmy tę możliwość zabezpieczenia kursu, zdając sobie sprawę, że bank, proponując nam kurs terminowy waluty euro, przeprowadzi identyczną operację, którą zaprezentowaliśmy w punkcie poprzednim. Dlaczego więc nie przeprowadzimy jej sami? Otóż dlatego, że bank, przeprowadzając tę operację, uzyska na rynku międzybankowym znacznie korzystniejsze warunki oprocentowania kredytu złotowego[99] i lepsze warunki lokaty w euro. W ostatecznym rezultacie otrzymamy propozycję kursu, znacznie niższego niż ten, który uzyskalibyśmy sami, wykonując operacje opisane powyżej.

7.2.1. Kontrakt rzeczywisty

Kontrakty forward są umowami między dwoma stronami, stroną kupującą kontrakt – **strona długa** – i stroną sprzedającą kontrakt – **strona krótka**. Strona długa zobowiązuje się do kupna, a strona krótka do sprzedaży określonego dobra (przedmiot umowy) w określonej ilości i jakości, w dokładnie określonym (data) przyszłym terminie oraz po z góry (dziś) ustalonej cenie. Ustalane jest także miejsce dostawy towaru i sposób rozliczenia transakcji. Przedmiotem kontraktu forward mogą być wszystkie dobra. Przedmiotem kontraktu forward może być oczywiście waluta. Kontrakty forward na waluty zawierane są powszechnie z bankami. W naszym przykładzie przedmiotem kontraktu forward jest zakup przez firmę 50.000 euro po z góry ustalonej cenie, z dostawą za 90 dni. Drugą stroną kontraktu jest więc bank, który zobowiązał się do sprzedaży waluty po upływie 90 dni (konkretna data) w określonej ilości (50.000 euro), po cenie ustalonej w dniu zawarcia kontraktu. Przyjmiemy na razie, bez uzasadnienia w tym miejscu, że cena ustalona przez bank i zaaprobowana przez przedsiębiorstwo jest równa 4,55 zł za 1 euro. Wysokość ceny ustalonej w kontrakcie wyjaśnia, dlaczego przedsiębiorstwo nie powinno wybrać wariantu polegającego na zaciągnięciu kredytu. W wariancie kredytowym cena euro byłaby wyższa od ceny w kontrakcie forward (4,6119 zł). Na

[99] Bank zaciągnie kredyt w złotych, którego koszt jest głównym składnikiem kosztu określającego kurs terminowy euro, na poziome 0,1% rocznie. Tak taniego kredytu nie jest w stanie uzyskać żadne przedsiębiorstwo.

rysunku 48. zaprezentowana została struktura kontraktu forward na zakup waluty euro.

Powinniśmy sobie jako importer uświadomić, czego obawiamy się w związku z koniecznością uregulowania faktury zagranicznemu dostawcy za 90 dni. Z pewnością **obawiamy się osłabienia kursu złotego**, tzn. wzrostu ceny waluty euro w złotych. Wówczas musielibyśmy zapłacić więcej złotych za tę samą sumę w euro (50.000 euro). To jest główny powód, dla którego zdecydowaliśmy się zawrzeć z bankiem forward na zakup euro i możemy spać spokojnie. Kurs, po którym importer zakupi walutę, nie zmieni się i wynosi 4,55 zł za 1 euro. Po 90 dniach bank dostarczy firmie 50.000 euro, za które zapłacimy:

$$50.000\ euro \times 4{,}55\ zł/euro = 227.500\ zł$$

Rysunek 48. przedstawia sytuację w zakresie zabezpieczenia kursu płatności za import kontraktem forward. Cena kontraktu jest równa 4,55 zł za 1 euro[100]. Na osi poziomej naniesione zostały możliwe ceny rynkowe (kursy spot) w dniu realizacji kontraktu. Zielona linia ciągła obrazuje efekty kontraktu (zyski lub straty), które rzutowane są na oś pionową odzwierciedlającą wynik finansowy operacji.

W dniu realizacji kontraktu zakupu euro z ciekawości sprawdzamy kurs rynkowy euro (kurs spot). Jest bardzo prawdopodobne, że kursy spot będą się różniły od kursu przyjętego jako koszt rozliczenia kontraktu forward. Co więcej, dziwne byłoby, gdyby obydwa kursy były identyczne. Najbardziej prawdopodobne jest to, że będą się różniły. Możliwe są trzy sytuacje w tym zakresie:

1. kurs spot euro **jest wyższy od ceny kontraktu i** wynosi 4,65 zł za 1 euro. W tej sytuacji przekonujemy się dobitnie o sensowności kontraktu. Zabezpieczyliśmy wysokość kursu na poziomie 4,55 zł. Gdybyśmy, licząc na los szczęścia lub – jak niektórzy ekonomiści mówią – zdali się na dryf i zabezpieczenia nie zrobili, musielibyśmy wydać na zakup 50.000 euro aż:

   $$50.000\ euro \times 4{,}65\ zł/euro = 232.500\ zł$$

   „Wygraliśmy z rynkiem". Zyskaliśmy w stosunku do rynku 0,10 zł na 1 euro.

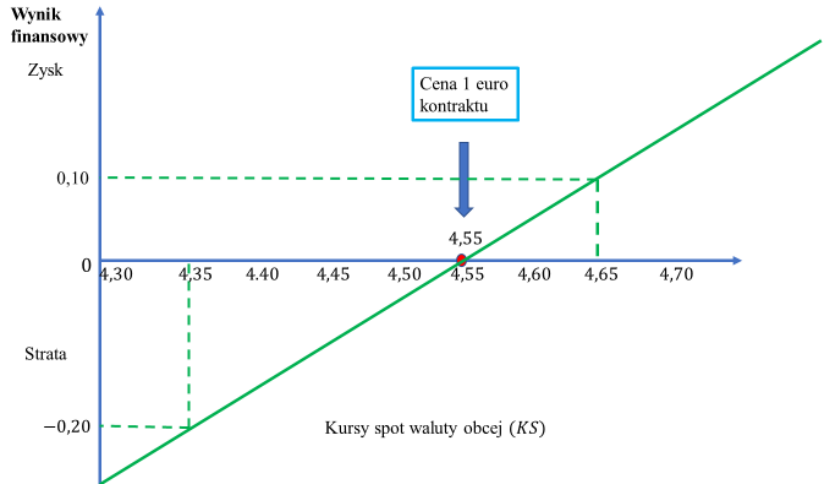
2. kurs spot euro **jest niższy od ceny kontraktu** i wynosi 4,35 zł za euro. W tej sytuacji zaczynamy niesłusznie żałować, że zawarliśmy forward. Gdybyśmy tego zabezpieczenia nie zrobili, zapłacilibyśmy za 1 euro 4,35 zł. Kupilibyśmy euro taniej niż w kontrakcie z bankiem. W tym momencie chcielibyśmy się wycofać z kontraktu. Niestety, nie jest to możliwe. Kontrakt forward musi być wykonany niezależnie od relacji kursu spot z dnia realizacji do ceny kontraktu. Musimy więc kupić od banku 50.000 euro po 4,55 zł za jednostkę, ponosząc na jednostce waluty stratę w stosunku do rynku w wysokości 0,20 zł. W sumie wydamy o 10.000 zł więcej na zakup euro, niż zapłacilibyśmy na rynku walutowym, nie robiąc zabezpieczenia. Jest to jedna z nielicznych wad kontraktu forward, który musi być bez-

[100] Kurs terminowy.

względnie wykonany. Istnieje pewien sposób na swoiste wycofanie się z kontraktu graniczący z cudem. Musielibyśmy znaleźć kontrahenta, który kupiłby od nas ten kontrakt. Ale kto kupi kontrakt ze stratą?

Rys. 48.

Sytuacja importera – forward importowy



Źródło: opracowanie własne.

Nawet w obliczu sytuacji, w której przedsiębiorstwo ponosi stratę w stosunku do rynku na realizacji kontraktu – jakkolwiek strata ta, co istotne, nie wywołuje wypływu gotówki z przedsiębiorstwa – należy zdawać sobie sprawę, że zawarliśmy kontrakt po to, by zabezpieczyć się przed niekorzystnym ukształtowaniem się kursu spot w dacie zakupu waluty. I to zadanie kontrakt spełnił. Nie ma więc powodu, by „oskarżać się" o nieracjonalne działanie i rozpamiętywać, co byłoby, gdyby… Nie warto.

3. kurs spot euro **jest równy cenie kontraktu**. Kontrakt trzeba wykonać. Również i ten. Realizacja takiego kontraktu jest neutralna dla wyniku finansowego. Importer nie ponosi ani strat, ani nie realizuje zysków na zakupie euro. W praktyce jednak taka sytuacja zdarza się bardzo rzadko.

W przedstawionym przykładzie ujawniły się cechy charakterystyczne kontraktu forward. Główne warunki kontraktu można dopasować do potrzeb przedsiębiorstwa w drodze negocjacji z bankiem. Można więc dopasować do potrzeb ilość przedmiotu kontraktu, datę wykonania, warunki rozliczenia kontraktu. Innymi słowy kontrakt jest „szyty na miarę". Natomiast w praktyce trudno się z niego wycofać, trzeba go bezwzględnie zrealizować nawet wtedy, gdy warunki rynkowe (kurs spot) oferują lepszy niż wynikający z kontraktu rezultat finansowy. Niemniej kontrakt forward zabezpiecza przed ryzykiem niekorzystnej zmiany ceny dobra (waluty) dla przedsiębiorstwa.

7.2.2. Kontrakt nierzeczywisty – rozliczenie finansowe

Rozpatrzyliśmy przykład, w którym jedna ze stron kontraktu (bank) dostarcza **fizycznie** określoną ilość dobra (waluta euro), a druga strona (przedsiębiorstwo) przyjmuje dobro w ilości, cenie oraz w dacie określonej w kontrakcie. Takie kontrakty nazywamy **kontraktami rzeczywistymi**. Można jednak, nie będąc importerem – a co więcej – nie będąc nawet przedsiębiorstwem, zawrzeć taki kontrakt jak opisany powyżej. Może on mieć charakter transakcji zabezpieczającej, lecz również spekulacyjnej. W warunkach takiego kontraktu pozostają oczywiście jego przedmiot, ilość, cena, data i miejsce wykonania. Nie ma jednak obowiązku fizycznej dostawy i odebrania danego dobra. Są to tzw. **kontrakty nierzeczywiste**, w których dostawę i odbiór dobra zastępuje wyłącznie **rozliczenie finansowe** skutków kontraktu między stroną długą (nabywca kontraktu) a stroną krótką (sprzedawca kontraktu – bank). Tę nową sytuację prezentuje rysunek 49. Czarne kreski przerywane oznaczają wyniki finansowe strony krótkiej (banku) w zależności od ukształtowania się relacji między cenę spot euro a ceną kontraktową. Zielone kreski przerywane prezentują opis sytuacji strony długiej (importera bądź spekulanta).

Przyjmując liczby z poprzedniego przykładu, można wyobrazić sobie następujące sytuacje:

1. kurs spot euro w dniu realizacji kontraktu **jest wyższy od ceny kontraktu** i wynosi 4,65 zł za euro. Wówczas strona krótka (bank) zapłaci stronie długiej (importer bądź spekulant) różnicę pomiędzy kursem spot euro (4,65 zł) a ceną kontraktu (4,55 zł) pomnożoną przez liczbę euro określoną w kontrakcie. Różnica wynosi:

$$4{,}65\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}10\ zł$$

Dopłata wynosić będzie:

$$50.000\ euro \times 0{,}10\ zł/euro = 5.000\ zł$$

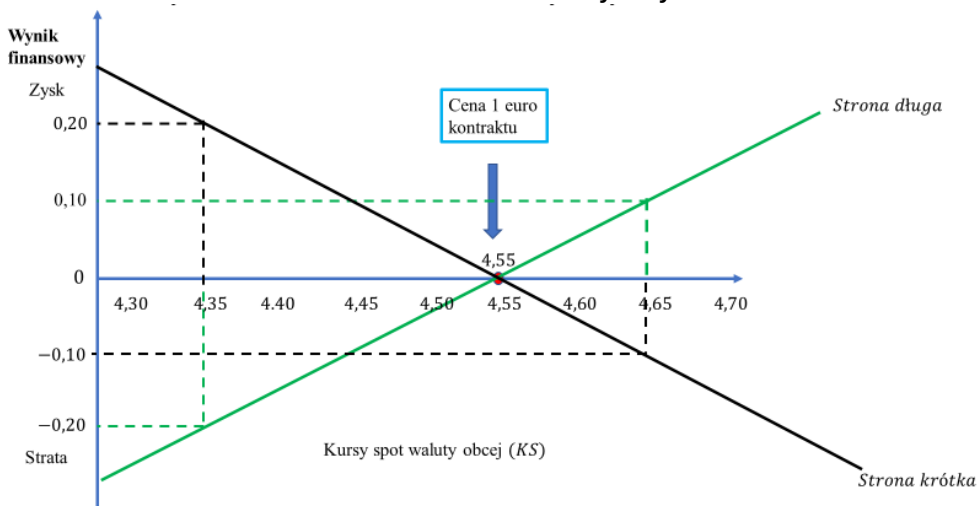
W przypadku importera uzasadnienie jest następujące. Skoro kurs spot jest równy 4,65 zł za 1 euro, to importer kupi na rynku walutowym 50.000 euro „za swoje pieniądze" i zapłaci:

$$50.000\ euro \times 4{,}65\ zł/euro = 232.500zł$$

Jednakże w celu zabezpieczenia kursu zawarł umowę z bankiem, która zagwarantowała mu zakup euro po kursie 4,55 zł. Dlatego w rozliczeniu transakcji bank musi mu zapłacić 5.000 zł po to, by importer finalnie wydał na zakup każdego euro 4,55 zł i w sumie zapłacił za 50.000 euro kwotę 227.500 zł.
Jeśli stroną kontraktu nie był importer, lecz podmiot o charakterze spekulacyjnym (strona długa) rozliczenie będzie identyczne, a uzasadnieniem dla przepływu 5.000 zł z banku (strona krótka) do spekulanta będzie to, że bank przegrał zakład co do przyszłego kursu euro na rynku walutowym;

Rys. 49.

Kontrakt forward nierzeczywisty



Źródło: opracowanie własne.

2. jeśli w dniu realizacji kontraktu kurs spot euro **jest niższy od ceny kontraktu** i równy 4,35 zł, wówczas to strona długa dopłaci stronie krótkiej do każdej jednostki euro 0,20 zł. Dopłata wynosi:

$$50.000\ euro \times 0{,}20\ zł/euro = 10.000\ zł$$

Wynika to z zapisów kontraktu. Obydwie strony umówiły się na kurs euro równy 4,55 zł. Strona długa kupi na rynku walutowym jednostkę euro w cenie 4,35 zł. Ze względu na to, że w kontrakcie strony uzgodniły cenę równą 4,55 zł za euro różnicę w wysokości 10.000 zł, strona długa musi zapłacić bankowi. W rezultacie tej dopłaty cena zakupu jednostki euro przez stronę długą będzie równa 4,55 zł, a więc taka, na jaką umówiły się strony kontraktu.
Rozliczenie podmiotu spekulującego będzie identyczne. Przegrał zakład z bankiem i musi mu zapłacić 10.000 zł;

3. jeśli kurs spot euro **będzie równy** w dacie realizacji kontraktu cenie kontraktowej (kursowi terminowemu) euro, żaden z uczestników „zakładu" nie dokonuje ani nie otrzymuje żadnych płatności.

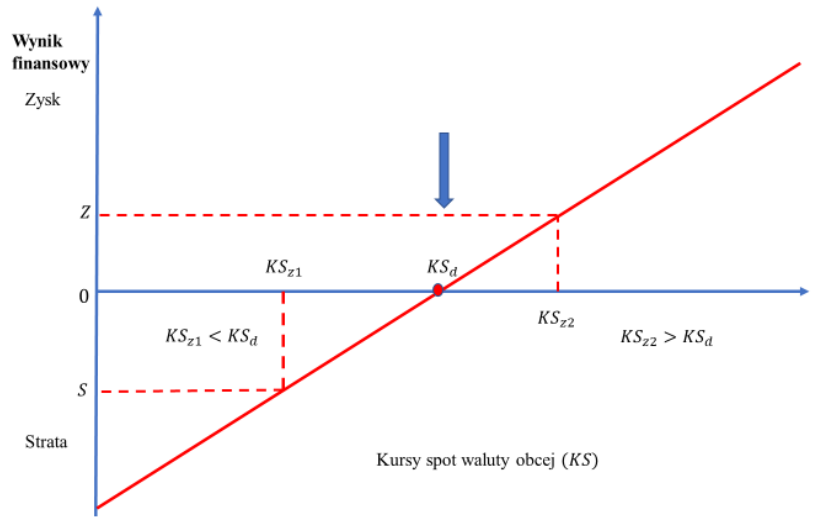
7.3. Kontrakt forward – eksporter

Rozpatrzmy teraz sytuację eksportera, który sprzedaje swój towar np. do któregoś z krajów Unii Europejskiej z opóźnionym terminem płatności. Kontrahent zagraniczny zapłaci mu za dostarczone towary po 90 dniach od wysyłki. Eksporter

stoi przed podobnym problemem, jaki był udziałem importera. Tyle tylko, że eksporter boi się czegoś zupełnie innego niż importer. Importer bał się, że w dniu, w którym będzie musiał zakupić 50.000 euro, by zapłacić za zakupione za granicą towary, złoty osłabi się wobec euro w stosunku do dzisiejszego kursu. Euro zdrożeje i w związku z tym będzie zmuszony zapłacić więcej, niż zapłaciłby w dniu dzisiejszym. Eksporter sprzedał swoje towary dziś i zadawala go dzisiejszy kurs spot euro w stosunku do złotego. **Obawia się jednak umocnienia złotówki wobec euro,** wskutek czego otrzyma wprawdzie taką samą sumę euro, ale mniejszą równowartość tej kwoty w złotych. Na rysunku 50. przedstawiona jest sytuacja eksportera.

Rys. 50.

Sytuacja eksportera – pozycja niezabezpieczona



Źródło: opracowanie własne.

Dzisiejszy kurs spot euro zaznaczony jest symbolem KS_d. Decyzję o eksporcie producent podejmuje przy tym kursie, więc można założyć, że kurs ten zapewnia mu pokrycie wszystkich kosztów produkcji oraz osiągnięcie planowanego zysku. Tyle tylko, że eksporter nie ma gwarancji, że ten kurs się utrzyma. Jest bardzo prawdopodobne, że kurs spot euro w dniu, w którym otrzyma płatność z zagranicy, będzie się różnił od kursu dzisiejszego. Kurs spot euro w dniu wpływu zapłaty za eksport (KS_z) może być niższy od kursu KS_d, co pokazane jest na części rysunku w lewo od kursu KS_d lub wyższy od niego – część rysunku na prawo od KS_d.

Eksporter ma trzy możliwości:

1. może oczywiście nie robić nic i **zdać się na dryf**. Jeśli tak, to musi liczyć się z tym, że w dniu wpływu płatności za eksport kurs spot euro (KS_{z1})

będzie niższy od kursu KS_d. W tym przypadku eksporter nie uzyska planowanej w złotych kwoty wpływu za eksport. Na wymianie każdej jednostki euro poniesie stratę w wysokości $0S$, która pomnożona przez sumę euro z eksportu pokaże całkowitą stratę na wymianie euro. Kwota tej straty obniży z pewnością zysk z eksportu, a w krańcowym przypadku doprowadzić może do nieopłacalności eksportu w ogóle. Może się zdarzyć i tak, że w dniu wpływu płatności eksportowej kurs spot euro będzie wyższy od kursu dzisiejszego (KS_d). Byłaby to sytuacja korzystna dla eksportera. Na wykresie takim kursem jest kurs oznaczony symbolem KS_{z2}. Kurs ten sprawiłby, że na wymianie euro na złote eksporter osiągnąłby dodatkowy zysk w wysokości $0Z$ na jednostce waluty euro. Kwota całkowitego wzrostu zysku byłaby równa kwocie wpływu euro pomnożonej przez $0Z$;

2. **może zaciągnąć dziś kredyt w euro** w wysokości faktury eksportowej na okres 90 dni, sprzedać euro z kredytu po aprobowanym dziś przez eksportera kursie spot euro i złotówki ulokować w banku. Po wpływie płatności za eksport spłaciłby kapitał kredytu. Byłby zmuszony jednak ponieść koszty kredytu i przejść całą procedurę kredytową bez gwarancji otrzymania kredytu. W końcowym rezultacie musiałby umniejszyć wpływy ze sprzedaży euro o koszty związane z kredytem znacznie wyższe od odsetek z lokaty złotowej;

3. **może także zawrzeć z bankiem kontrakt forward sprzedaży euro,** na mocy którego zobowiąże się do sprzedaży bankowi, a bank do kupna od eksportera określonej kwoty euro, po cenie dziś określonej (kurs terminowy) i w dniu wyraźnie oznaczonym, skorelowanym z oczekiwanym wpływem kwoty euro z eksportu. Również i w tym przypadku bank wykona te same czynności opisane powyżej i zaoferuje kurs terminowy, po którym odkupi od firmy za 90 dni uzgodnioną kwotę euro. Tyle tylko, że koszt kredytu w euro, jaki zaciągnie bank, będzie znacznie niższy od kredytu, który zaciągnęłoby przedsiębiorstwo. Dlatego lepiej zdać się na bank niż samemu próbować zrobić to, co wykona znacznie taniej bank.

7.3.1. Kontrakt rzeczywisty

Zabezpieczenie kursu waluty przez eksportera poprzez zawarcie z bankiem kontraktu forward na sprzedaż waluty w dniu jej wpływu z transakcji eksportowej prezentuje rysunek 51.

W celu analizy kontraktu forward polegającego na sprzedaży przez eksportera bankowi określonej waluty w określonej ilości, po z góry ustalonej cenie w precyzyjnie określonej dacie, w przyszłości przyjmiemy następujące założenia charakteryzujące kontrakt:

1. eksporter sprzedał towar kontrahentowi z Unii Europejskiej za kwotę 85.000 euro. Kontrahent zapłaci fakturę za 90 dni. Kwotę tę eksporter zobowiązuje się sprzedać bankowi po 90 dniach od zawarcia kontraktu (do-

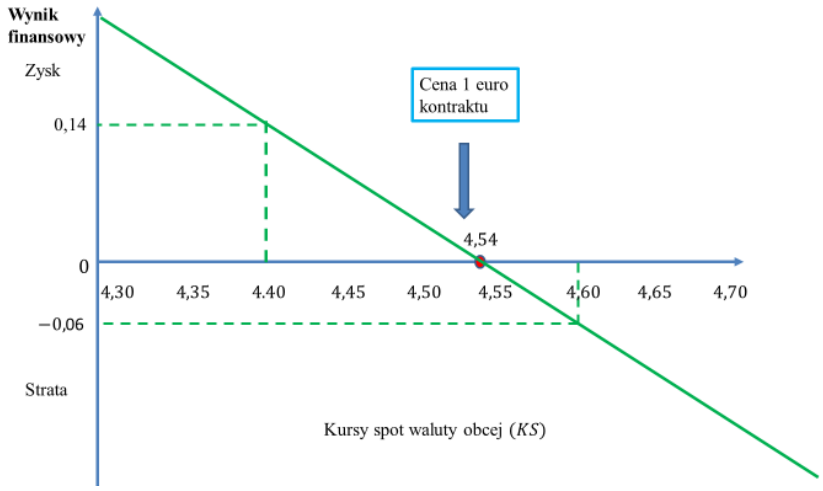
kładna data). Przedmiotem kontraktu jest więc kwota 85.000 euro, którą eksporter uzyska za 90 dni;

2. cena kontraktu została ustalona na poziomie 4,54 zł za jednostkę euro. Przyjmujemy więc, że cena ta zapewnia eksporterowi opłacalność eksportu na założonym przez niego poziomie, tzn. umożliwia pokrycie kosztów i wygospodarowanie planowanego zysku.

Wyjaśnić trzeba, że banki kwotują terminowe kursy walut, a kurs forward euro do takich należy, podając kurs kupna waluty przez bank (bid) i kurs sprzedaży przez bank (ask). Kurs sprzedaży jest zawsze wyższy od kursu kupna. Różnica jest marżą, na której zarabia bank. W naszych przykładach kurs ask jest równy 4,55 zł za jednostkę euro, a kurs bid 4,54 zł. Kursy te podawane są i zmieniane w czasie rzeczywistym z dokładnością do czterech miejsc po przecinku. Świadomie rezygnujemy z takiej dokładności, by nie wprowadzać dodatkowo komplikacji obliczeniowych[101].

Rys. 51.

Sytuacja eksportera – forward eksportowy



Źródło: opracowanie własne.

Na osi poziomej zaznaczono możliwe kursy euro wobec złotego w dniu realizacji kontraktu – w dokładnie określonej dacie, po upływie 90 dni. Wielkość wyniku finansowego eksportera naniesiono na osi pionowej. Strefa zysku, który może zrealizować eksporter w stosunku do rynkowego kursu spot euro, oznaczona jest jako wartości dodatnie leżące powyżej osi poziomej. Strefa strat poniesionych w sto-

[101] Dokładna cena kontraktu forward 3 miesiące na euro 30.10.2020 roku o godz. 18:00 na portalu na stronie https://www.fxempire.com/currencies/eur-pln/forward-rates wynosiła: kupno 4,5429 zł, a sprzedaż 4,5469 zł. Na tej podstawie przyjęliśmy kurs terminowy dla kontraktu forward zawartego przez importera, zaokrąglając go do 4,55 zł za 1 euro. Dla kontraktu forward zawartego przez eksportera przyjęliśmy kurs 4,54 zł za 1 euro.

sunku do rynku, oznaczona wartościami ujemnymi znajduje się poniżej osi poziomej. Niezależnie od tego, jaki będzie kurs spot euro na rynku walutowym w dniu realizacji kontraktu, eksporter sprzeda bankowi 85.000 euro w cenie 4,54 zł za jednostkę. Otrzyma więc od banku:

$$85.000\ euro \times 4{,}54\ zł/euro = 385.900\ zł$$

Ta kwota, zgodnie z naszymi założeniami, umożliwi mu uzyskanie założonej opłacalności eksportu. Powinien być zadowolony. Zrealizował założony cel. Z ciekawości jednak eksporter będzie chciał dowiedzieć się, jakie rezultaty osiągnął w porównaniu z rynkiem. Bez porównania ceny kontraktu euro z kursem spot euro w dniu realizacji kontraktu nie jest to możliwe. Sprawdza więc kurs spot w dniu realizacji. Relacje pomiędzy kursem kontraktu a kursem spot mogą być także trojakiego rodzaju:

1. kurs spot euro **będzie niższy niż cena kontraktu**. Załóżmy, że w dniu realizacji kontraktu kurs spot euro jest równy 4,40 zł. Eksporter będzie zadowolony. „Wygrał" z rynkiem, zabezpieczając kurs euro na poziomie 4,54 zł. Na jednostce euro w stosunku do rynku zarobił 14 groszy:

   $$4{,}54\ zł - 4{,}40\ zł = 0{,}14\ zł$$

   Gdyby nie zrobił zabezpieczenia, jego przychód ze sprzedaży na rynku 85.000 euro byłby niższy i wynosiłby:

   $$85.000\ euro \times 4{,}40\ zł/euro = 374.000\ zł$$

   i otrzymałby kwotę mniejszą o 11.900 zł;

2. kurs spot euro **będzie wyższy niż cena kontraktu** i będzie równy 4,60 zł. Przypomnijmy sobie, że kontrakt forward należy bezwzględnie zrealizować. Eksporter zobowiązał się do sprzedaży bankowi 85.000 euro w cenie 4,54 zł i musi je na tych warunkach sprzedać. Nie może się wycofać pomimo tego, że na rynku uzyskałby ze sprzedaży kwotę wyższą:

   $$85.000\ euro \times 4{,}60\ zł/euro = 391.000\ zł$$

   Na każdym euro poniósł w porównaniu z rynkiem stratę w wysokości 6 groszy:

   $$4{,}54\ zł - 4{,}60\ zł = -0{,}06\ zł$$

   Strata całkowita była równa:

   $$85.000\ euro \times (-0{,}06) zł/euro = -5.100\ zł$$

Wysokość straty nie pogarsza opłacalności eksportu. Planowana opłacalność jest zachowana dzięki zabezpieczeniu. Jednakże gdyby eksporter nie zrobił zabezpieczenia, jego wynik finansowy byłby lepszy o 5.100 zł. W tym miejscu można postawić pytanie, czy warto wobec tego zabezpieczać kurs. Odpowiedź jest twierdząca. Warto, ponieważ nie jesteśmy w stanie przewidzieć wielkości kursu spot waluty w przyszłości: ani za 1 dzień, ani za trzy miesiące. W sytuacji tak niepewnej na rynku światowym, a na rynku walutowym w szczególności, trzeba zabezpieczać się przed niepożądanymi zmianami kursu walut i zignorować to, że w dniu realizacji może ukształtować się korzystniejszy dla nas kurs waluty;

3. kurs spot euro **będzie równy cenie kontraktu**. Taka sytuacja teoretycznie zdarzyć się może. Jeśli zdarzy się w praktyce, wówczas eksporter nie zarabia na kontrakcie w stosunku do rynku, ale i nie traci.

7.3.2. Kontrakt nierzeczywisty – rozliczenie finansowe

Kontrakty forward, jak już wspomnieliśmy, nie muszą zawierać warunku dostarczenia przedmiotu kontraktu (towaru, waluty itp.). W to miejsce w kontrakcie znajdą się zapisy o rozliczeniu finansowym rezultatu kontraktu. Mamy wówczas do czynienia z **forwardem nierzeczywistym**, który właściwie stanowi swego rodzaju „zakład" pomiędzy stroną kupującą (strona długa) a stroną sprzedającą (strona krótka). W dniu realizacji kontraktu strony rozliczają się różnicami między ceną spot a ceną kontraktową, bez dostarczenia i odbioru fizycznego dóbr będących przedmiotem kontraktu. Kontrakt forward nierzeczywisty mogą zawrzeć wszyscy – podmioty gospodarcze oraz osoby fizyczne. W celu omówienia kontraktu nierzeczywistego posłużymy się rysunkiem 52. Przyjmiemy przy tym, że poza innymi koniecznymi warunkami kontraktu ustaliły one, że dotyczy on kwoty 100.000 euro a cena kontraktu jest równa 4,54 zł za jednostkę euro.

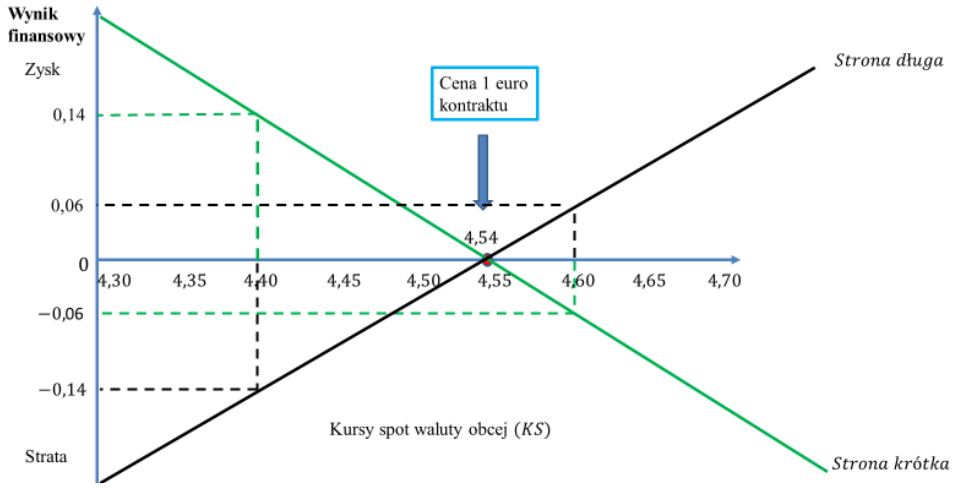
Dwie strony kontraktu zawarły na jego mocy umowę i zobowiązały się do sprzedaży (strona krótka) i do kupna (strona długa) w określonej dacie określonej ilości waluty euro bez konieczności jej dostarczenia i odbioru. Podstawą rozliczenia finansowego będą różnice pomiędzy ceną kontraktu (4,54 zł) a ceną spot euro w dniu realizacji kontraktu (data określona w umowie). Warto zauważyć, że obydwie strony takiego kontraktu odmiennie oceniają przyszłe ukształtowanie się wzajemnej relacji kursów:

1. strona długa liczy na to, że kurs spot euro ukształtuje się na rynku w dacie realizacji kontraktu powyżej 4,54 zł i w efekcie zarobi na transakcji, „kupując" euro w kontrakcie taniej niż na rynku;

2. strona krótka liczy na to, że kurs spot euro (rynkowy) będzie niższy od ceny kontraktu, co sprawi, że zarobi na tej transakcji, „sprzedając" euro w kontrakcie drożej niż wynosić będzie cena rynkowa.

Rys. 52.

Kontrakt forward nierzeczywisty



Źródło: opracowanie własne.

W dniu realizacji transakcji obydwie strony porównują swoje oczekiwania z kursem spot euro:

1. kurs spot euro **jest równy 4,60 zł i jest wyższy niż cena kontraktu**. W wyniku takiego ukształtowania się kursu rynkowego strona krótka płaci stronie długiej kwotę różnicy pomiędzy kursem spot (4,60 zł) a kursem kontraktu (4,54 zł) w wysokości 0,06 zł (6 groszy) pomnożonym przez 100.000 euro. Wypłata „wygranej" dla strony długiej jest równa:

$$100.000\ euro \times 0{,}06\ zł/euro = 6.000\ zł$$

   Uzasadnienie jest następujące: skoro na rynku jest kurs 4,60 zł za jedno euro, a strony umówiły się na 4,54 zł, to strona kupująca (długa) musi mieć zrekompensowaną nadwyżkę ceny rynkowej (spot euro) w wysokości 6 groszy przez stronę sprzedającą (krótką), bo do tego się przecież zobowiązała w kontrakcie strona krótka – do „sprzedaży" jednego euro po cenie 4,54 zł;

2. kurs spot euro **jest równy 4,40 zł i jest niższy od ceny kontraktu**. Wówczas strona długa płaci stronie krótkiej kwotę różnicy pomiędzy kursem kontraktu (4,54 zł) a kursem spot (4,40 zł) w wysokości 0,14 zł (14 groszy). Wygrana strony krótkiej jest równa kwocie:

$$100.000\ euro \times 0{,}14\ zł/euro = 14.000\ zł$$

Płatność strony długiej na rzecz krótkiej wynika z tego, że kurs na rynku (spot euro) w wysokości 4,40 zł w dniu wykonania kontraktu jest niższy od ceny kontraktu (4,54 zł) o 14 groszy. Strona kupująca (długa) zobowiązała się do „kupna" euro w cenie 4,54 zł. Skoro na rynku może kupić euro po 4,40 zł, to musi stronie sprzedającej dopłacić za każde euro 14 groszy, ponieważ w kontrakcie zobowiązała się do zakupu waluty po cenie 4,54 zł. Dopiero po tej korekcie cena realizacji kontraktu dla obu stron osiągnie wielkość 4,54 zł;

3. kurs spot euro **jest równy cenie kontraktu.** Kontrakt wygasa bez przepływów finansowych pomiędzy stronami.

7.4. Opcje – zamiast wprowadzenia krótka historia pewnej spekulacji

Opcje mają chyba najbardziej burzliwą historię spośród kontraktów terminowych. Związana jest ona z Holandią i handlem tulipanami w wieku XVII. Bogacące się w szybkim tempie mieszczaństwo holenderskie i arystokracja konkurowały o najmodniejsze i najdroższe odmiany tulipanów. Tulipany stały się symbolem prestiżu i pozycji społecznej. Tulipany sprowadzane były z Turcji od XVI wieku. Już w Holandii cebulki uległy wirusowi pstrości tulipana i kwiaty mutowały w wiele przeróżnych postaci. Były coraz piękniejsze. Cebulki osiągały coraz wyższe ceny. Społeczeństwo holenderskie ogarnął szał tulipanowy. Ceny tulipanów rosły w niebotycznym tempie. Można było na nich zarobić fortuny. Handlowali nimi kupcy, przedsiębiorcy, nauczyciele, służący i przedstawiciele wielu profesji. Jedna cebulka przepięknego podobno tulipana Semper Augustus osiągała astronomiczną cenę 6.000 guldenów. Dla porównania cena jednej cebulki odpowiadała wartości domu w Amsterdamie, a cena 1 tony masła była równa 100 guldenów. Roczny dochód na osobę w 1623 roku był równy 150 guldenów[102]. Handel objął także cebulki, które jeszcze nie istniały i dopiero miały wyrosnąć z posadzonych cebulek-matek. W celu zabezpieczenia cen tulipanów w przyszłości producenci cebulek **kupowali prawo sprzedaży** innym uczestnikom obrotu określonej ilości cebulek po określonej z góry cenie w umówionej z góry dacie transakcji. Kupujący cebulki zabezpieczali się przed wzrostem cen tulipanów poprzez **kupno prawa do zakupu** od producentów określonej ilości cebulek po z góry określonej cenie w dokładnie określonej dacie. Pojawiły się więc kontrakty terminowe jako prawa do zakupu lub sprzedaży cebulek, **pojawiły się opcje.** Szał spekulacji ogarnął niemal wszystkich. Ludzie zastawiali majątki, porzucali dotychczasowe zajęcia, zaciągali wysoko oprocentowane kredyty, byle tylko osiągnąć bogactwo płynące z handlu tulipanami. Szybko rosła bańka spekulacyjna na rynku.

Krach na rynku tulipanów rozpoczęła nieudana aukcja na początku lutego 1637 roku. Jednocześnie pojawiło się zjawisko masowego niewywiązywania się stron umów opcji. Ceny tulipanów gwałtownie spadały. Cena Semper Augustus spadła do 180 guldenów. Ruszyła fala bankructw.

[102] https://monitorfx.pl/tulipomania/, https://www.aferyfinansowe.pl/afery-finansowe-na-swiecie/wielkie-banki-spekulacyjne/

27 kwietnia 1637 roku Stany Generalne Zjednoczonych Prowincji anulowały wszystkie umowy spekulacyjne i ustanowiły cenę maksymalną jednej cebulki na 50 guldenów.

Powróćmy jednak do współczesnych czasów.

7.4.1. Opcje współcześnie

Zasadniczą wadą kontraktu forward jest to, że niezależnie od ukształtowania się relacji pomiędzy ceną kontraktu a ceną przedmiotu kontraktu w dniu jego wykonania obydwie **strony muszą go wykonać.** I tak:

1. jeśli kurs spot euro w dniu realizacji jest niższy od ceny kontraktu, importer (strona długa) musi zakupić walutę po tej cenie, pomimo tego, że na rynku walutowym zakupiłby euro po cenie niższej. Strona długa w transakcji nierzeczywistej również musi wykonać transakcję, w rezultacie której zapłaci stronie krótkiej od jednostki waluty różnicę w pomiędzy wyższą ceną kontraktu a niższą, rynkową ceną spot euro;

2. jeżeli kurs spot euro jest wyższy od ceny kontraktu, eksporter (strona krótka) musi wykonać kontrakt, sprzedając stronie długiej walutę po cenie niższej niż rynkowa, ponosząc stratę w stosunku do rynku. W transakcji nierzeczywistej strona krótka musi zapłacić stronie długiej od każdego euro nadwyżkę kursu spot nad cenę kontraktu.

Innymi słowy, forward **uniemożliwia** wykorzystanie innych niż oczekiwane sytuacji rynkowych, w których jedna ze stron wykorzystałaby sytuację dla zmaksymalizowania korzyści. To ograniczenie będące istotną cechą kontraktu forward przezwyciężone jest przez inny derywat: przez opcję.

Opcja jest kontraktem pomiędzy nabywcą opcji a wystawcą opcji **dającą prawo nabywcy do zakupu od wystawcy lub sprzedaży wystawcy** opcji określonej ilości określonego instrumentu finansowego po z góry określonej cenie w umówionym terminie. Instrumentem tym może być papier wartościowy, waluta, indeks giełdowy, stopa procentowa itp. Opcje stanowią instrument, który daje prawa nabywcy tego instrumentu. **Nabywca ma prawo** żądania od wystawcy opcji, aby ten w umówionym dniu zrealizował to prawo. Nabywca nie ma wszakże obowiązku realizacji opcji. To wyłącznie nabywca decyduje o wykonaniu opcji. Za to prawo nabywca płaci wystawcy cenę opcji zwaną premią. Może z tego prawa zrezygnować. **Wystawca natomiast musi** na każde żądanie nabywcy opcji w umówionym terminie wykonać opcję bez względu na rezultaty finansowe dla niego. Nabywca ma prawo, obowiązki są po stronie wystawcy. Wyróżnić można więc dwa rodzaje opcji:

1. **opcje kupna (call option).** Daje ona posiadaczowi opcji prawo kupna od wystawcy określonej ilości, określonego instrumentu finansowego, po z góry określonej cenie, w umówionym terminie. Cena, po której posiadacz opcji call może opcję zrealizować, nazywana jest ceną wykonania (strike pri-

ce). Nabywca opcji call jest stroną długą (long call) kontraktu. Wystawca opcji call jest stroną krótką kontraktu (short call);

2. **opcja sprzedaży (put option).** Przyznaje ona posiadaczowi opcji prawo do sprzedaży wystawcy określonego instrumentu finansowego, w określonej ilości, po z góry określonej cenie wykonania (strike price) w umówionym terminie. Nabywca opcji put jest stroną długą kontraktu (long put). Wystawca opcji jest stroną krótką kontraktu (short put).

Ze względu na termin możliwej realizacji opcji wyróżnić można:

1. opcję amerykańską (American option), którą można zrealizować w każdym terminie objętym kontraktem opcyjnym, w każdym terminie aż do jej wygaśnięcia;

2. opcję europejską (European option), która może być zrealizowana wyłącznie w z góry określonej dacie, w terminie jej wygaśnięcia[103].

7.4.2. Opcja call

Opcja call, opcja kupna, stanowi **prawo kupna instrumentu finansowego**. Nabywca opcji call zyskuje prawo kupna od wystawcy określonego instrumentu na warunkach ustalonych w opcji. Nabywca posiada to prawo, ale nie ma obowiązku żądania wykonania tego prawa od wystawcy. Może dopuścić do wygaśnięcia opcji, nie żądając w ogóle jej wykonania. Nabywca jest stroną, od której wyłącznie zależy wykonanie bądź niewykonanie opcji. Wystawca przyjmuje zaś na siebie obowiązek wykonania opcji polegający na tym, że na każde żądanie nabywcy musi dostarczyć mu określony instrument finansowy na warunkach opcji. Nie może on uchylić się od tego obowiązku. Za prawo, którego posiadaczem staje się nabywca, wystawca otrzymuje od nabywcy cenę opcji, premię.

Opcja call może także przybrać, podobnie jak kontrakty forward, **postać kontraktu nierzeczywistego.** W kontrakcie tym nie następuje fizyczna „dostawa" instrumentu finansowego na rzecz posiadacza (nabywcy) opcji call. Jest ona zastąpiona rozliczeniem finansowym w dniu wygaśnięcia opcji. Podstawą rozliczenia jest różnica pomiędzy bieżącą ceną rynkową instrumentu a ceną wykonania opcji.

W rezultacie kontraktu typu call następuje **transfer ryzyka** od nabywcy do wystawcy opcji. Można powiedzieć, że każda transakcja opcyjna ma charakter spekulacyjny – nabywca spekuluje na przewidywany wzrost ceny rynkowej instrumentu, na który wystawiona jest opcja, wystawca spodziewa się spadku jego ceny w dniu wygaśnięcia opcji.

Jak wielokrotnie podkreślaliśmy, kontrakty forward pozbawiają przedsiębiorstwa możliwości wykorzystania lepszego niż w kontrakcie ukształtowania się relacji kursu spot do ceny kontraktu. Taka możliwość istnieje w przypadku opcji. Można więc nie żądać wykonania opcji, jeśli ceny rynkowe instrumentu będą lepsze niż cena wykonania opcji.

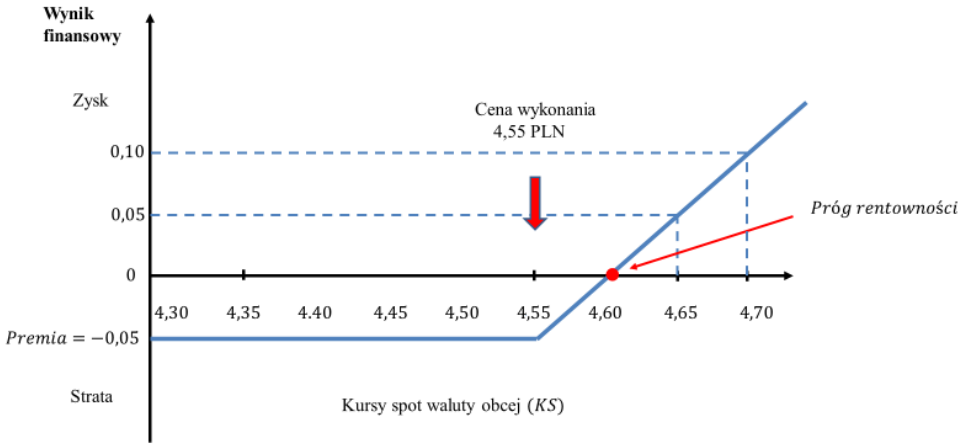
[103] W dalszych rozważaniach skupimy się na opcji europejskiej.

7.4.2.1 Opcja call rzeczywista – importer

Przyjrzymy się teraz zabezpieczeniu kursu walutowego euro przez opcję call. W tym celu wykorzystamy dane z przykładu, który posłużył do prezentacji kontraktu forward w sytuacji importera. Importer zobowiązany był do zapłaty za fakturę zagraniczną w kwocie 50.000 euro w dacie po upływie 90 dni. Przyjmiemy również tę samą cenę jednego euro, na którą umówił się z bankiem, równą 4,55 zł. Na rysunku 53. zostały naniesione wielkości umożliwiające prezentację zabezpieczenia kursu walutowego przez importera.

Rys. 53.

Przepływy pieniężne posiadacza opcji call – importer



Źródło: opracowanie własne.

Nowym elementem na rysunku w stosunku do poprzedniego przykładu jest kategoria premii. Premia jest ceną nabycia opcji. Dla importera nie jest ważne, zasadniczo, jak została ona przez bank skalkulowana. Przyjmuje on do wiadomości, że bank, jako wystawca opcji, wycenił ją na 0,05 zł (pięć groszy). Wycenił więc prawo nabycia przez importera 1 euro w dacie wygaśnięcia opcji. Premię importer musi zapłacić od razu, w momencie zakupu opcji call. W związku z tym kwota premii jest podana ze znakiem minus jako wypływ gotówki, który zaaprobował importer. Dla nabywcy opcji jest to strata. Utrzyma się ona, jak wkrótce się przekonamy, aż do momentu, w którym na rynku walutowym ukształtuje się kurs rynkowy (kurs euro spot) stanowiący tzw. próg rentowności opcji. Całość niebieskiej linii ciągłej, załamanej na kursie spot euro powyżej 4,55 zł obrazuje kształtowanie się wyniku finansowego dla nabywcy opcji (importer) w zależności od wysokości kursu spot euro w dniu wygaśnięcia opcji. Pozostałe elementy są już znane. Cena wykonania jest równa 4,55 zł za 1 euro.

W dniu wygaśnięcia opcji możliwe są trzy relacje pomiędzy bieżącym kursem rynkowym euro (kurs spot euro) a ceną wykonania opcji:

1. załóżmy, że w dniu wygaśnięcia opcji **cena spot euro jest równa 4,65 zł** – identyczna sytuacja jak w kontrakcie forward. Cena spot euro, cena rynkowa jest wyższa niż cena wykonania opcji. Opcja nazywana jest w takiej sytuacji $\boldsymbol{in-the-money\ (ITM)}$ i nabywca powinien, we własnym interesie, zażądać jej wykonania przez wystawcę. Przymusu prawnego wynikającego z opcji nie ma, ale zakładamy, że importer jest osobą racjonalną, więc powinien ją wykonać. W tej sytuacji nabywca zażąda od wystawcy realizacji opcji. Nie chce kupić na rynku walutowym 50.000 euro w cenie 4,65 zł każde euro, skoro zabezpieczył się właśnie opcją call, za którą zapłacił premię. Opcja uprawnia go do kupna od banku 50.000 euro w cenie 4,55 zł za 1 euro. Bank jako wystawca opcji call nie może odmówić temu żądaniu i musi (przymus prawny) sprzedać importerowi euro w cenie 4,55 zł za jednostkę. Importer, kupując euro od banku, zarabia – kupuje taniej niż na rynku – w stosunku do rynku 0,10 zł, ponieważ:

$$4{,}65\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}10\ zł$$

Jednakże w momencie kupna opcji call zapłacił premię w wysokości 0,05 zł przypadającą na jednostkę waluty. Stąd jego finalny wynik finansowy na jednostce euro (rysunek 53) jest równy:

$$0{,}10\ zł - 0{,}05\ zł = 0{,}05\ zł$$

i na całości transakcji:

$$50.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 2.500\ zł$$

Zastanówmy się, za ile złotych importer finalnie kupił 1 euro. Od wystawcy kupił za 4,55 zł. Za prawo nabycia euro za tę cenę zapłacił 0,05 zł. W sumie wydał na zakup 1 euro:

$$4{,}55\ zł + 0{,}05\ zł = 4{,}60\ zł$$

Na rynku walutowym musiałby zapłacić 4,65 zł. Zysk importera z tej transakcji na każdym euro jest równy 0,05 zł. Na rysunku 53. wielkość 0,05 oznaczona jest ze znakiem plus powyżej osi poziomej.
Należy zwrócić uwagę na to, że każda rynkowa cena spot euro wyższa od 4,55 zł jest dla nabywcy korzystna w tym znaczeniu, że żądając wykonania opcji, nabywca dokona zakupu waluty taniej niż na rynku[104]. Opcja jest w każdej takiej sytuacji $in-the-money$ i powinna być przez nabywcę wykonana.

Załóżmy, że w dniu wygaśnięcia opcji na rynku kurs spot euro jest równy 4,56 zł. Wiemy już, że zgodnie z regułą importer (nabywca opcji) powinien zażądać wykonania opcji. Rozpatrzmy jednakże dwie możliwości, przed którymi stoi importer:

[104] Po uwzględnieniu w rachunku również ceny opcji.

- po pierwsze, nie żąda wykonania opcji i kupuje na rynku walutowym 50.000 euro w cenie 4,56 zł za jednostkę. Tę kwotę należy podwyższyć o pięć groszy (0,05 zł), które wydał na zakup opcji. Wystawca, bank, nie zwróci mu przecież premii, która otrzymał za sprzedaż opcji call. W sumie importer zapłaci za 1 euro 4,61 zł. Byłoby więc to działanie nieracjonalne;
- po drugie, zażąda wykonania opcji. Bank sprzeda mu 1 euro według umówionej ceny 4,55 zł. Importer zapłacił wcześniej za opcje premię w wysokości 5 groszy (0,05 zł). W sumie kupił więc 1 euro za 4,60 zł.

Przy kursie rynkowym 4,56 zł importer, żądając wykonania opcji, zyskuje w stosunku do rynku 1 grosz, ponieważ:

$$4{,}56\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}01\ zł$$

Jednakże wydał wcześniej 5 groszy na zakup opcji (premia). Stąd też jego wynik finansowy na jednym euro jest równy:

$$+0{,}01\ zł - 0{,}05\ zł = -0{,}04\ zł$$

Ujemny wynik finansowy jest równy 4 grosze. A na całej transakcji:

$$50.000\ euro \times (-0{,}04) zł/euro = -2.000\ zł$$

Każdy kurs rynkowy powyżej 4,55 zł, ale poniżej 4,60 zł będzie zmniejszał tę stratę. Z kalkulacji wynika, że w przypadku, gdy cena euro spot jest wyższa choćby o minimalną wielkość od ceny wykonania, importer musi wykonać opcję. Każdy kurs euro spot wyższy od ceny wykonania zmusza go do wykonania opcji.
Wskazuje na to również następujący przykład:

$$kurs\ euro\ spot\ = 4{,}58\ zł$$

Importer żąda wykonania opcji, ponieważ kurs rynkowy jest wyższy od ceny wykonania opcji. Wówczas kalkulacja przedstawia się następująco:

- w stosunku do rynku importer zarabia 0,03 zł (3 grosze) na kupnie 1 euro po 4,55 zł, ponieważ kupuje euro taniej niż na rynku:

$$4{,}58\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}03\ zł$$

- zapłacona premia przypadająca na 1 euro równa 0,05 zł,
- wynik finansowy importera:

$$+0{,}03\ zł - 0{,}05\ zł = -0{,}02\ zł$$

Importer ciągle ponosi stratę w wysokości 0,02 (2 grosze) na jednostce euro. Na całej transakcji ponosi stratę w wielkości:

$$50.000\ euro \times (-0{,}02) zł/euro = -1.000\ zł$$

Strata znika wówczas, gdy rynkowy kurs euro spot jest równy 4,60 zł. Wówczas strata, jaką ponosi importer, jest równa zero. W tym punkcie, przy tej cenie euro:

- importer zyskuje w stosunku do rynku 0,05 zł:

$$4{,}60\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}05\ zł$$

- ale kupując opcję call, zapłacił premię w wysokości równej 0,05 zł,
- wynik finansowy jest równy zero:

$$0{,}05\ zł - 0{,}05\ zł = 0$$

Importer nie osiąga zysku, ale też nie ponosi strat. Wynik finansowy jest równy zero. Kurs euro spot w wysokości 4,60 zł jest więc **progiem rentowności** tej opcji. Na rysunku oznaczony jest on jako czerwony punkt. Powtórzmy: jest to kurs rynkowy, przy którym importer, realizując opcję, nie ponosi strat na transakcji, ale też nie osiąga zysków. Każdy kurs euro spot w dniu wygaśnięcia opcji call niższy od 4,60 zł za 1 euro przynosi nabywcy opcji stratę. Strata maleje wraz ze wzrostem kursu euro spot w przedziale od 4,55 zł do 4,60 zł. Natomiast każdy kurs euro spot powyżej kursu 4,60 zł daje importerowi zyski. Powtórzmy nasze rozliczenie transakcji przy kursie 4,65 zł. Kurs euro spot w wysokości 4,65 zł za jednostkę euro daje zysk importerowi w wysokości 0,05 zł za jednostkę euro:

$$4{,}65\ zł - 4{,}55\ zł - 0{,}05\ zł = 0{,}05\ zł$$

i na całej transakcji:

$$50.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 2.500\ zł$$

Załóżmy teraz, że w dniu wygaśnięcia opcji na rynku ukształtował się kurs euro spot w wysokości 4,70 zł. Nabywca zażąda wykonania opcji. W wyniku realizacji żądania nabywca odnotuje zysk w wysokości 0,10 zł na jednostce euro. W stosunku do rynku jego zysk wynosi:

$$4{,}70\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}15\ zł$$

Wcześniej jednak zapłacił premię za prawo zakupu euro po cenie wykonania w wysokości 0,05 zł. Tak więc zysk z transakcji przypadający na jednostkę euro jest równy:

$$0{,}15\ zł - 0{,}05\ zł = 0{,}10\ zł$$

a stąd zysk z całej transakcji:

$$50.000\ euro \times 0{,}10\ zł/euro = 5.000\ zł$$

2. na rynku w dniu wygaśnięcia opcji może ukształtować się także odwrotna, w stosunku do omawianej dotychczas, relacja pomiędzy kursem euro spot a ceną wykonania opcji. Kurs rynkowy euro (kurs euro spot) **jest niższy niż cena wykonania opcji**. Tę sytuację określa się jako $\boldsymbol{out - the - money\ (OTM)}$. Kurs rynkowy jest równy 4,35 zł, natomiast cena wykonania wynosi 4,55 zł za jednostkę euro. W tym przypadku importer, w odróżnieniu od strony długiej kontraktu forward, może skorzystać z nadarzającej się dla niego okazji kupna euro na rynku taniej niż wynosi cena wykonania opcji. Importer, strona długa, nie zażąda wykonania opcji. Dokona zakupu euro na rynku. Premia jest dla niego stratą.
   Możemy jednak ponownie postawić pytanie: jaki będzie dla importera koszt pozyskania euro w wyniku podjętych przez niego decyzji? Składa się on z dwóch pozycji:

   - koszt zakupu euro na rynku – 4,35 zł,
   - premia zapłacona za opcję call przypadająca na 1 euro – 0,05 zł.

   Koszt nabycia 1 euro jest równy 4,40 zł:

$$4{,}35\ zł + 0{,}05\ zł = 4{,}40\ zł$$

3. w dniu wygaśnięcia opcji kurs euro spot **jest równy cenie wykonania** opcji. Opcja jest w sytuacji $\boldsymbol{at - the - money\ (ATM)}$. Importer nie żąda wykonania opcji. Żądanie jest uzasadnione wówczas, gdy kurs euro spot jest wyższy od ceny wykonania. Z punktu widzenia efektów finansowych jest obojętne, czy nabywca opcji ją zrealizuje czy nie. Opcja wygasa, a importer odnotowuje stratę w wysokości zapłaconej premii.

7.4.2.2. Opcja call rzeczywista – wystawca bank

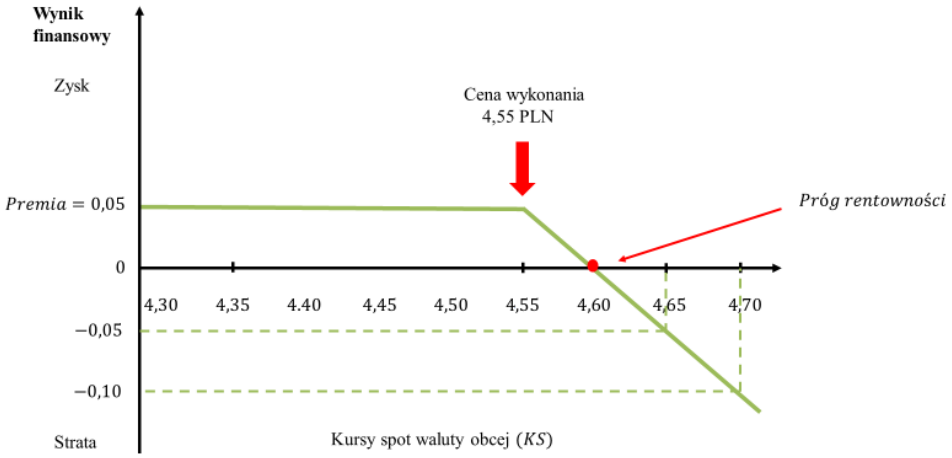
W naszym przykładzie przyjęliśmy założenie, że wystawcą opcji jest bank. Wiemy już, że wystawca ma specyficzne obowiązki wobec nabywcy opcji. Na każde żądanie nabywcy opcji wystawca musi opcję wykonać niezależnie od tego, jakie skutki finansowe dla niego spowoduje jej wykonanie. Przypomina to sytuację, w jakiej znajdują się strony kontraktu forward, sytuację przymusu wykonania kontraktu nawet wtedy, gdy doprowadzi to jedną ze stron do strat. Na rysunku 54. zaprezentujemy ten problem.

Bank **(strona krótka – wystawca opcji)** sprzedał importerowi **(strona długa – nabywca opcji)** opcję call, w której dał prawo importerowi do zakupu od banku 50.000 euro w cenie 4,55 zł za jednostkę w ściśle określonym dniu skorelowanym z datą płatności faktury zagranicznej przez importera. Za to prawo otrzymał od importera zapłatę, premię w wysokości 0,05 zł za prawo zakupu 1 euro. Na rysun-

ku premia oznaczona jest zieloną linią ciągnącą się od początku układu do ceny wykonania równej 4,55 zł. Warto zauważyć, że premia uzyskiwana przez wystawcę jest **jedynym** przychodem, który może on uzyskać za transakcję sprzedaży opcji importerowi.

Rys. 54.

Przepływy pieniężne wystawcy opcji call – bank



Źródło: opracowanie własne.

W dniu wygaśnięcia opcji nabywca musi zdecydować, czy zażądać wykonania opcji przez bank czy też nie zażądać i pozwolić na jej wygaśnięcie. Wiemy już, że decyzja importera zależy od tego, jak ukształtuje się relacja kursu euro spot w dniu wygaśnięcia opcji wobec ceny wykonania opcji. Do dalszej analizy skutków dla wystawcy przyjmujemy poniższe relacje, na podstawie których importer podejmował decyzje co do wykonania opcji:

1. **kurs rynkowy euro jest wyższy od ceny wykonania opcji** i wynosi 4,65 zł. Opcja jest ITM. Nabywca opcji żąda jej wykonania. Bank jako wystawca opcji musi ją bezwzględnie wykonać i sprzedać importerowi 50.000 euro w cenie 4,55 zł za jednostkę. W celu wywiązania się z opcji bank zakupi na rynku walutowym 50.000 euro w cenie po 4,65 zł za jednostkę i sprzeda ją za 4,55 zł.
   Poniesie więc stratę na każdym zakupionym na rynku walutowym i sprzedanym importerowi euro w wysokości 0,10 zł:

$$4{,}55\ zł - 4{,}65\ zł = -0{,}10\ zł$$

Z tego jednak względu, że wcześniej zainkasował premię za prawo zakupu przez importera euro w wysokości 0,05 zł, wynik finansowy z „całości" transakcji będzie ujemny i wyniesie minus 0,05 zł w przeliczeniu na 1 euro:

$$0{,}05\ zł - 0{,}10\ zł = -0{,}05\ zł$$

Na rysunku 54. strata zaznaczona jest linią przerywaną rzutowaną na oś pionową (oś wyniku finansowego) ze znakiem minus. Na całej transakcji strata będzie równa:

$$50.000\ euro \times (-0{,}05) zł/euro = -2.500\ zł$$

Dokładnie tyle wynosi zysk nabywcy opcji z całej transakcji. Zyski nabywcy oznaczają straty wystawcy. I odwrotnie.

Każda cena euro spot na rynku powyżej ceny wykonania wywołuje żądanie importera wykonania opcji. Każda cena rynkowa powyżej 4,55 zł, np. 4,56 zł, sprawia, że opcja jest $in - the - money$ i importer zażąda jej wykonania. Przy cenie rynkowej 4,56 zł za euro wystawca kupuje na rynku walutowym 50.000 euro, po czym sprzedaje nabywcy euro za 4,55 zł, do czego zobowiązuje go opcja. Traci więc na każdym euro kwotę:

$$4{,}55\ zł - 4{,}56\ zł = -0{,}01\ zł$$

Jednakże wcześniej sprzedając opcję call importerowi, zainkasował premię w wysokości 0,05 zł przypadającą na jednostkę euro. Dlatego wykazuje zysk przypadający na 1 euro równy:

$$0{,}05\ zł - 0{,}01\ zł = 0{,}04\ zł$$

a na całej transakcji:

$$50.000\ euro \times 0{,}04\ zł/euro = 2.000\ zł$$

Załóżmy dalej, że cena rynkowa euro jest równa 4,58 zł. Nabywca zażąda wykonania opcji. Bank kupi 50.000 euro po 4,58 zł na rynku walutowym, a sprzeda importerowi zgodnie z umową po 4,55 zł. Poniesie więc stratę w związku z niekorzystnym dla niego kształtowaniem się kursu euro spot. Jednakże ciągle wykaże dodatni wynik finansowy. Wprawdzie ponosi stratę na każdym euro w wysokości:

$$4{,}55\ zł - 4{,}58\ zł = -0{,}03\ zł$$

to jednak w momencie wystawienia opcji otrzymał premię przypadającą na 1 euro w wysokości 0,05 zł. Stąd też odnotowuje zysk przypadający na 1 euro w wysokości:

$$0{,}05\ zł - 0{,}03zł = 0{,}02\ zł$$

a na całej transakcji zysk wynosi:

$$50.000\ euro \times 0{,}02\ zł/euro = 1.000\ zł$$

Dalszy wzrost kursu euro spot aż do osiągnięcia wysokości 4,59 zł za 1 euro pomniejsza zyski wystawcy, opcji ale nie powoduje strat. Interesująca jest pod tym względem, podobnie jak w przypadku nabywcy opcji call, sytuacja, w której kurs euro spot jest równy 4,60 zł. Przy tym kursie wynik finansowy wystawcy opcji jest równy zero. Kurs 4,60 zł sprawia, że wystawca, kupując na rynku euro w tej cenie i sprzedając je nabywcy opcji po cenie wykonania (4,55 zł), traci 0,05 zł:

$$4{,}55\ zł - 4{,}60\ zł = -0{,}05\ zł$$

Ta strata rekompensowana jest otrzymaną wcześniej przez wystawcę premią w wysokości 0,05 zł. Stąd:

$$0{,}05\ zł - 0{,}05\ zł = 0$$

Wynik finansowy na jednostce euro oznaczony jest na osi wyniku finansowego w punkcie styczności osi pionowej z poziomą symbolem zero (0).
Kurs euro spot w wysokości 4,60 zł jest **progiem rentowności**. Przy tym kursie wystawca nie odnotowuje zysków, ale też nie ponosi strat na całości transakcji[105]. Dotychczasowe straty kompensowane są wielkością premii. Próg rentowności interpretować trzeba następująco:

- jeśli na rynku walutowym kurs euro spot w dniu wygaśnięcia opcji jest niższy od 4,60 zł za jednostkę, to wystawca odnotowuje zyski ze sprzedaży opcji call importerowi;
- jeśli na rynku walutowym kurs euro spot za jednostkę waluty w dniu wygaśnięcia opcji jest wyższy od 4,60 zł, to wystawca opcji call ponosi straty.

Załóżmy, że w dniu wygaśnięcia opcji kurs euro spot ukształtuje się na poziomie 4,70 zł. Wówczas nabywca zażąda wykonania opcji i wystawca poniesie stratę na jednostce euro w wysokości 0,10 zł. Wprawdzie strata na 1 euro w stosunku do rynku wyniesie:

$$4{,}55\ zł - 4{,}70\ zł = -0{,}15\ zł$$

ale wcześniej zainkasował od nabywcy premię w wysokości 0,05 zł, tak więc finalnie poniesie stratę:

[105] Również nabywca opcji call przy tym kursie rynkowym euro nie ponosi strat, ale nie odnotuje też zysku.

$$0{,}05\ zł - 0{,}15\ zł = -0{,}10\ zł$$

Na całej transakcji jego strata będzie równa:

$$50.000\ euro \times (-0{,}10) zł/euro = -5.000\ zł$$

Warto zauważyć, że przychody z tytułu premii są ograniczone, natomiast wraz z rosnącymi kursami euro spot **straty wystawcy są wręcz nieograniczone.** Można więc sformułować tezę o znacznie większym ryzyku, na jakie narażony jest wystawca opcji. Ryzyko nabywcy opcji ograniczone jest do utraty premii. Ryzyko wystawcy jest nieporównywalnie większe.

2. przeciwna relacja, kiedy w dniu wygaśnięcia opcji **rynkowy kurs euro jest niższy niż cena wykonania opcji**, sprawia, że nabywca opcji znalazł się w korzystnej sytuacji. Opcja jest wówczas OTM. Nie żąda wykonania opcji, ponieważ na rynku kupi euro taniej niż wynosi cena, którą zagwarantował sobie, nabywając opcję. Tak więc jeśli cena rynkowa euro jest równa 4,35 zł za jednostkę, to nabywca opcji kupi euro na rynku po tej cenie. Dla wystawcy jest to bardzo dobra sytuacja, ponieważ wystawiając opcję, uzyskał premię. Ma więc zysk w wysokości 0,05 zł na każdej jednostce euro. W sumie zarabia więc kwotę:

$$50.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 2.500\ zł$$

3. ostatnią z możliwych na rynku relacji pomiędzy kursem euro spot a ceną wykonania jest ta, przy której **ceny te są sobie równe**. Opcja jest wtedy ATM i nabywca, ze zrozumiałych względów, nie żąda jej wykonania. Jest to druga sytuacja bardzo pożądana przez wystawcę opcji. Dzięki temu odnotowuje zysk w identycznej wielkości jak w przypadku opcji OTM. Marzeniem wystawcy opcji są opcje typu ATM i OTM.

7.4.2.3. Opcja call nierzeczywista – rozliczenie finansowe

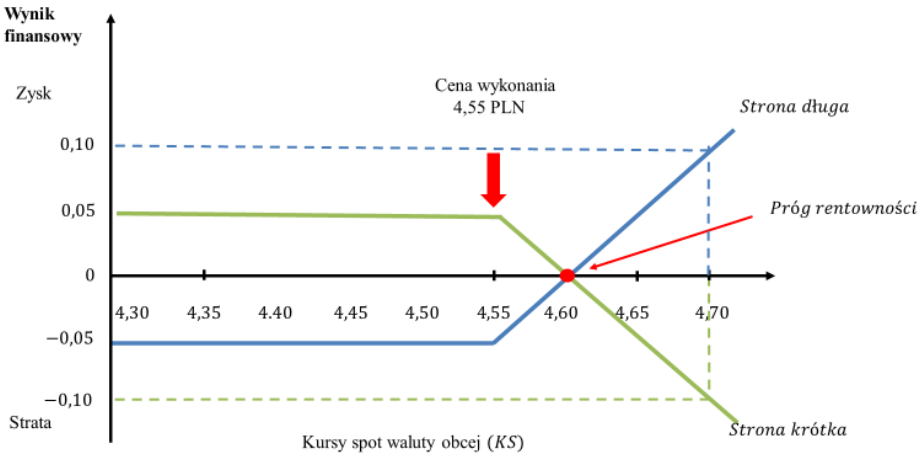
Zaprezentowane opcje call są opcjami, w których na żądanie strony długiej strona krótka musi dostarczyć **fizycznie** będącą w kontrakcie kwotę 50.000 euro w cenie 4,55 zł za jednostkę. Podobnie jak w przypadku kontraktów forward, dostawa może być zastąpiona rozliczeniem finansowym. Takie ujęcie kontraktu sprawia, że staje się on **kontraktem nierzeczywistym**, zakładem między dwiema stronami grającymi na odmienny rozwój sytuacji rynkowej. Stronami mogą być różne podmioty gospodarcze, jak również osoby fizyczne. Sposób rozliczenia finansowego w zależności od wzajemnej relacji kursu euro spot w stosunku do ceny wykonania został przedstawiony na rysunku 55.

Pod pojęciem rozliczenia finansowego będziemy rozumieć przepływy pieniężne między stroną długą i krótką w dacie wygaśnięcia opcji. Łatwo zauważyć, że opcja generuje dwa przepływy pieniężne pomiędzy stronami:

1. płatność premii nabywcy opcji na rzecz wystawcy. Dokonuje się ona w momencie kupna opcji call przez nabywcę;

Rys. 55.

Opcja call – rozliczenie finansowe



Źródło: opracowanie własne.

2. przepływ dokonujący się w wyniku realizacji opcji ITM. Wówczas **kurs euro spot jest wyższy od ceny wykonania opcji** i strona długa żąda jej wykonania. Jeśli np. rynkowa cena euro w dniu wygaśnięcia opcji jest równa 4,70 zł za jednostkę, nabywca zażąda wykonania opcji. Zażąda więc, aby wystawca opcji sprzedał mu 50.000 euro w cenie 4,55 zł za każdą jednostkę waluty. Wyjaśnialiśmy już w przypadku opcji polegającej na „dostawie" nabywcy opcji przez wystawcę, że wystawca kupi na rynku 50.000 euro po cenie rynkowej i przekaże ja nabywcy, inkasując kwotę równą iloczynowi ilości euro i ceny wykonania ($50.000\ euro \times 4{,}55\ zł$). W przypadku rozważanym teraz cena rynkowa wynosi 4,70 zł a wystawca nie dostarcza fizycznie euro, lecz oblicza różnicę pomiędzy ceną wykonania a kursem euro spot i taką kwotę przekazuje w rozliczeniu nabywcy. W tym przypadku jest to kwota za jednostkę euro:

$$4{,}70\ zł - 4{,}55\ zł = 0{,}15\ zł$$

w związku z czym cała kwota przepływu na rzecz nabywcy jest równa:

$$50.000\ euro \times 0{,}15\ zł/euro = 7.500\ zł$$

Zważywszy, że nabywca w momencie kupna opcji call zapłacił kwotę premii:

$$50.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 2.500\ zł$$

zarobił na tej transakcji 5.000 zł:

$$7.500\ zł - 2.500\ zł = 5.000\ zł$$

Tyle samo, ile stracił wystawca opcji. Jakkolwiek ze względu na to, że premia płacona jest na początku transakcji, a zasadniczy przepływ dokonuje się po jej zakończeniu, należałoby sprowadzić obydwie kwoty do jednakowego momentu czasowego poprzez zdyskontowanie obydwu kwot.

7.5. Opcja put

Opcja put jest opcją sprzedaży. Oznacza ona **prawo sprzedaży określonego instrumentu finansowego** w określonej ilości, po z góry ustalonej cenie w ustalonej dacie (terminie) w przyszłości lub w okresie. Ten ostatni warunek odnosi się do opcji amerykańskich, które można zrealizować w każdym terminie do daty wygaśnięcia opcji. Nabywca opcji (strona długa) uzyskuje prawo żądania od wystawcy opcji (strona krótka), by wystawca kupił od niego[106] instrumenty na warunkach określonych w opcji. Innymi słowy, nabywca opcji put nabywa prawo do sprzedaży wystawcy opcji instrumentów finansowych na warunkach ustalonych w opcji. Stroną aktywną opcji put, podobnie jak w przypadku opcji call, jest nabywca opcji. Nabywca nie ma obowiązku wykonania opcji put. Żądanie wykonania opcji uzależnione jest od nabywcy, który dokonuje oceny sytuacji na rynku walut w dniu wykonania opcji pod kątem swoich korzyści. Nie musi więc żądać wykonania opcji, jeśli oceni, że sytuacja rynkowa jest dla niego korzystna i nie wymaga realizacji opcji put. Podobną ocenę przeprowadzał również nabywca opcji call, kierując się także swoimi korzyściami, odmiennymi od korzyści nabywcy opcji put. Nabywca opcji put może więc pozwolić na wygaśnięcie opcji bez jej realizacji.

Wystawca opcji put pozostaje i w tym przypadku stroną bierną kontraktu. Ciąży na nim obowiązek bezwzględnego wykonania opcji, jeśli tylko nabywca zażąda jej wykonania. Wystawca nie może odmówić wykonania opcji put. Za gotowość do wykonania opcji put wystawca otrzymuje wynagrodzenie, premię, w momencie zawarcia kontraktu.

Również w przypadku opcji put kontrakt może przewidywać w miejsce fizycznej dostawy przedmiotu opcji, w naszym przypadku waluty, rozliczenie finansowe w dniu wygaśnięcia opcji.

7.5.1. Opcja put rzeczywista – eksporter

Pamiętamy, czego obawia się eksporter sprzedający towary z opóźnionym terminem płatności: że w dniu wpływu waluty od kontrahenta zagranicznego kurs złotówki umocni się i za jednostkę obcej waluty otrzyma mniej złotych. Dlatego też chce zabezpieczyć się przed umocnieniem złotego w okresie do dnia otrzymania

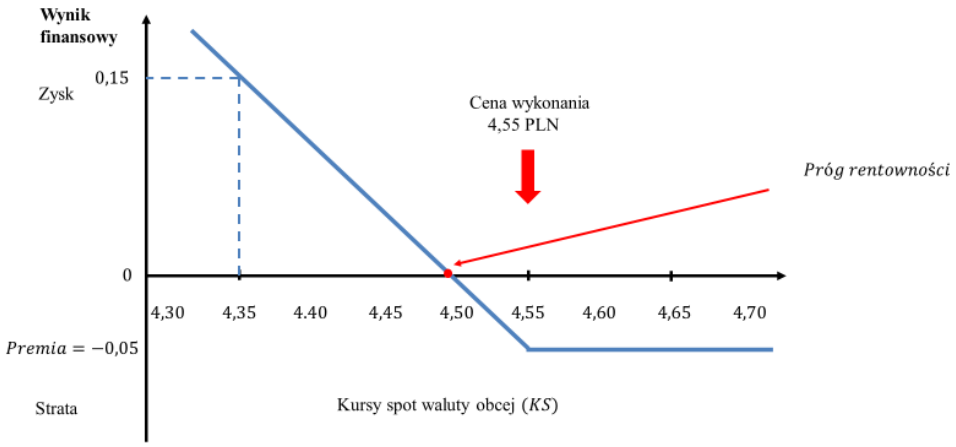
[106] Dla nabywcy jest to sprzedaż instrumentu, stąd nazwa opcji – opcja sprzedaży (opcja put).

wpływu zapłaty za eksport. Eksporter raczej, w przeciwieństwie do importera, jest zainteresowany jak najwyższym kursem euro w stosunku do złotego, jest zainteresowany osłabieniem złotego wobec euro.

Opcja put stanowi bardziej elastyczny niż forward eksportowy instrument zabezpieczający interes eksportera. W przypadku korzystnego ukształtowania się kursu spot waluty w dniu wygaśnięcia opcji nabywca opcji put może nie żądać jej wykonania i uzyskać pozytywne efekty wyższe niż te wynikające z wykonania opcji. Na rysunku 56. zaprezentowano przepływy finansowe wynikające z opcji put dla eksportera.

Rys. 56.

Przepływy pieniężne posiadacza opcji put – eksporter



Źródło: opracowanie własne.

Eksporter wystawił fakturę na 85.000 euro i chce zabezpieczyć kurs (cena wykonania) w wysokości 4,55 zł za jednostkę euro na określony dzień. Nabywając opcję put, nabywca płaci wystawcy premię w wysokości 0,05 zł za prawo sprzedaży 1 euro. Na rysunku premia naniesiona jest ze znakiem minus podkreślającym fakt wypływu gotówki od nabywcy do wystawcy. Ciągła niebieska linia pokazuje wynik finansowy nabywcy w zależności od ukształtowania się kursu euro spot w dniu wygaśnięcia opcji. Zauważmy, że jedynym wydatkiem nabywcy opcji jest wyłącznie premia.

W dniu wygaśnięcia opcji mogą się ukształtować trzy relacje pomiędzy ceną wykonania a kursem rynkowym (spot) euro:

1. w dniu wygaśnięcia opcji rynkowy **kurs euro spot jest niższy niż cena wykonania opcji**. Nabywca musi zadecydować o wykonaniu bądź niewykonaniu opcji put. Załóżmy, że kurs euro spot jest równy 4,35 zł. Eksporter ma dwie możliwości:

   – po pierwsze, teoretycznie może sprzedać 85.000 euro po cenie rynkowej. Byłby to bardzo nieracjonalny krok, skoro kupił prawo do sprzedaży

każdego euro z kontraktu po cenie 4,55 zł. Zważywszy, że zapłacił jeszcze 0,05 zł premii pomniejszającej uzysk ze sprzedaży euro, finalnie uzyskałby 4,30 zł za każde euro $(4{,}35\ zł - 0{,}05\ zł = 4{,}30\ zł)$;

- po drugie, eksporter powinien zażądać wykonania opcji. Opcja put jest w sytuacji $in - the - money\ (ITM)$ i musi być wykonana. W rezultacie żądania wykonania opcji sprzeda wystawcy 85.000 euro w cenie wykonania w wysokości 4,55 zł za każdą jednostkę euro.

Na rysunku 56. sprzedaż euro wystawcy skutkuje dla nabywcy opcji zyskiem na każdym euro w wysokości 0,15 zł. Obliczenie wyniku finansowego jest proste. Na rynku kurs euro spot jest równy 4,35 zł. Cena wykonania opcji wynosi 4,55 zł. Tak więc sprzedając wystawcy walutę w cenie 4,55 zł za 1 euro, nabywca zyskuje w stosunku do rynku (sprzedaje euro drożej niż na rynku):

$$4{,}55\ zł - 4{,}35\ zł = 0{,}20\ zł$$

Na każdym euro zysk nabywcy wobec rynku jest równy 0,20 zł. W dniu kupna opcji nabywca zapłacił jednakże wystawcy premię, której wysokość przypadająca na 1 euro wynosi 0,05 zł i stanowi wydatek nabywcy, koszt uzyskania prawa do sprzedaży euro. Dlatego ostateczny wynik finansowy jest równy:

$$0{,}20\ zł - 0{,}05\ zł = 0{,}15\ zł$$

Na całej transakcji nabywca uzyska dodatni wynik w wysokości:

$$85.000\ euro \times 0{,}15\ zł/euro = 12.750\ zł$$

Załóżmy, że kurs spot 1 euro jest równy 4,54 zł. Jest on niższy niż cena wykonania opcji i nabywca żąda jej realizacji w cenie wykonania – 4,55 zł. Konsekwencje dla wyniku finansowego nabywcy są następujące:

- sprzeda wystawcy 1 euro za 4,55 zł,
- w stosunku do rynku zyskuje 0,01 zł:

$$4{,}55\ zł - 4{,}54\ zł = 0{,}01\ zł$$

- wcześniej zapłacił premię w wysokości 0,05 zł,
- na sprzedaży 1 euro w cenie wykonania traci więc (wynik finansowy):

$$-0{,}05\ zł + 0{,}01\ zł = -0{,}04\ zł$$

Jego strata zmniejsza się z 0,05 zł do 0,04 zł. Strata na całej transakcji jest równa:

$$85.000\ euro \times (-0{,}04) zł/euro = -3.400\ zł$$

Załóżmy, że kurs euro spot jest równy 4,52 zł. Nabywca zażąda wykonania opcji:

- sprzeda wystawcy 1 euro za 4,55 zł,
- w stosunku do rynku zyskuje 0,03 zł:

$$4{,}55\ zł - 4{,}52\ zł = 0{,}03\ zł$$

- wcześniej zapłacił premię 0,05 zł,
- na sprzedaży euro w cenie wykonania traci więc (wynik finansowy):

$$0{,}03\ zł - 0{,}05\ zł = -0{,}02\ zł$$

A na całej transakcji:

$$85.000\ euro \times (-0{,}02) zł/euro = -1.700\ zł$$

Strata jest coraz mniejsza. Każdy rynkowy kurs euro spot mniejszy od 4,55 zł, ale większy od 4,50 zł sprawia, że ujemny wynik finansowy dla nabywcy maleje, a kurs rynkowy euro w wysokości 4,50 zł za jednostkę waluty jest **progiem rentowności** opcji. Przy tym kursie strata jest równa zero. Pokażmy to:

- kurs rynkowy 4,50 zł,
- nabywca zażąda wykonania opcji, sprzeda wystawcy 1 euro w cenie 4,55 zł,
- w stosunku do rynku zyskuje 0,05 zł:

$$4{,}55\ zł - 4{,}50\ zł = 0{,}05\ zł$$

- wcześniej zapłacił premię równą 0,05 zł,
- jego wynik finansowy jest równy zero:

$$0{,}05\ zł - 0{,}05\ zł = 0$$

Tak więc próg rentowności oznacza taki kurs euro spot, dla którego nabywca osiąga zerowy wynik finansowy, tzn. nie odnotowuje zysków na sprzedaży 1 euro, ale też nie ponosi strat. Wszystkie kursy euro spot niższe od 4,50 zł (próg rentowności) przynoszą nabywcy opcji put zyski ze sprzedaży euro po cenie wykonania. Natomiast kursy niższe od 4,55 zł, ale

wyższe od 4,50 zł przynoszą mu straty malejące wraz ze spadkiem kursu rynkowego. Kurs 4,50 zł jako próg rentowności zeruje straty;

2. **kurs euro spot jest wyższy od ceny wykonania opcji**. Opcja jest w sytuacji $out - the - money\ (OTM)$ i nie należy jej wykonywać. Jeżeli np. kurs rynkowy euro jest równy 4,65 zł za jednostkę waluty, opcja jest OTM. Nabywca może wykorzystać sytuację ukształtowaną na rynku walutowym i korzystniej sprzedać euro. Rynek oferuje wyższy kurs niż cena wykonania i w tej sytuacji sprzedaż euro na rynku walutowym przyniesie lepsze rezultaty. W stosunku do ceny wykonania kurs jest wyższy o 0,10 zł, co i tak po uwzględnieniu premii daje lepszy rezultat (4,65 zł – 0,05 zł = 4,60 zł). Nabywca nie zażąda wykonania opcji, opcja wygaśnie;

3. w dniu wygaśnięcia opcji put **kurs euro spot jest równy cenie wykonania opcji.** Również i w tym przypadku nabywca nie zażąda wykonania opcji put. Opcja jest $at - the - money\ (ATM)$ i wygaśnie niewykorzystana. Efekt netto będzie taki, że przy cenie wykonania 4,55 zł i takim samym kursie euro spot, po uwzględnieniu premii, nabywca uzyska za sprzedaż 1 euro 4,50 zł:

$$(4{,}55\ zł - 0{,}05\ zł = 4{,}50\ zł).$$

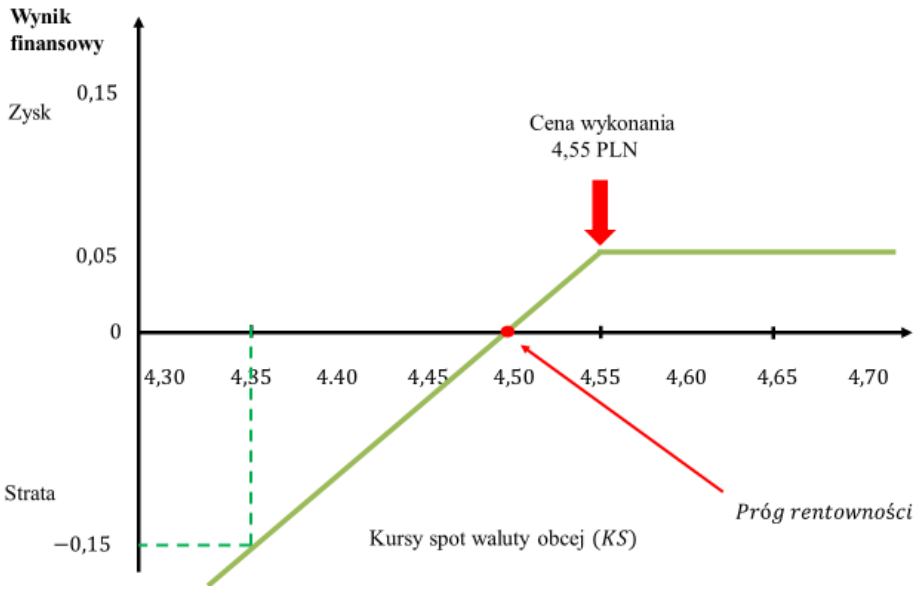
7.5.2. Opcja put rzeczywista – wystawca bank

Również i w tym przypadku przyjęliśmy, że wystawcą opcji put jest bank. W rzeczywistości wystawcą może być inny podmiot. Sposób wyjaśnienia sytuacji wystawcy opcji będzie taki sam niezależnie od podmiotu będącego wystawcą. Wystawca opcji zobowiązany jest do bezwzględnego wykonania opcji na każde żądanie nabywcy opcji put – eksportera. Sytuację wystawcy zaprezentowano na rysunku 57.

Jedynym dochodem wystawcy opcji put jest premia, którą uzyskał on od nabywcy za sprzedaż opcji. Na rysunku wysokość premii przypadającą na 1 euro wynosi 0,05 zł. Zielona linia ciągła prezentuje wynik finansowy wystawcy opcji uzależniony od ukształtowania się kursu euro spot w dniu wygaśnięcia opcji put. Ze względu na to, że – jak już wiemy – opcja nie będzie wykonana, jeśli kurs euro spot w tym dniu ukształtuje się w wysokości równej i wyższej niż cena wykonania opcji (4,55 zł), dochód wystawcy dla kursów rynkowych równych i wyższych od 4,55 zł równy będzie wysokości premii.

Rys. 57.

Przepływy pieniężne wystawcy opcji put – bank



Źródło: opracowanie własne.

W dniu wygaśnięcia opcji put relacje kursu spot euro i ceny wykonania mogą być następujące[107]:

1. **kurs euro spot będzie niższy niż cena wykonania** i wyniesie 4,35 zł. Opcja jest ITM. Nabywca opcji zażąda jej wykonania. Nabywca zażąda więc, by wystawca kupił od niego 85.000 euro w cenie 4,55 zł za 1 euro. Wystawca musi to żądanie zrealizować. W związku z tym w stosunku do rynku poniesie stratę przypadającą na 1 euro w wysokości:

$$4{,}35\ zł - 4{,}55\ zł = -0{,}20\ zł$$

W dacie sprzedaży opcji put uzyskał premię w wysokości 0,05 zł i dlatego jego wynik finansowy będzie równy:

$$-0{,}20\ zł + 0{,}05\ zł = -0{,}15\ zł$$

[107] Proszę zwrócić uwagę, że sytuację wystawcy analizujemy, przyjmując te same, jak w analizie nabywcy, kursy rynkowe euro.

Na całej transakcji sprzedaży poniesie stratę:

$$85.000\ euro \times (-0{,}15) zł/euro = -12.750\ zł$$

Zwróćmy uwagę, że strata wystawcy jest – dla kursu euro spot 4,35 zł – równa zyskowi nabywcy.

Również w przypadku wystawcy opcji put kurs euro spot w dniu wygaśnięcia opcji w wysokości 4,50 zł jest **progiem rentowności** opcji. Oznacza on, że dla wszystkich kursów euro spot – w dniu wygaśnięcia opcji – wyższych od 4,50 zł wystawca odnotowuje zyski. Natomiast dla wszystkich kursów niższych od 4,50 zł wystawca ponosi straty.

Przyjrzyjmy się bliżej temu punktowi. Jeśli kurs euro spot w dniu wygaśnięcia opcji put jest równy 4,54 zł, to opcja jest ITM i trzeba ją wykonać. Nabywca żąda jej wykonania. Żąda realizacji prawa sprzedaży wystawcy 1 euro w cenie 4,55 zł. Wystawca musi to żądanie zrealizować, musi kupić od niego 1 euro w cenie 4,55 zł. Wystawca traci w stosunku do rynku 0,01 zł:

$$4{,}54\ zł - 4{,}55\ zł = -0{,}01\ zł$$

Sprzedając opcję put, uzyskał premię w wysokości 0,05 zł. Stąd jego wynik na jednostce euro jest równy:

$$0{,}05\ zł - 0{,}01\ zł = 0{,}04\ zł$$

Odnotowuje więc zysk na sprzedaży 1 euro w wysokości 0,04 zł, a na całej transakcji zyskuje kwotę:

$$85.000\ euro\ \times 0{,}04\ zł/euro = 3.400\ zł$$

Jest to jednocześnie strata nabywcy opcji.

Zyski wystawcy będą malały w miarę jak kurs euro spot w dniu wygaśnięcia opcji będzie coraz niższy. Jeśli będzie równy np. 4,52 zł, wówczas nabywca również zażąda wykonania opcji. Wystawca opcji straci w stosunku do rynku 0,03 zł:

$$4{,}52\ zł - 4{,}55\ zł = -0{,}03\ zł$$

Po korekcie tego wyniku o zapłaconą wcześniej premię wynik finansowy wystawcy będzie równy:

$$0{,}05\ zł - 0{,}03\ zł = 0{,}02\ zł$$

Natomiast zysk na całej transakcji będzie równy:

$$85.000\ euro \times 0{,}02\ zł/euro = 1.700\ zł$$

Kurs rynkowy w wysokości 4,50 zł w dniu wygaśnięcia opcji sprawi, że wystawca nie poniesie już strat, ale również nie osiągnie zysków na realizacji opcji. W stosunku do rynku traci na 1 euro 5 groszy:

$$4{,}50\ zł - 4{,}55\ zł = -0{,}05\ zł$$

Po uwzględnieniu premii:

$$0{,}05\ zł - 0{,}05\ zł = 0$$

jego wynik finansowy jest równy zero. W tym też sensie kurs 4,50 zł za 1 euro w dniu wygaśnięcia opcji stanowi próg rentowności opcji również dla wystawcy. Każdy kurs wyższy niż 4,50 zł przynosi wystawcy zyski. Każdy kurs poniżej 4,50 zł przynosi mu straty;

2. **kurs euro spot jest wyższy od ceny wykonania** opcji. Opcja jest OTM i nabywca nie zażąda jej wykonania. Wówczas wystawca odnotowuje zysk w wysokości premii, którą otrzymał od nabywcy w dniu zawarcia kontraktu;

3. **kurs euro spot jest równy cenie wykonania** opcji. Opcja jest ATM i również w tym przypadku nabywca nie zażąda wykonania opcji. Jest to sytuacja korzystna dla wystawcy, który uzyskał premię w dniu zawarcia kontraktu.

Z analizy sytuacji nabywcy i wystawcy opcji put płyną podobne wnioski sformułowane podczas prezentacji opcji call. Wystawca znajduje się w trudniejszej sytuacji niż nabywca opcji. Ryzyko finansowe nabywcy opcji ogranicza się do wielkości premii zapłaconej w dniu zawarcia kontraktu, a możliwości zysków są nieograniczone. Ryzyko wystawcy jest znacznie większe. Jedynym dochodem wystawcy jest premia z natury rzeczy ograniczona do premii liczonej w procentach od wartości instrumentu bazowego (waluty, akcji, obligacji itp.). Natomiast możliwości poniesienia strat są **wręcz nieograniczone** i zależne od wysokości kursu instrumentu bazowego w dniu wygaśnięcia opcji.

7.5.3. Opcja put nierzeczywista – rozliczenie finansowe

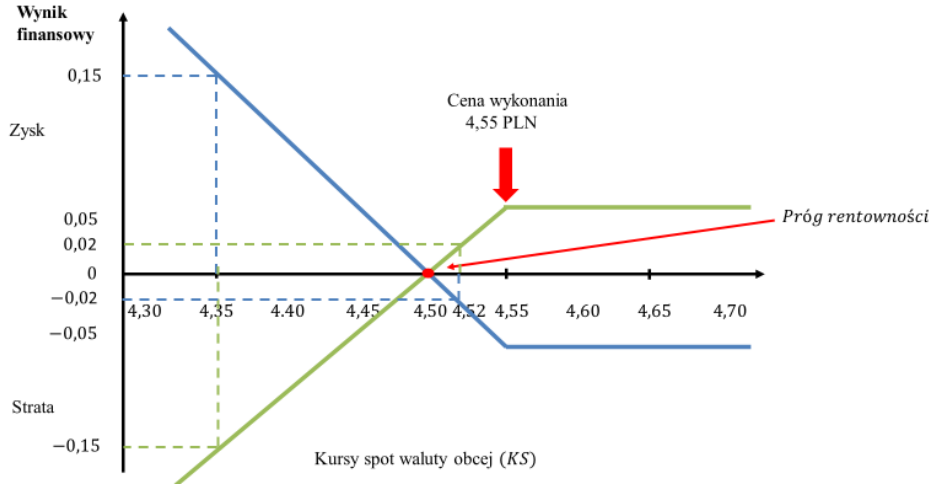
Realizacja opcji put nie musi polegać na dostarczeniu przez nabywcę opcji dobra objętego kontraktem. Może być równie dobrze zastąpiona rozliczeniem finansowym uwzględniającym wynik tego „zakładu”. Konsekwencje rozliczenia zaprezentowane są na rysunku 58.

Przepływy finansowe pomiędzy nabywcą i wystawcą opcji put są symetryczne. Wynik finansowy dodatni u nabywcy oznacza ujemny wynik finansowy u wystawcy. Możliwe są dwa rodzaje przepływów pomiędzy nabywcą a wystawcą opcji put:

1. płatność premii na rzecz wystawcy w momencie zakupu opcji put,

Rys. 58.

Opcja put – rozliczenie finansowe



Źródło: opracowanie własne.

2. przepływ wynikający z realizacji opcji put w sytuacji, kiedy kurs rynkowy euro spot jest niższy niż cena wykonania opcji. Opcja jest wówczas ITM i nabywca zażąda jej wykonania. Jeśli kurs rynkowy 1 euro jest równy 4,35 zł, to nabywca opcji put nie dostarczy wystawcy opcji 85.000 euro, a wystawca nie odbierze od nabywcy tej kwoty. Rozliczenie finansowe polegać będzie na tym, że wystawca przeleje na rzecz nabywcy opcji kwotę różnicy pomiędzy ceną wykonania opcji (4,55 zł) a rynkowym kursem euro spot (4,35 zł) pomnożoną przez 85.000 euro:

$$(4{,}55\ zł/euro - 4{,}35\ zł/euro) \times 85.000\ zł = 17.000\ zł$$

Dla nabywcy, po uwzględnieniu zapłaconej w dniu zakupu premii, wynik z całej operacji będzie równy:

$$\left(85.000\ euro \times 0{,}20\ \frac{zł}{euro}\right) - \left(85.000\ euro\ \times 0{,}05\ \frac{zł}{euro}\right) =$$

$$= 12.750\ zł$$

Na rysunku zaznaczona została również sytuacja, w której kurs 1 euro spot w dniu realizacji opcji jest równy 4,52 zł. Opcja jest ITM i będzie wykonana przez nabywcę. Obliczenie wyniku zostało wprawdzie omówione we wcześniejszym materiale, ale powtórzmy jednak tok rozumowania. Ze względu na to, że cena wykonania została ustalona na poziomie 4,55 zł wystawca musi przesłać kwotę nadwyżki ceny wykonania ponad rynkowy kurs euro spot z dnia wykonania opcji po-

mnożoną przez 85.000 euro W przypadku tego kursu przepływ jest równy 0,03 zł za 1 euro (4,55 zł – 4,52 zł). A więc nabywca otrzyma od wystawcy kwotę:

$$85.000\ euro\ \times 0{,}03\ zł/euro = 2.550\ zł$$

Ze względu na to, że nabywca zapłacił w dniu zawarcia kontraktu premię za 1 euro równą 0,05 zł, czyli kwotę całkowitą:

$$85.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 4.250\ zł$$

która to kwota stanowiła dla niego wielkość ujemną (stratę), to w rezultacie przepływu 2.250 zł na rzecz nabywcy kwota straty zmniejszy się na 1 euro o 3 grosze i będzie równa:

$$0{,}03\ zł - 0{,}05\ zł = -0{,}02\ zł$$

Na rysunku zaznaczone są: ujemny wynik finansowy nabywcy (–0,02) i dodatni wystawcy (+0,02). Wystawca zainkasował wcześniej premię w wysokości 5 groszy, z której teraz musi przekazać nabywcy 3 grosze.

Suma strat nabywcy wyniesie wówczas:

$$85.000\ euro \times (-0{,}02) zł/euro = -1.700\ zł$$

lub

$$-4.250\ zł + 2.550\ zł = -1.700\ zł$$

Strata nabywcy przy kursie rynkowym 4,52 zł jest zyskiem wystawcy. W wyniku kursu rynkowego 4,52 zł za 1 euro wystawca przekaże nabywcy kwotę 2.550 zł – trzy grosze za każde euro. Sprzedając opcję, zainkasował jednak kwotę premii równą:

$$85.000\ euro \times 0{,}05\ zł/euro = 4.250\ zł$$

Teraz zmuszony jest przekazać nabywcy kwotę 2.550 zł. W sumie przy kursie rynkowym euro spot równym 4,52 zł wystawca będzie miał w dalszym ciągu zysk w wysokości 1.700 zł.

$$4.250\ zł - 2.550\ zł = 1.700\ zł$$

Potwierdza się wniosek, że strata jednego z uczestników tej gry jest zyskiem jego partnera.

7.6. Zadania – kontrakty forward i opcje

Zadanie 1.

Wyobraź sobie, że firma, w której pracujesz, sprowadza z Hiszpanii oliwę z oliwek uprawianych w regionie Cordoby. Pomijając walory turystyczne tego regionu, słynie on z wysokiej jakości oliwy wytwarzanej tam od setek lat. Firma zakupiła butelkowaną oliwę z pierwszego tłoczenia na zimno (25.000 butelek o pojemności 0,75 litra każda) za kwotę 200.000 euro płatną w terminie 30 dni od daty odbioru przesyłki w Polsce. W związku z występującymi w ostatnich miesiącach znacznymi wahaniami kursu euro do złotego w imieniu i na rachunek firmy zawarłaś/zawarłeś z bankiem kontrakt forward na zakup 200.000 euro z dostawą waluty na 3 dni przed terminem płatności na rzecz kontrahenta hiszpańskiego. Kurs zakupu 1 euro został ustalony na poziomie 4,42 zł (kurs terminowy). Kurs ten zapewni przedsiębiorstwu osiągnięcie założonej rentowności sprzedaży oliwy na rynku polskim w cenie równej 43 zł za jedną butelkę 0,75 l.

Kalkulacja ceny jest następująca:

- koszt zakupu 1 butelki:

$$8\,euro \times 4{,}42\,zł/euro = 35{,}36\,zł$$

- koszty pozostałe 4 zł,
- zysk jednostkowy 3,64 zł.

Przedstaw na rysunku symulację sytuacji przedsiębiorstwa i przeprowadź analizę, zakładając, że możliwe będą na rynku dwa różne kursy:

- kurs rynkowy euro w dniu realizacji kontraktu forward będzie równy 4,38 zł,
- kurs rynkowy euro na rynku walutowym będzie równy w tym dniu 4,50 zł.

Rozwiązanie

Na rysunku naniesione zostały wszystkie elementy stanowiące podstawę do przeprowadzenia analizy, w której może znaleźć się firma w zależności od kursu rynkowego euro w dniu realizacji kontraktu. Kontrakt zabezpiecza kurs na poziomie 4,42 zł za 1 euro. Na osi pionowej zaznaczony jest wynik finansowy będący rezultatem porównania ceny kontraktowej euro z kursem rynkowym. Możliwe są trzy sytuacje w tym zakresie:

1. jeśli kurs euro spot z dnia realizacji kontraktu będzie **wyższy** niż 4,42 zł i będzie równy 4,50 zł. Wówczas uwidoczni się sens transakcji zabezpieczającej. Zabezpieczając kurs na poziomie 4,42 zł, firma zarobiła w stosunku do rynku 0,08 zł. Zysk z zabezpieczenia w wysokości 8 groszy na 1 euro został zaprezentowany na rysunku na osi wyniku finansowego. Bez zabezpieczenia firma musiałaby zakupić na rynku walutowym 1 euro za 4,50 zł.
   Zakup 1 euro byłby droższy o 8 groszy w stosunku do kursu przyjętego w firmie za podstawę kalkulacji opłacalności transakcji. Wskutek tego kursu zmniejszyłby się zysk na sprzedaży jednej butelki oliwy o kwotę:

$$8\ euro \times 0{,}08\ zł/euro = 0{,}64\ zł$$

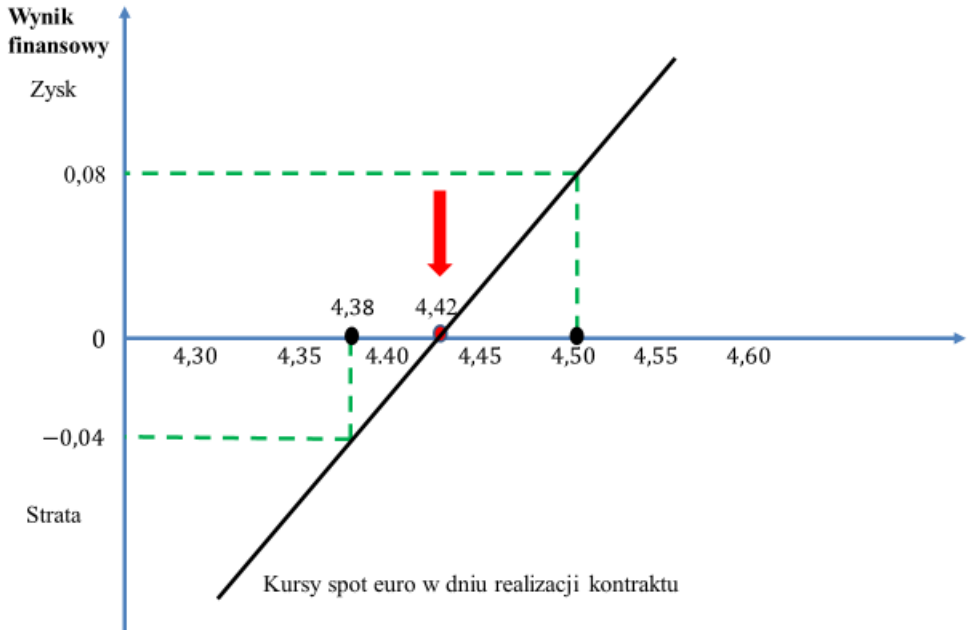
a wydatek na zakup 200.000 euro zwiększyłby się o:

$$200.000\ euro \times 0{,}08\ zł/euro = 16.000\ zł$$

Zawierając kontrakt forward na zakup euro w cenie 4,42 zł za jednostkę waluty, firma zaoszczędziła 16.000 zł. Zabezpieczenie okazało się efektywne w tej sytuacji.

Rys. 59.

Symulacja sytuacji importera oliwy – kontrakt forward



Źródło: opracowanie własne

2. jeśli kurs euro z dnia realizacji kontraktu jest **niższy** (4,38 zł) od kursu ustalonego w kontrakcie, to przedsiębiorstwo, nie mogąc odstąpić od zawartego kontraktu, odnotowuje stratę w stosunku do rynku w wysokości 0,04 zł. Strata ta uwidoczniona jest na osi wyniku finansowego poniżej osi poziomej. W tej sytuacji brak zabezpieczenia oznaczałby korzystną dla przedsiębiorstwa sytuację. Kupiłoby ono na rynku walutowym 1 euro taniej, niż musi je kupić od banku. Nie oznacza to wcale, że następuje tu jakiś wypływ gotówki z firmy. Przedsiębiorstwo zrealizuje swoje cele, jeśli chodzi o planowane rezultaty sprzedaży oliwy. Tyle tylko, że nie może wykorzystać lepszej niż przewidywana sytuacji, która ukształtowała się na rynku. Nie-

mniej spółka realizuje przyjęte założenia co do realizacji planowanego zysku;

3. teoretycznie możliwa jest także sytuacja, w której kurs forward i kurs rynkowy **będą takie same**. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa ten stan rzeczy nie wywoła żadnych dodatkowych skutków ani ujemnych, ani dodatnich.

Zadanie 2.

Spółka jest na rynku polskim importerem owoców kandyzowanych z Włoch, pakowanych próżniowo w folię spożywczą, o wadze 500 gramów. Cena jednego opakowania jest równa 5 euro. Na rynku polskim cena ustalona przez spółkę jest równa 30 zł za jedno opakowanie. Przeciętnie spółka ponosi pozostałe koszty w przeliczeniu na jednostkę równe 6 zł. Planowany wynik finansowy na jedno opakowanie przy obecnym kursie 4,50 zł za 1 euro spółka kalkuluje następująco:

- koszt importu 1 opakowania:

$$5\,euro \times 4{,}50\,zł/euro = 22{,}50\,zł$$

- pozostałe koszty 6 zł,
- zysk jednostkowy1,50 zł.

Spółka, obawiając się wzrostu kursu euro powyżej 4,50 zł, zawarła z bankiem kontrakt forward na zakup 150.000 euro, akceptując cenę wykonania 4,50 zł za 1 euro z dostawą na konkretną datę wynikającą z zawartej z dostawcą umowy. Zakup walut służyć będzie sfinansowaniu umowy na dostawę z Włoch 30.000 opakowań produktu, która przewiduje datę płatności w 60 dni po dostawie.

Przeprowadź analizę skutków dla firmy dwóch możliwych kursów euro w dniu realizacji kontraktu forward, zakładając:

- kurs równy 4,75 zł,
- kurs równy 4,45 zł.

Przestaw na wykresie konsekwencje wynikające z kursów różnych od kursu forward.

Zadanie 3.

Polska jest wiodacym w Europie eksporterem mebli do wyposażenia mieszkań. Spółka funkcjonująca w tej branży eskportuje do Francji komplety mebli stanowiących wyposażenie sypialni. Cena standardowego kompletu wyrażona w złotych jest równa 9.000 zł. W tak skalkulowanej cenie zysk wynosi 1.800 zł. Bieżący kurs euro jest równy 4,50 zł. Cena eksportowa zapewniająca realizację planowanej efektywności eksportu równa jest zatem 2.000 euro. Spółka obawia się, że wahający się kurs euro może ukształtować się poniżej 4,50 zł, co skutkowałoby pogorszeniem efektywności eksportu. Dlatego zabezpiecza każdą

swoją umowę eksportową, zawierając z bankiem kontrakty forward na sprzedaż waluty w terminach wpływu waluty za sprzedane komplety mebli.

W celu zabezpieczenia kolejnej umowy zawarła z bankiem kontrakt forward na sprzedaż 300.000 euro w dacie płatności faktury przez kontrahenta fancuskiego. Faktura opiewa więc na 150 kompletnych mebli do sypialni. Kurs terminowy forward ustalono na 4,50 zł za 1 euro.

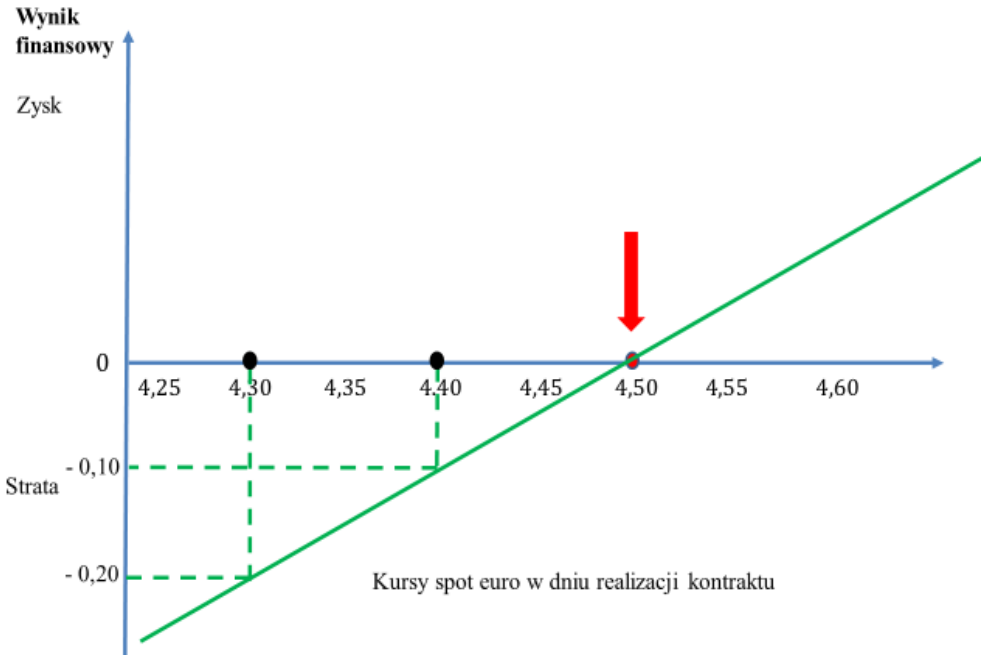
Wyjaśnij, jakie konsekwencje musiałby ponieść eksporter, gdyby nie zrobił zabezpieczenia kursu i zdał się na przypadek, a w dniu wpływu waluty na jego rachunek kurs euro względem złotego byłby następujący:

- 4,40 zł,
- 4,30 zł.

Przedstaw na stosownym rysunku skutki tych kursów dla przedsiębiorstwa.

Rys. 60.

Symulacja sytuacji eksportera mebli – brak zabezpieczenia kursu



Źródło: opracowanie własne.

Rozwiązanie

W dniu realizacji kontraktu eksporter sprzeda bankowi 300.000 euro w cenie 4,50 zł za 1 euro. Całkowity przychód z eksportu będzie więc równy:

$$300.000\ euro \times 4{,}50\ zł/euro = 1.350.000\ zł$$

Dzieki temu eksporter osiagnie swoje zamierzenia co do opłacalności eksportu i uniknie strat, które poniósłby, gdyby nie zabezpieczył kursu, a w dniu wpływu od kontrahenta francuskiego kwoty 300.000 euro na rachunek, a kursy euro na rynku walutowym byłyby niższe niż 4,50 zł.

Na rysunku przedstawiono wszystkie dane niezbędne do analizy skutków braku zabezpieczenia kursu euro w sytuacji, kiedy rynkowe kursy euro w dniu wpływu płatności za eksport są niższe niż kurs 4,50 zł.

1. jeśli kurs euro spot w tym dniu będzie równy 4,40 zł firma odnotuje stratę w wysokości 0,10 zł na jednostce euro. Całkowity przychód z eksportu wyrażony w złotych będzie równy:

   $$300.000\ euro \times 4{,}40\ zł/euro = 1.320.000\ zł$$

   Strata całkowita w stosunku do planowanych przychodów będzie równa:

   $$300.000\ euro \times 0{,}10\ zł/euro = 30.000\ zł$$

   Będzie to oznaczało, że zysk na jednostce produktu zmniejszy się z 1.800 zł do 1.600 zł;

2. jeśli kurs na rynku walutowym będzie równy 4,30 zł, to firma zainkasuje z eksportu nie 1.350.000 zł, lecz:

   $$300.000\ euro \times 4{,}30\ zł/euro = 1.290.000\ zł$$

   strata firmy na jednostce euro będzie równa 0,20 zł, a zysk zmniejszy się z 1.800 zł do 1.400 zł.

Obydwa przypadki są dla spółki niekorzystne i nie warto przyjmować ryzyka utraty przychodów, którego tak łatwo – dzięki kontraktom forward – można uniknąć.

Zadanie 4.

Polska należy także do liczących się eksporterów części samochodowych. Wyobraźmy sobie eksportera silników do samochodów osobowych, który dostarcza je do odbiorców w Unii Europejskiej w cenie 8.000 euro za sztukę przy kursie euro na poziomie 4,40 zł. Ta kwota została tak skalkulowana, by pokryć wszystkie koszty wytworzenia w wysokości 30.000 zł i wygospodarować zysk w wysokości 5.200 zł za sztukę. Producent silników wysyła odbiorcy zagranicznemu partię 1.000 silników i spodziewa się zapłaty po 45 dniach od wysyłki. W fakturze podany jest dokładny termin zapłaty.

Eksporter zastanawia się, czy zabezpieczyć kurs euro na poziomie 4,40 zł czy też zdać się „na los szczęścia” i zabezpieczenia nie robić. Przekonaj go do kon-

traktu forward na kurs 4,40 zł. W argumentacji wykorzystaj niższe niż 4,40 zł wybrane losowo dwa kursy walut, które mogą ukształtować się na rynku walutowym w dacie otrzymania przez eksportera płatności z zagranicy. Przygotuj stosowny rysunek i przedstaw mu zagrożenia płynące ze zmienności kursów rynkowych waluty.

Zadanie 5.

Importer sprowadzający z Portugalii pomarańcze postanowił zabezpieczyć się przed wahaniami kursu euro podważającymi podstawy kalkulacji cen na rynku polskim. Początkowo rozważał kontrakty forward na euro. Po spotkaniu w banku zdał sobie sprawę, że forward walutowy na zakup euro uniemożliwia wykorzystanie lepszego niż przewidywane ukształtowania się kursu rynkowego waluty. Podjął więc decyzję o zakupie w banku opcji call. Na mocy tej opcji importer uzyskał prawo zakupu w banku w określonym dniu (dokładna data) 120.000 euro w cenie 4,45 zł. Kwotę tę powinien zapłacić za dostawę 200 ton pomarańczy w cenie 600 euro za tonę. Za sprzedaż jednej tony na hurtowym rynku w Polsce otrzyma 3.500 zł. Cena ta umożliwi importerowi pokrycie również pozostałych kosztów obrotu na naszym rynku (54.000 zł) oraz zapewni zysk w wysokości 500 zł na tonie[108]. Premia, którą zapłacił importer w dacie zawarcia umowy opcji, jest równa 10 groszy za prawo zakupu 1 euro. W sumie całkowity koszt premii jest równy 12.000 zł.

Przedstaw na rysunku parametry tej opcji tak, by na jego podstawie importer mógł podjąć właściwą decyzję w dniu wygaśnięcia opcji. Wyznacz próg rentowności opcji. Wyjaśnij, jak powinien zareagować importer, jeśli w dniu wygaśnięcia opcji kurs rynkowy euro będzie równy:

- 4,35 zł,
- 4,60 zł.

Rozwiązanie

Należy najpierw sporządzić rysunek opcji call.

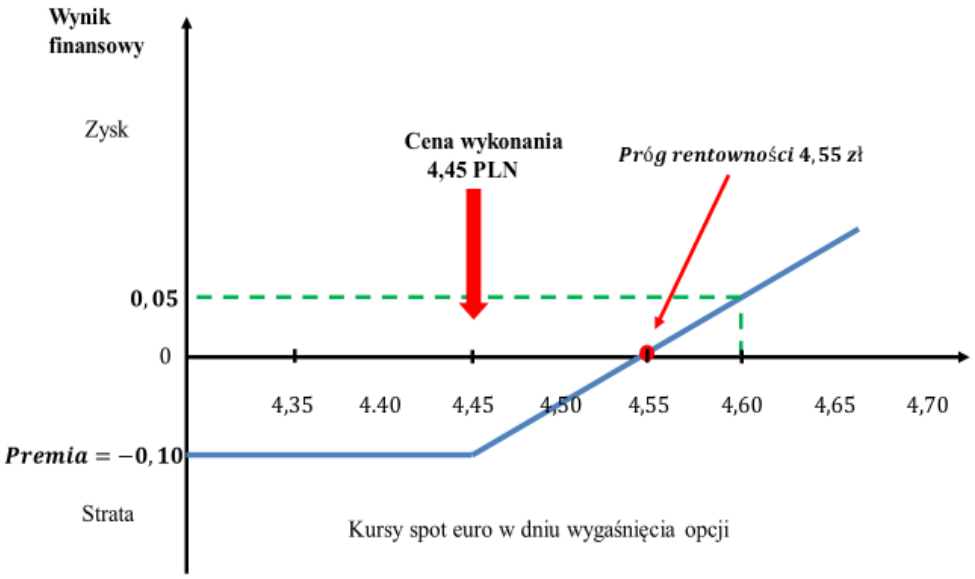
Na rysunku 61. wyznaczony jest próg rentowności opcji call. Oznacza on kurs rynkowy euro w dniu wygaśnięcia opcji, przy którym nabywca opcji – ale również wystawca opcji – nie ponosi strat. Powrócimy zaraz do niego. Wyjaśnimy go, pamiętając, że każdy kurs rynkowy euro w dniu wygaśnięcia opcji wyższy od ceny wykonania zmusza nabywcę opcji call do żądania jej wykonania. Jeśli kurs rynkowy ukształtuje się na poziomie 4,60 zł za 1 euro, to opcja jest ITM i nabywca żąda jej wykonania. Nabywca kupił przecież prawo do zakupu od wystawcy 120.000 euro w cenie 4,45 zł. Nabywca kupi więc euro, płacąc wystawcy 4,45 zł za jedno euro. W stosunku do rynku zyskuje 15 groszy na jednostce euro:

$$4{,}60\ zł - 4{,}45\ zł = 0{,}15\ zł$$

[108] Wysokość zysku uwzględnia koszt premii przypadający na 1 tonę – 60 zł.

Rys. 61.

Symulacja sytuacji importera pomarańczy – opcja call



Źródło: opracowanie własne.

Jednakże kupując opcję call, zapłacił wystawcy premię w wysokości 0,10 zł. Jego wynik finansowy na realizacji opcji call jest dodatni i równy 5 groszy:

$$0{,}15\ zł - 0{,}10\ zł = 0{,}05\ zł$$

Zysk w wyniku realizacji opcji zaprezentowany jest na rysunku na osi wyniku finansowego. Realizacja opcji jest więc dla nabywcy bardzo korzystna.

Powróćmy do progu rentowności. Jeśli kurs spot euro w dniu wygaśnięcia jest równy 4,55 zł, to opcja jest ITM i importer także zażąda jej wykonania. Zażąda więc, by bank sprzedał mu euro za 4,45 zł. Zyskuje na tej transakcji w stosunku do kursu rynkowego 0,10 zł, ponieważ:

$$4{,}55\ zł - 4{,}45\ zł = 0{,}10\ zł$$

Kupuje od banku 1 euro o 10 groszy taniej, niż kupiłby je na rynku. Jednakże w dniu zakupu opcji call zapłacił bankowi premię w przeliczeniu na 1 euro w wysokości 0,10 zł. Tak więc na tej operacji, przy tym kursie, nie zarabia, ale także nie traci:

$$0{,}10\ zł - 0{,}10\ zł = 0$$

Przy kursie 4,55 zł jego wynik finansowy jest równy zero.

Kurs 4,55 zł jest progiem rentowności, ponieważ każdy kurs rynkowy powyżej 4,55 zł będzie generował dla importera zyski na zakupie euro (por. kurs 4,60 zł).

Natomiast każdy kurs rynkowy poniżej 4,55 zł generuje dla nabywcy opcji call stratę. Jeśli kurs rynkowy euro w dniu wygaśnięcia opcji call będzie równy 4,35 zł, wówczas importer nie ma interesu, by żądać wykonania opcji. Opcja jest OTM i nabywca opcji pozwoli jej wygasnąć. Dlaczego? Ponieważ kupi na rynku walutowym 1 euro w cenie 4,35 zł. Premia, którą zapłacił za opcję call, oznacza jego stratę[109]. Wysokość jego straty zaznaczona jest na rysunku na osi wyniku finansowego ze znakiem minus.

Każdy kurs rynkowy euro niższy od kursu progu rentowności (4,55 zł) generuje dla nabywcy stratę. Jednakże pomimo tego nie ma on większych powodów do zmartwień. Finalnie kalkulacja jego jest następująca: wydał na zakup euro na rynku 4,35 zł, dołożył do tego utraconą premię, kupił więc 1 euro za 4,45 zł.

Wynik tej operacji jest równy cenie wykonania opcji. Dlaczego wobec tego nie zażądał jej wykonania? Otóż dlatego, że gdyby kupił od banku 1 euro za 4,45 zł, musiałby do pełnego rachunku dodać premię w wysokości 10 groszy. Wtedy jednak kupiłby 1 euro za:

$$4{,}45\ zł + 0{,}10\ zł = 4{,}55\ zł$$

Zadanie 6.

Spółka importująca telewizory z USA systematycznie korzysta z oferowanych przez banki instrumentów zabezpieczających kurs dolara amerykańskiego ($). Ze względu na dużą zmienność kursów w ostatnich miesiącach spółka postanowiła zawrzeć z bankiem umowę opcji call, która w odróżnieniu od kontraktu forward umożliwia bardziej elastyczną reakcję na zmiany kursów na rynku walutowym. W umowie określono wielkość zakupu 245.000 $ w cenie 3,85 zł za jednego $ z dostawą dla kupującego po upływie 45 dni w dniu umożliwiającym wywiązanie się z płatności na rzecz amerykańskiego dostawcy telewizorów (ściśle określona data). Premia, którą spółka zapłaciła za prawo zakupu opcji, jest równa kwocie 17.150 zł.

Jak zachować powinna się spółka, jeśli w dniu wygaśnięcia opcji na rynku walutowym ukształtuje się kurs za jednego $:

- 3,65 zł,
- 3,96 zł.

Przedstaw opcję na rysunku. Oblicz także i wyjaśnij znaczenie progu rentowności tej opcji.

[109] W rezultacie tej samej transakcji wystawca, niewezwany do wykonania opcji, odnotuje zysk w wysokości 0,10 zł za każde przyrzeczone w opcji euro.

Zadanie 7.

Polska firma, znany na całym świecie producent gier komputerowych, sprzedaje duże ilości gier także do krajów Unii Europejskiej, uzyskując wysokie przychody w walucie euro. W celu zabezpieczenia stabilności przychodów wyrażonych w złotych oraz w celu uniknięcia ryzyka walutowego spółka zawarła z bankiem umowę opcji put. Umowa dotyczy zabezpieczenia płatności w kwocie 2.000.000 euro, która wpłynie do spółki od kontrahenta unijnego za 60 dni od daty sprzedaży gier. Ustalono kurs wykonania w wysokości 4,56 zł, po którym spółka sprzeda bankowi 2.000.000 euro, określając jednocześnie dokładną datę sprzedaży waluty. W dniu zawarcia umowy opcji spółka zapłaciła bankowi łączną sumę premii w wysokości 160.000 zł.

Przedstaw opcję na rysunku, uwzględniając wszystkie istotne parametry opcji. Zaprezentuj także symulacje wynikające z dwóch wariantów ukształtowania się kursu euro w dniu wygaśnięcia opcji, przyjmując, że kurs ten może ukształtować się na poziomie:

- 4,30 zł,
- 4,65 zł.

Oblicz i zinterpretuj próg rentowności opcji.

Rozwiązanie

Opisana w zadaniu opcja jest opcją sprzedaży określonej ilości waluty, po określonym z góry kursie, w dacie dokładnie ustalonej między stronami. Sporządzamy więc rysunek opcji put z punktu widzenia nabywcy opcji.

Analizujemy skutki ukształtowania się dwóch różnych kursów w dniu wygaśnięcia opcji:

1. jeśli kurs w dniu wygaśnięcia opcji będzie równy 4,30 zł za 1 euro, to opcja jest ITM i eksporter zażąda jej wykonania. Na rynku otrzymałby za 1 euro 4,30 zł, natomiast korzystając z opcji sprzedaży, sprzeda 1 euro bankowi za 4,56 zł. Postąpi racjonalnie, żądając wykonania opcji. Dzięki tej transakcji zarobi w stosunku do rynku:

$$4{,}56\ zł - 4{,}30\ zł = 0{,}26\ zł$$

Jednakże w dniu, w którym zawarł umowę opcji, zapłacił za prawo sprzedaży bankowi 1 euro premię w wysokości:

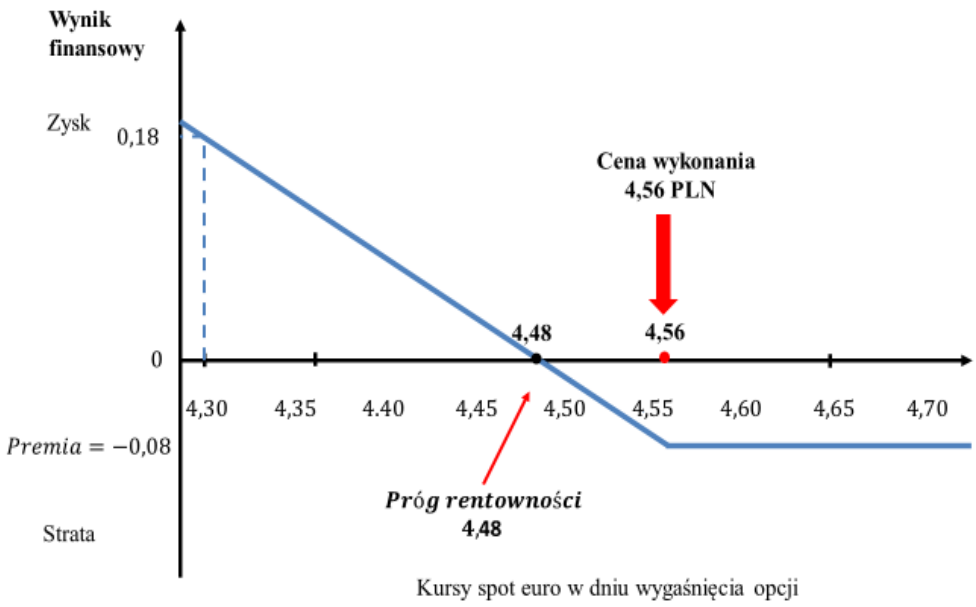
$$160.000\ zł \div 2.000.000\ euro = 0{,}08\ zł/euro$$

dlatego też jego wynik finansowy netto, zaprezentowany na rysunku jest równy:

$$0{,}26\ zł - 0{,}08\ zł/euro = 0{,}18\ zł$$

Rys. 62.

Symulacja sytuacji producenta gier – opcja put



Źródło: opracowanie własne.

2. jeśli natomiast kurs w tym dniu będzie równy 4,65 zł, to opcja jest OTM i nie wolno żądać jej wykonania. Eksporter wprawdzie poniesie stratę w wysokości premii równą 0,08 zł, ale sprzeda 1 euro na rynku w cenie 4,65 zł. W sumie więc, uwzględniając stratę, sprzeda 1 euro za:

$$4{,}65\ zł - 0{,}08\ zł = 4{,}57\ zł$$

Wiemy, że próg rentowności to taka wysokość kursu, przy której ani nabywca, ani wystawca, realizując opcję, nie ponoszą strat. Dla omawianej opcji jest to kurs 4,48 zł za 1 euro. Przeprowadźmy dowód na prawdziwość tego twierdzenia.

Jeśli rynkowy kurs euro spot jest równy 4,48 zł, a cena wykonania opcji put jest w tym przypadku równa 4,56 zł, to opcja jest ITM i eksporter (nabywca opcji) zażąda jej wykonania. Realizując opcję eksporter sprzeda bankowi 1 euro w cenie 4,56 zł. W stosunku do rynku walutowego zarobi:

$$4{,}56\ zł - 4{,}48\ zł = 0{,}08\ zł$$

Jednakże zawierając umowę opcji put, zapłacił bankowi za prawo sprzedaży 1 euro w cenie 4,56 zł premię w wysokości 0,08 zł. Wynik finansowy na tej transakcji jest równy zero:

$$0{,}08\ zł - 0{,}08\ zł = 0$$

Wystawca, realizując opcję na żądanie eksportera, ponosi stratę na każdym sprzedanym mu euro w wysokości:

$$4{,}48\ zł - 4{,}56\ zł = -0{,}08\ zł$$

ponieważ kupuje od eksportera 1 euro za 4,56 zł, a kurs rynkowy jest równy 4,48 zł. W dniu sprzedaży opcji put eksporterowi otrzymał od niego premię w wysokości 0,08 zł. Jego wynik finansowy jest więc również równy zero:

$$0{,}08\ zł - 0{,}08\ zł = 0$$

Zwróćmy uwagę na to, że dla nabywcy opcji put każdy kurs rynkowy euro:

- wyższy od kursu stanowiącego próg rentowności opcji generuje straty (u wystawcy zyski),
- niższy od progu rentowności generuje zyski (u wystawcy straty).

Zadanie 8.

Jesteś pracownikiem banku. Zaproponuj eksporterowi baterii fotowoltaicznych do USA zabezpieczenie kwoty faktury eksportowej w wysokości 450.000 $ opcją put. Zapłata za fakturę wpłynie za 45 dni od daty wysyłki urządzeń. Przyjmij cenę wykonania opcji na poziomie 3,87 zł za 1 $ i premię za całość zabezpieczenia w wysokości 27.000 zł. Przygotuj się do spotkania z eksporterem, zapoznaj się z dostępnymi informacjami o jego produktach, poziomie technicznym urządzeń, kwalifikacjach menedżerów i dotychczasowego podejścia do problemu zabezpieczeń. Dla celów prezentacji problemu przyjmij możliwe ukształtowanie się kursu $ do złotego, zapoznając się z bankowymi projekcjami kursów w perspektywie dwóch najbliższych miesięcy.

Lektury uzupełniające

Dębski W., *Rynek finansowy i jego mechanizmy. Podstawy teorii i praktyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.

Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje. Instrumenty finansowe. Aktywa niefinansowe. Ryzyko finansowe. Inżynieria finansowa,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

Rynki, instrumenty i instytucje finansowe, redaktor naukowy: Czekaj J., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

https://www.nbportal.pl

https://www.fxempire.com/currencies/eur-pln/forward-rates

Wierzymy Bogu, wszyscy inni muszą przedstawić dane.

William Edwards Deming

ROZDZIAŁ 8
Podstawy analizy wskaźnikowej

8.1. Wprowadzenie

Narzędziem, które umożliwia ocenę kondycji finansowej przedsiębiorstwa, jest analiza wskaźnikowa. Sprowadza się ona do wykorzystania różnego rodzaju wskaźników finansowych w ocenie wybranych płaszczyzn funkcjonowania przedsiębiorstwa. Zasadniczymi źródłami informacji, na podstawie których oblicza się i interpretuje wskaźniki finansowe, są sprawozdania finansowe przedsiębiorstw. Sprawozdania finansowe nie dostarczają jednakże bezpośredniej odpowiedzi na pytanie o kondycję przedsiębiorstwa. Muszą więc zostać poddane dalszej szczegółowej analizie, która umożliwi sformułowanie relacji występujących pomiędzy różnymi aspektami działalności przedsiębiorstwa. Konstrukcja i liczba wskaźników zależy oczywiście od tego, w jakim celu i dla kogo ta analiza jest przeprowadzana. Innymi słowy, to od potrzeb odbiorców analizy zależy jej zakres i to w znaczeniu zestawu wskaźników, jak również długości okresu analizy. Wskaźniki wykorzystywane w analizie powinny być również dostosowane do specyfiki przedsiębiorstwa. Niezależnie jednak od specyfiki różniącej przedsiębiorstwa działające przecież w wielu różnych dziedzinach, narzucających często konieczność konstruowania wskaźników uwzględniających tę specyfikę, można zdefiniować następujące sfery analizy wskaźnikowej:

- płynność finansowa,
- rentowność,
- zadłużenie wraz ze zdolnością obsługi długu,
- sprawność działania.

Wskaźniki zaprezentowane w tej pracy mają charakter podstawowy i nie wyczerpują pełnego instrumentarium analizy wskaźnikowej. Nie jest naszym zadaniem pełna prezentacja wszystkich możliwych wskaźników finansowych. Od wielu lat krążą na rynku znakomite pozycje spełniające to zadanie, co więcej, dostosowane do zmieniających się ustaw o rachunkowości[110]. Chcemy jedynie zaprezentować pewien zestaw wskaźników, który można potraktować jako wyjściowy, podstawowy dla oceny kondycji przedsiębiorstwa.

Interpretacja wskaźników powinna obejmować ocenę rozwoju w czasie analizowanych zjawisk oraz kształtowanie się wielkości wskaźników na tle branży,

[110] Patrz pozycje literatury załączone do tego rozdziału, w szczególności, praca prof. Dariusza Wędzkiego.

w której badana jednostka funkcjonuje. Jeśli nie dysponujemy odnośnymi danymi dla branży, to zawsze mamy możliwość oceny trendu, kierunku, w którym zmienia się wartość danego wskaźnika czy całego zestawu wskaźników.

Na koniec wstępnych uwag warto także zastanowić się w trakcie analizy konkretnego przedsiębiorstwa, które z wartości stanowiących elementy wskaźników są strumieniami a które są zasobami. Jest to szczególnie ważne w sytuacji, kiedy w jednym wskaźniku znajdą się zasoby i strumienie. W takim przypadku zasoby powinny być potraktowane jako średnie stany, zbliżając je tym samym do ujęcia „strumieniowego".

8.2. Analiza płynności

Zasadniczym zadaniem zarządzania finansami w przedsiębiorstwie jest zapewnienie utrzymywania płynności krótkookresowej i długookresowej. Płynność krótkookresowa oznacza zdolność przedsiębiorstwa do terminowego wywiązywania się ze zobowiązań bieżących. Natomiast przez płynność długookresową rozumie się taki stan przedsiębiorstwa, w którym przedsiębiorstwo jest zdolne do generowania strumieni pieniężnych umożliwiających uniknięcie niewypłacalności, bankructwa w długiej perspektywie.

Problem utrzymywania przez przedsiębiorstwo płynności jest ważny dlatego, że wiele przedsiębiorstw, które wykazują zyski bilansowe, pomimo tych zysków zgłasza wnioski o upadłość i bankrutuje. Nie posiadają gotówki na terminową zapłatę zobowiązań. W niektórych krajach aż 80% przedsiębiorstw bankrutuje nie z powodu braku zysków, lecz ze względu na utratę płynności. Nierzadkie są więc takie sytuacje, w których płynność utrzymują przedsiębiorstwa niegenerujące zysku w pewnym okresie. Jest zrozumiałe, że w dłuższym okresie brak zysku stanie się poważnym czynnikiem utraty płynności, niemniej w krótkim czasie, incydentalnie, w określonych sytuacjach brak zysku nie przesądza o utracie płynności.

W niniejszym opracowaniu skoncentrujemy się na zagadnieniu płynności krótkookresowej, tj. na zdolności przedsiębiorstwa do terminowego regulowania zobowiązań bieżących. Zobowiązania bieżące to takie, które przedsiębiorstwo powinno uregulować w ciągu bieżącego roku finansowego, lub inaczej, w ciągu 12 miesięcy od momentu bilansowego, tzn. daty sporządzenia bilansu.

Do mierzenia płynności krótkookresowej przedsiębiorstwa wykorzystywane są najczęściej wskaźniki tzw. zabezpieczenia majątkowego płynności. Pozycje majątkowe aktywów bieżących (krótkoterminowych) traktowane są jako swoiste zabezpieczenie dla terminowych płatności zobowiązań. W przypadku braku gotówki albo są zamieniane na gotówkę we właściwym momencie cyklu operacyjnego bez dodatkowej zewnętrznej ingerencji, albo, wskutek tej ingerencji, są sprzedawane za gotówkę w sytuacji braku dopływu gotówki z cyklu operacyjnego.

Przed przystąpieniem do obliczenia poszczególnych wskaźników płynności i ich interpretacji trzeba dokonać ponownej oceny elementów składających się na aktywa bieżące i pasywa bieżące. Nie jest to wcale tak oczywiste, co zaliczymy do licznika i mianownika współczynników płynności. W aktywach bieżących w bilansie znajdują się pozycje, których zamiana na gotówkę dokonuje się w okresie dłuższym niż 12 miesięcy. Formalnie zalicza się je do aktywów bieżących. Są to dwie pozycje bilansu: należności od jednostek powiązanych z tytułu dostaw i usług

o okresie spłaty powyżej 12 miesięcy oraz należności od pozostałych jednostek z tytułu dostaw i usług o okresie spłaty powyżej 12 miesięcy. Obydwie te pozycje musimy usunąć z należności krótkoterminowych. Niektórzy badacze sugerują, by nieco wyjść poza definicję aktywów bieżących wynikającą bezpośrednio z bilansu. W bilansie znajdują się także pozycje, które mając cechy tych aktywów, nie są do nich zaliczane. Należy zidentyfikować te pozycje wykorzystując w tym celu zapisy z ustawy o rachunkowości.

Analogicznie powinno się postępować z pasywami bieżącymi. Trzeba „usunąć" z pasywów bieżących również dwie pozycje: zobowiązania krótkoterminowe wobec jednostek powiązanych z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności powyżej 12 miesięcy oraz zobowiązania krótkoterminowe wobec pozostałych jednostek z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności powyżej 12 miesięcy. Zdaniem badaczy, o których wspominaliśmy, można by zidentyfikować także te pozycje w bilansie, które nie będąc formalnie, „bilansowo" zobowiązaniami krótkoterminowymi są bardzo do nich zbliżone charakterem zobowiązania.

Pozostawiając swobodę wyboru osobom dokonującym analizy, skoncentrujemy się na prezentacji konstrukcji i interpretacji miar płynności przedsiębiorstwa. Poniżej prezentujemy najbardziej rozpowszechnione wskaźniki pomiaru płynności.

8.2.1. Wskaźnik płynności bieżącej (*current ratio*)

$$Wskaźnik\ bieżącej\ płynności = \frac{Aktywa\ bieżące\ (krótkoterminowe)}{Pasywa\ bieżące\ (krótkoterminowe)}$$

Wysokość tego wskaźnika można interpretować jako wielkość obrazującą wartość zabezpieczenia aktywami jednej złotówki zobowiązań bieżących. Można też go zinterpretować jako wielkość pokazującą, ile razy aktywa bieżące przewyższają bieżące zobowiązania. W obydwu przypadkach interpretacyjnych wysokość wskaźnika pokazuje bezpieczeństwo terminowej zapłaty zobowiązań. Wydawałoby się, że im wyższa wysokość tego wskaźnika, tym większe zabezpieczenie wypłacalności i tym lepsza sytuacja przedsiębiorstwa. Tak niestety nie jest. Dyrektor finansowy, który chce spać spokojnie, będzie prezentował konserwatywne stanowisko w sprawie kształtowania wysokości aktywów bieżących. Sprowadza się ono do tego, by w celu zabezpieczenia płynności chomikować, powiększać ponad potrzeby cyklu operacyjnego poszczególne pozycje aktywów bieżących. W związku z tym przyjmuje się pewien przedział standardowy dla wysokości tego współczynnika. Najpowszechniej akceptowany przez badaczy poziom tego wskaźnika znajduje się w przedziale 1,2 – 2,0. Oznacza to, że minimum, jakie uznaje się za dopuszczalną dolną granicę bieżącej płynności, to 1,2. Aktywa bieżące powinny być o 0,2 wyższe niż pasywa bieżące. Natomiast górna granica optymalnej nadwyżki aktywów bieżących ponad pasywa bieżące jest równa 2. Wskaźnik przyjmujący wysokość wyższą niż 2 może być objawem marnotrawstwa środków[111], które zainwestowane w nadmiernej wysokości pozycje aktywów bieżących nie przynoszą

[111] W rezultacie wspomnianego chomikowania płynnych aktywów.

przedsiębiorstwu korzyści finansowych, lecz wymagają ponoszenia dodatkowych kosztów. Świadczy to o nieefektywnym zarządzaniu aktywami bieżącymi.

Zarysowane powyżej podejście do obliczania stopnia płynności zakłada, że poszczególne elementy aktywów bieżących prezentowanych w bilansie:

- zapasy,
- należności,
- inwestycje krótkoterminowe,

są homogeniczne w tym sensie, że dadzą się zamienić z jednakową łatwością na gotówkę albo w efekcie cyklu operacyjnego bądź w rezultacie wymuszonej sprzedaży w takim samym czasie oraz, co więcej, bez strat. W praktyce różne elementy aktywów bieżących mogą wykazywać różną zdolność do odzyskania gotówki w wyniku ich sprzedaży. W związku z tym ostrożna i realna wycena aktywów bieżących powinna polegać na przypisaniu im współczynników korygujących ich wartość nominalną o wysokość utraty części wartości przy zamianie ich na gotówkę. Zazwyczaj przyjmuje się, że inwestycje krótkoterminowe, na które składają się krótkoterminowe aktywa finansowe w jednostkach powiązanych, pozostałych i środki pieniężne i inne aktywa pieniężne oraz inne inwestycje krótkoterminowe nie tracą na wartości i bezzwłocznie można je upłynnić. Przyjmuje się je do obliczeń bez korekty. Natomiast zapasy i należności powinny być skorygowane współczynnikami pomniejszającymi ich wartość. Jeśli więc mamy możliwość i umiejętności do zdefiniowania i określenia wielkości współczynników korygujących, to powinniśmy to zrobić.

8.2.2. Wskaźnik płynności szybki (WPS)

$$WPS = \frac{Aktywa\ bieżące - Zapasy}{Pasywa\ bieżące}$$

Alternatywnie możemy zapisać:

$$WPS = \frac{IK + NK}{Pasywa\ bieżące}$$

gdzie:
IK – inwestycje krótkoterminowe
NK – należności krótkoterminowe

Warto zauważyć, że licznik pierwszego wskaźnika obejmuje właśnie należności oraz inwestycje krótkoterminowe[112]. Pomniejszenie aktywów bieżących o zapa-

[112] Dlatego obydwa wskaźniki pomimo innej „zewnętrznej" postaci mają tę samą wartość informacyjną.

sy[113] wynika z tego, że powszechnie uznaje się zapasy za kategorię aktywów bieżących, którą trudniej zamienić na gotówkę. Również dlatego, że zamiana zapasów na gotówkę w toku normalnego cyklu operacyjnego trwa najdłużej.

Wskaźnik ten informuje o tym, ile razy aktywa pomniejszone o pozycje, których zamiana na gotówkę trwa najdłużej – i w tym też sensie jest najtrudniejsza – pokrywają pasywa bieżące. Satysfakcjonującą wielkość tego wskaźnika przyjmuje się na poziomie 1, co oznacza, że suma inwestycji krótkoterminowych i należności krótkoterminowych powinna być równa zobowiązaniom krótkoterminowym.

8.2.3. Wskaźnik środków pieniężnych[114]

$$Wskaźnik\ środków\ pieniężnych = \frac{Inwestycje\ krótkoterminowe}{Pasywa\ bieżące}$$

W liczniku tego wskaźnika znajdują się aktywa o wysokiej płynności – gotówka i – traktowane jako bardzo płynne papiery wartościowe i pożyczki, które bezzwłocznie – w ciągu kilku dni – można zamienić na gotówkę. Standardowa wielkość tego wskaźnika wynosi od kilku do kilkunastu procent.

8.2.4. Wskaźnik natychmiastowej płynności finansowej (WNP)

$$WNP = \frac{Środki\ pieniężne\ i\ inne\ aktywa\ pieniężne}{Pasywa\ bieżące\ o\ najkrótszym\ okresie\ zapadalności}$$

Wskaźnik ten, znany jako *treasury ratio*, jest bardziej rygorystyczną postacią wskaźnika środków pieniężnych. W tym ujęciu środki pieniężne i inne aktywa pieniężne stanowią ostatnią pozycję bilansu w inwestycjach krótkoterminowych. Są to aktywa najbardziej płynne. Gotówka stanowi niejako wzorzec najbardziej płynnego aktywa i nie ma możliwości jej zamiany na bardziej płynne aktywo. Nie istnieją aktywa bardziej płynne niż gotówka. Mianownik współczynnika stanowią zobowiązania, których terminy zapadalności nie przekraczają trzech miesięcy. Wskaźnik ten informuje, jaką część najbardziej pilnych do uregulowania zobowiązań stanowi gotówka i jej najbliższe surogaty. Standard tego wskaźnika nie został jeszcze opracowany.

Wskaźniki zaprezentowane powyżej służą do bezpośredniego niejako pomiaru płynności przedsiębiorstwa. Pogłębiona analiza płynności powinna uwzględnić czynniki, które decydują o poziomie płynności finansowej przedsiębiorstwa. Są to czynniki związane z kształtowaniem wielkości kapitału obrotowego.

[113] Oraz o rozliczenia międzyokresowe.
[114] Zwany też wskaźnikiem przyspieszonym.

8.2.5. Wskaźnik kapitału obrotowego

$$Kapitał\ obrotowy = Aktywa\ bieżące - Pasywa\ bieżące$$

Przypomnijmy, że aktywa bieżące to płynne pozycje bilansu, które można stosunkowo szybko zamienić na gotówkę a pasywa bieżące stanowią zobowiązania, które powinny być uregulowane w krótkim okresie. Kapitał obrotowy jako nadwyżka płynnych aktywów nad bieżącymi zobowiązaniami, które w najbliższym czasie trzeba zapłacić, stanowi bufor bezpieczeństwa w zakresie utrzymania płynności. Wysokość kapitału obrotowego decyduje o poziomie płynności. Im wyższy kapitał obrotowy, tym lepsze zabezpieczenie utrzymania płynności przez przedsiębiorstwo, tym wyższy poziom płynności wyrażający się w poziomie wskaźników płynności. Wysokość kapitału obrotowego jest rezultatem polityki przedsiębiorstwa w zakresie zabezpieczenia płynności. Jeśli przedsiębiorstwo przyjmuje jako wielkość standardową wskaźnik płynności bieżącej w wysokości 3, który wyraża stosunek aktywów bieżących do pasywów bieżących, to powinno utrzymywać wysokość kapitału obrotowego na poziomie dwukrotności zobowiązań krótkoterminowych. Łatwo to obliczyć, posługując się znanymi wzorami.

$$Wskaźnik\ płynności\ bieżącej = \frac{Aktywa\ bieżące}{Pasywa\ bieżące} = 3$$

Aktywa bieżące są równe:

$$Aktywa\ bieżące = Pasywa\ bieżące \times 3$$

Kapitał obrotowy obliczamy według wzoru:

$$Kapitał\ obrotowy = Aktywa\ bieżące - Pasywa\ bieżące$$

Podstawiamy do tego wzoru przekształcone obliczenie aktywów bieżących i otrzymujemy:

$$Kapitał\ obrotowy = 3 \times Pasywa\ bieżące - Pasywa\ bieżące =$$

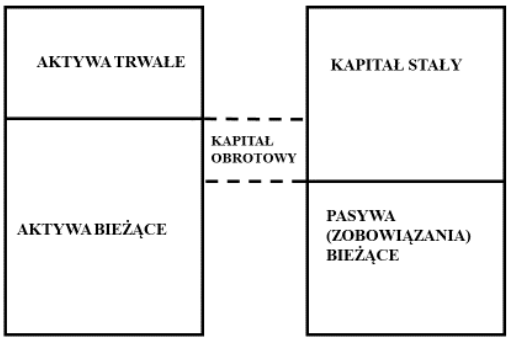
$$= 2 \times Pasywa\ bieżące$$

A więc utrzymywanie wskaźnika płynności bieżącej na poziomie 3 wymaga nagromadzenia kapitału obrotowego w wysokości dwukrotnej wartości pasywów bieżących.

Należy także zwrócić uwagę na to, że istnienie kapitału obrotowego, który z definicji oznacza nadwyżkę aktywów bieżących ponad zobowiązania krótkoterminowe (pasywa bieżące), informuje również o tym, że nadwyżka aktywów bieżących jest finansowana kapitałem długoterminowym. Przedstawmy ten problem na rysunku 63.

Rys. 63.

Struktura aktywów i pasywów bilansu



Źródło: opracowanie własne.

Na tym rysunku zaprezentowano strukturę bilansu z punktu widzenia okresu „pozostawania" składników aktywów i pasywów do dyspozycji przedsiębiorstwa. Aktywa trwałe to aktywa, których zamiana na gotówkę następuje w okresie dłuższym niż jeden rok. Aktywa obrotowe można zamienić na gotówkę w okresie zapadalności nieprzekraczającym jednego roku. W pasywach natomiast kapitał stały cechuje się okresem wymagalności dłuższym niż jeden rok. Pasywa bieżące są wymagalne w okresie krótszym. W oparciu o powyższe ujęcie można alternatywnie zdefiniować kapitał obrotowy jako nadwyżkę kapitału stałego ponad aktywa trwałe. Nadwyżka ta finansuje wówczas pozostałą część aktywów bieżących niesfinansowaną zobowiązaniami bieżącymi. Obydwa ujęcia kapitału obrotowego dają takie same wyniki co do jego wysokości.

8.2.6. Wskaźnik poziomu kapitału obrotowego

$$Wskaźnik\ poziomu\ kapitału\ obrotowego = \frac{Kapitał\ obrotowy}{Aktywa} \times 100$$

Wskaźnik ten informuje o wysokości udziału kapitału obrotowego w całych aktywach. Dodatnia wielkość wskaźnika oznacza, że przedsiębiorstwo ma pewien bufor umożliwiający zachowanie płynności. Im bufor ten większy, tym większe prawdopodobieństwo przetrwania przedsiębiorstwa w przypadku pojawienia się trudności. Z punktu widzenia płynności pożądany jest wzrost wielkości wskaźnika przy zachowaniu właściwej wielkości wskaźnika płynności bieżącej. Natomiast ujemna wartość tego wskaźnika wskazuje na niedobór finansowania długoterminowego części aktywów bieżących. Jest to skutkiem sytuacji, w której aktywa bieżące i część aktywów trwałych finansowana jest kapitałem krótkoterminowym (pa-

sywami bieżącymi). W dłuższym okresie ten rodzaj finansowania może stać się ryzykowny. W przypadku braku „zrolowania" zobowiązań krótkoterminowych, np. krótkoterminowego kredytu bankowego, przez bank przedsiębiorstwo z dnia na dzień może stanąć w obliczu sytuacji grożącej bankructwem.

8.2.7. Cykl kapitału obrotowego (CKO)

$$CKO = \frac{Kapitał\ obrotowy}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times Liczba\ dni\ w\ okresie$$

Rezultatem obliczenia tego wskaźnika jest informacja o tym, na ile dni sprzedaży przedsiębiorstwu starczy kapitał obrotowy. Im dłuższy jest ten okres, tym lepsza sytuacja przedsiębiorstwa, tym lepsza płynność. Sprzedaż finansowana jest w dłuższym okresie przez stabilny kapitał długoterminowy zapewniając przedsiębiorstwu stabilność. Ujemny cykl informuje o liczbie dni sprzedaży, na które brakuje kapitału długoterminowego finansującego aktywa bieżące, co może doprowadzić do załamania sprzedaży.

8.2.8. Cykl konwersji gotówki (CKG)

$$CKG = Cykl\ zapasów + Cykl\ należności - Cykl\ zobowiązań$$

Cykl konwersji gotówki określa liczbę dni, która upływa od daty dokonania płatności za zobowiązania z tytułu zakupu surowców, materiałów, przerobienie ich w procesie produkcji, sprzedaż do daty wpływu (inkasa) gotówki ze sprzedaży lub inaczej, określa liczbę dni, w których gotówka zamrożona jest w aktywach. Można także powiedzieć, że cykl konwersji gotówki określa, na ile dni przedsiębiorstwo potrzebuje własnych środków na finansowanie prowadzenia działalności operacyjnej.

Ze względu na to, że cykle zapasów, należności i zobowiązań omówione będą w części poświęconej analizie sprawności zarządzania kapitałem obrotowym, w tym miejscu poprzestaniemy na interpretacji cyklu konwersji. Omawiany wskaźnik powinien przybierać jak najmniejszą wielkość, co oznacza, że gotówka szybko wraca do przedsiębiorstwa od daty jej wypływu w postaci płatności za zobowiązania i może być ponownie wykorzystana. Długi lub wydłużający się cykl konwersji gotówki oznaczać może pogarszającą się płynność. Przedsiębiorstwo powinno dążyć do najkrótszego cyklu konwersji gotówki, bowiem potrzebuje wtedy jak najmniej własnych środków na finansowanie prowadzonej działalności operacyjnej. Ujemny wskaźnik cyklu konwersji gotówki oznacza, że działalność operacyjna finansowana jest przez wierzycieli przedsiębiorstwa najczęściej poprzez wydłużanie okresu płatności zobowiązań. Jako optymalny może być uznany cykl zerowy. Moż-

na skrócić cykl poprzez: skrócenie cyklu zapasów i należności oraz wydłużenie cyklu zobowiązań.

8.3. Analiza rentowności sprzedaży

Analiza rentowności sprzedaży polega na obliczaniu i interpretowaniu rentowności sprzedaży na każdym poziomie rachunku strat i zysków. Można ją przeprowadzić w dwojaki sposób:

1. pierwszy sposób polega na odnoszeniu wyniku finansowego (zysku) wypracowanego na każdym poziomie rachunku strat i zysków do wielkości przychodów netto ze sprzedaży (sprzedaż całkowita);

2. w drugim ujęciu wynik finansowy na każdym poziomie rachunku strat i zysków odnoszony jest do przychodów ze sprzedaży powiększonych o przychody pojawiające się na kolejnych poziomach rachunku strat i zysków, czyli o przychody charakterystyczne dla danego poziomu rachunku.

   Obydwa podejścia mają różną zawartość informacyjną. Prezentację wskaźników rozpoczniemy od pierwszego ujęcia. Ten sposób analizy dostarcza informacji o tym, w jakim stopniu poszczególne poziomy rachunku strat i zysków przyczyniają się do ostatecznego wyniku, jakim jest rentowność netto sprzedaży. Cechą charakterystyczną tego ujęcia jest odnoszenie wyniku finansowego na każdym poziomie rachunku do stałej wielkości całkowitej sprzedaży netto.

8.3.1. Wskaźnik marży brutto (W_{mb})

$$W_{mb} = \frac{Zysk\ (strata) brutto\ ze\ sprzedaży}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

Wskaźnik ten pokazuje, ile procent sprzedaży stanowi zysk brutto ze sprzedaży. Im wyższa wartość tego wskaźnika, im więcej marży brutto przypada na jednostkę sprzedaży, tym lepsza sytuacja przedsiębiorstwa. Ten wskaźnik można obliczyć bez większych trudności dla wariantu kalkulacyjnego, w którym zysk brutto ze sprzedaży jest różnicą pomiędzy sprzedażą całkowitą a kosztami sprzedanych produktów, towarów i materiałów. Nie obejmuje on kosztów sprzedaży, kosztów ogólnego zarządu.

W wariancie porównawczym nie jest możliwe na podstawie rachunku strat i zysków obliczenie marży brutto bez dodatkowych danych dotyczących informacji o kosztach stałych i zmiennych.

Ze względu na to, że obydwa warianty rachunku strat i zysków różnią się wyłącznie sposobem prezentacji kosztów, dalsze poziomy rachunku są identyczne,

tzn. wyniki finansowe prezentowane na kolejnych dalszych poziomach rachunku dostarczają takich samych informacji. Dlatego następne wskaźniki rentowności sprzedaży dla obydwu wariantów są identyczne.

8.3.2. Wskaźnik rentowności podstawowej działalności operacyjnej (R_{pop})

$$R_{pop} = \frac{Zysk\ (strata) ze\ sprzedaży}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

Wskaźnik ten informuje, jaki procent przychodów netto ze sprzedaży (sprzedaż całkowita) stanowi zysk wypracowany w podstawowej działalności, dla której to przedsiębiorstwo zostało powołane. Dlatego też przyjmuje się, że wskaźnik ten posiada fundamentalne znaczenie dla oceny przedsiębiorstwa. Im wyższa wysokość tego wskaźnika, tym lepsza sytuacja przedsiębiorstwa, tym wyższa efektywność sprzedaży. Ujemna wielkość tego wskaźnika oznacza, że koszty podstawowej działalności operacyjnej przewyższają uzyskane przychody. W tym przypadku każde dalsze obniżenie wielkości sprzedaży sprawia, że przy niezmiennych kosztach stałych szybko rośnie strata.

8.3.3. Wskaźnik całkowitej rentowności operacyjnej (R_{cop})

$$R_{cop} = \frac{Zysk\ (strata) z\ działalności\ operacyjnej}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

Wskaźnik całkowitej rentowności operacyjnej uwzględnia nie tylko zysk czy stratę na działalności podstawowej, lecz również wynik kształtowania się pozostałych kosztów operacyjnych i pozostałych przychodów operacyjnych. Uwzględnia więc saldo wynikające z kolejnego poziomu rachunku strat i zysków. Jeśli wielkość pozostałych kosztów operacyjnych przewyższa poziom pozostałych przychodów operacyjnych wówczas zysk z całkowitej działalności operacyjnej jest mniejszy niż zysk ze sprzedaży lub w przypadku straty ze sprzedaży powiększa tę stratę.

8.3.4. Wskaźnik rentowności brutto (R_{bs})

$$R_{bs} = \frac{Zysk\ (strata) brutto}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

W stosunku do operacyjnego poziomu rachunku strat i zysków ten poziom rachunku koryguje zysk operacyjny o wartości przychodów i kosztów finansowych. Poziom finansowy odzwierciedla skutki przyjętego przez przedsiębiorstwo sposobu finansowania aktywów. Przedsiębiorstwa, które w znacznym stopniu finansują się kapitałem własnym, nie wykazują istotnych wielkości kosztów finansowych. Na podstawie tego wskaźnika ocenić można rezultat, przed opodatkowaniem, wszystkich dziedzin działalności przedsiębiorstwa.

8.3.5. Wskaźnik rentowności netto (R_{sn})

$$R_{sn} = \frac{Zysk\ (strata)\ netto}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

Ostateczny rezultat oceny rentowności sprzedaży przedsiębiorstwa w postaci wyniku finansowego zawarty jest we wskaźniku rentowności sprzedaży netto informującym o wysokości procentowej relacji zysku netto do wielkości sprzedaży netto.

W przedsiębiorstwie dobrze funkcjonującym wszystkie powyższe wskaźniki powinny przyjmować wartości dodatnie. W odróżnieniu od np. wskaźników płynności, dla których – pamiętając wszakże o specyfice gałęzi czy branż – można pokusić się o sprecyzowanie w przybliżeniu standardowych, pożądanych wielkości, w odniesieniu do wskaźników rentowności sprzedaży nie można sprecyzować wzorcowych wskaźników dla wszystkich branż. Powinniśmy raczej starać o pozyskanie, jeśli to możliwe, przeciętnych wskaźników dla danej branży i na tym tle oceniać rezultaty badanego przedsiębiorstwa. Jeśli nie mamy możliwości pozyskania wskaźników przeciętnych dla branży, powinniśmy dokonać przeglądu przedsiębiorstw z naszej branży notowanych na giełdzie papierów wartościowych. Zdając sobie sprawę z ograniczeń w porównaniach, można jednak przyjąć, że zawsze korzystny jest wzrost wskaźników rentowności sprzedaży. Możliwa jest też interpretacja kształtowania się wskaźników dla każdego poziomu rachunku w czasie. Można i w tym przypadku przyjąć, że zawsze korzystny dla przedsiębiorstwa jest rosnący w czasie trend wskaźników rentowności. Ponadto zaprezentowany jako pierwszy sposób obliczania wskaźników dla każdego poziomu rachunku strat i zysków daje możliwość udzielenia odpowiedzi na pytanie o wielkość „przyczynku" każdego poziomu rachunku do ostatecznego rezultatu – wielkości rentowności sprzedaży netto. Odnosząc zyski (straty) z danego poziomu do tej samej wielkości sprzedaży netto, jesteśmy w stanie ocenić, na ile rezultaty osiągane na danym poziomie rachunku korygują rezultat z poziomu poprzedniego, a więc pozytywnie czy też negatywnie wpływają na rezultat końcowy rachunku.

8.4. Alternatywne ujęcie rentowności sprzedaży

Drugi sposób obliczania wskaźników rentowności sprzedaży wychodzi z innego założenia co do informacji, które chcemy uzyskać w drodze analizy rentowności

sprzedaży. W tym ujęciu zakłada się, że obliczając wskaźniki rentowności sprzedaży, należy rezultat finansowy osiągnięty na danym poziomie rachunku wyników (zysk/strat) odnosić do wielkości sprzedaży (przychodów), w rezultacie których wynik finansowy został osiągnięty na tym poziomie rachunku. Innymi słowy, ten sposób liczenia rezygnuje z obliczania stosunku zysków do tej samej wielkości sprzedaży netto, twierdząc, nie bez racji, że zysk/strata na każdym poziomie nie jest wyłącznie rezultatem osiągniętej sprzedaży netto, ale i innych czynników przedstawianych w rachunku strat i zysków na każdym jego poziomie.

Bez zmiany pozostają, w wariancie kalkulacyjnym rachunku strat i zysków, wskaźniki rentowności sprzedaży obliczone dla pierwszych dwóch poziomów rachunku, tzn. wskaźnik marży brutto (W_{mb}) oraz wskaźnik rentowności podstawowej działalności operacyjnej $(\boldsymbol{R_{pop}})$, a w wariancie porównawczym rachunku wskaźnik obliczony dla pierwszego poziomu tego rachunku: wskaźnik podstawowej działalności operacyjnej. Dla pozostałych poziomów w obydwu wariantach rachunku wskaźniki rentowności sprzedaży przybierają postać:

8.4.1. Wskaźnik całkowitej rentowności operacyjnej sprzedaży $(\boldsymbol{R_{cop}})$

$$R_{cop} = \frac{Zysk\ z\ działalności\ operacyjnej}{P_{ptm} + PP_o} \times 100$$

gdzie:
P_{ptm} – przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów
PP_o – pozostałe przychody operacyjne

Tak obliczony wskaźnik traktowany jest jako procentowy stosunek zysku operacyjnego do przychodów operacyjnych tworzących ten zysk: podstawowych i pozostałych. Informuje on o tym, jaki jest udział procentowy zysku operacyjnego przychodach generujących ten zysk.

8.4.2. Wskaźnik rentowności brutto $(\boldsymbol{R_b})$

$$R_b = \frac{Zysk\ brutto}{P_{ptm} + PP_o + P_f} \times 100$$

gdzie:
P_f – przychody finansowe
Na tym poziomie rachunku strat i zysków suma przychodów uzyskana na poprzednich poziomach powiększana jest o przychody finansowe.

8.4.3. Wskaźnik rentowności sprzedaży netto (R_n)

$$R_n = \frac{Zysk\ netto}{Wszystkie\ przychody} \times 100$$

Wskaźnik rentowności netto dostarcza informacji dotyczącej procentowego stosunku zysku netto do sumy wszystkich przychodów uzyskanych na wszystkich poziomach rachunku strat i zysków. Rentowność sprzedaży netto jest zawsze różna (niższa) od rentowności brutto o efekty wynikające z podatku dochodowego.

Wszystkie te wskaźniki dostarczają informacji o efektach finansowych na danym poziomie rachunku strat i zysków. Korzystna jest sytuacja, w której na danym poziomie wskaźniki wykazują tendencję rosnącą w czasie, a więc można je z pewnością interpretować w poziomie. Natomiast wydaje się, że inna dla każdego poziomu wysokość mianownika uniemożliwia interpretację w pionie, tzn. uniemożliwia ustalenie pozytywnego czy negatywnego wpływu poszczególnych poziomów na wynik ostateczny, czyli na rentowność netto.

Oprócz powyższych konstrukcji obliczany jest w tej grupie wskaźników także jako ich uzupełnienie wskaźnik gotówkowej rentowności sprzedaży.

8.4.4. Wskaźnik gotówkowej rentowności sprzedaży (WGRS)

$$WGRS = \frac{Przepływy\ pieniężne\ netto}{Wszystkie\ przychody}$$

Na podstawie tego wskaźnika można obliczyć, ile przepływów pieniężnych (gotówki) generują wszystkie przychody z działalności – przychody ze sprzedaży, pozostałe przychody operacyjne, przychody finansowe itp. Warto w tym momencie przypomnieć, że zysk netto stanowi jedno ze źródeł gotówki i nie można postawić znaku równości pomiędzy zyskiem netto a stanem gotówki. Dlatego dla finansistów przepływy pieniężne netto ze sprawozdania przepływów pieniężnych lepiej niż sam tylko zysk netto odzwierciedlają zdolność przedsiębiorstwa do generowania gotówki. Zasadniczo im wskaźnik ten jest wyższy, tym lepsza sytuacja przedsiębiorstwa, świadczy to o rosnącej nadwyżce przychodów nad wydatkami z działalności, które definiują kolejne poziomy rachunku wyników.

8.5. Analiza rentowności kapitału

W grupie wskaźników koncentrujących się na rentowności występują, jako podstawowe, dwa wskaźniki rentowności kapitału. Są to rentowność netto aktywów znana także jako stopa zwrotu z aktywów (ROA) oraz rentowność netto kapitału

własnego znana już nam jako stopa zwrotu z kapitału własnego (ROE). Poniżej zaprezentowano konstrukcję i interpretację obydwu wskaźników.

8.5.1. Wskaźnik rentowności netto aktywów (ROA)

$$ROA = \frac{Zysk\ netto}{Aktywa} \times 100$$

Wskaźnik ROA poznaliśmy przy okazji kilku omawianych wcześniej problemów. Przypomnijmy więc, że wskaźnik ten informuje o stopniu produktywności aktywów w tym znaczeniu, że określa ile zysku netto generuje złotówka aktywów. Wskaźnik wyrażony jest w procentach a jego procentowy wynik interpretuje się następująco: jaki procent całych aktywów stanowi wytworzony dzięki nim zysk netto. Innymi słowy, ROA prezentuje stopę zwrotu netto z aktywów przedsiębiorstwa. Im wyższa jest ta stopa, tym większe korzyści generują aktywa przedsiębiorstwa, tym więcej zysku generują i tym większy majątek przedsiębiorstwa. Trend malejący ROA oznacza coraz mniejszą efektywność wykorzystania aktywów przedsiębiorstwa. Natomiast straty wyrażone w ujemnym ROA sprawiają, że majątek przedsiębiorstwa maleje. Wysokie ROA stanowi przesłankę do rozważenia zwiększenia udziału długu długoterminowego w finansowaniu aktywów i wykorzystania dźwigni finansowej skutkującej wzrostem ROE i EPS.

8.5.2. Wskaźnik rentowności netto kapitału własnego (ROE)

$$ROE = \frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny} \times 100$$

Wskaźnik ROE jest nam również już znany z wcześniejszych części materiału, a w szczególności z problematyki dźwigni operacyjnej i finansowej. ROE informuje, ile procent kapitału własnego stanowi zysk netto przedsiębiorstwa. Informuje o produktywności kapitału własnego, o wysokości stopy zwrotu z kapitału własnego. Jest obok ROA jednym z najważniejszych wskaźników, którymi kierują się potencjalni inwestorzy, rozważając inwestycje w akcje spółek. Informuje on o korzyściach, jakie z zainwestowanego kapitału odnoszą właściciele przedsiębiorstwa. Im wyższy jest ten wskaźnik, tym wyższe korzyści, które uzyskują właściciele z zainwestowanego kapitału.

8.6. Wskaźniki długu i obsługi długu

Ważną sferą analizy wskaźnikowej jest analiza zadłużenia określana również jako analiza struktury finansowania. Wskaźniki z tego zakresu charakteryzują zadłużenie przedsiębiorstwa z różnych punktów widzenia, prezentując źródła finan-

sowania aktywów: strukturę finansowania i strukturę kapitałową. Analiza obejmuje także pomiar potencjału obsługi długu.

8.6.1. Wskaźnik ogólnego zadłużenia (WOZ)

$$WOZ = \frac{Zobowiązania + Rezerwy\ na\ zobowiązania}{Aktywa}$$

Wskaźnik ten może być wyrażony w złotych lub w procentach[115]. Ten pierwszy informuje o tym, ile złotych zobowiązań przypada na jedną złotówkę aktywów lub jaki udział w finansowaniu aktywów mają zobowiązania albo w jakiej proporcji aktywa finansowane są obecnymi i potencjalnymi zobowiązaniami. Wskaźnik wyrażony w procentach informuje o tym, ile procent pasywów[116] stanowi zadłużenie. Innymi słowy, pokazuje on udział wierzycieli w finansowaniu majątku przedsiębiorstwa. Korzystniejszy w długim okresie dla przedsiębiorstwa jest wskaźnik jak najniższy, ponieważ niższe zadłużenie ułatwia jego obsługę (niższe odsetki) oraz spłatę (niższe raty). Z drugiej strony przedsiębiorstwo nie powinno dążyć do jego minimalizacji z tego względu, że kapitał obcy długoterminowy (np. kredyty bankowe) umożliwia wykorzystanie dźwigni finansowej. Zazwyczaj wskaźnik ten, w przedsiębiorstwach posiadających znaczny kapitał własny, jest niższy od 1 (lub 100%, jeśli wyrażamy go w procentach), ponieważ kapitał własny finansuje istotną część aktywów. Jako standardową wielkość tego współczynnika podaje się w literaturze przedział od 0,57 do 0,67. Należy jednak pamiętać, podobnie jak przy interpretacji wszystkich wskaźników, że wysokości wskaźników przyjętych dla danych branż jako typowe, standardowe różnią się w zależności od branży. W związku z tym należałoby je interpretować na tle wartości wskaźników dla danej branży.

8.6.2. Wskaźnik zadłużenia kapitału własnego[117] (WZKW)

$$WZKW = \frac{Zobowiązania + Rezerwy\ na\ zobowiązania}{Kapitał\ własny}$$

Wysokość tego wskaźnika interpretuje się jako proporcje między zobowiązaniami obecnymi i potencjalnymi a kapitałem własnym lub inaczej pokazuje, na ile zobowiązania mogą być pokryte kapitałem własnym. W przedsiębiorstwach, w których zobowiązania przekraczają wysokość kapitału własnego, wskaźnik ten jest wyższy od jedności. Im niższa wartość tego wskaźnika, tym mniejsze prawdopodobieństwo upadłości przedsiębiorstwa z powodu zbyt wysokiego zadłużenia i tym lepiej zabezpieczone są interesy wierzycieli przedsiębiorstwa. Wierzyciele

[115] Wyrażenie wskaźnika w procentach wymaga pomnożenia zaprezentowanej relacji przez 100.
[116] Pamiętamy, że aktywa są równe pasywom.
[117] Zwany również wskaźnikiem struktury finansowania. Por. Rozdział I.

traktują kapitał własny jako zabezpieczenie swoich wierzytelności. Im niższy ten wskaźnik, tym mniej zobowiązań obciąża kapitał własny przedsiębiorstwa.

Warto zauważyć, że pomiędzy wskaźnikiem zadłużenia kapitału własnego a wskaźnikiem ogólnego zadłużenia istnieje ścisłe powiązanie, które można wyrazić następującym zapisem:

$$WOZ = \frac{WZKW}{1 + WZKW}$$

Oznacza on, że każdy wzrost wskaźnika zadłużenia kapitału własnego powiększając licznik, ale jednocześnie mianownik, prowadzi do wzrostu ogólnego zadłużenia.

8.6.3. Mnożnik kapitału własnego (MKW)

$$MKW = \frac{Aktywa}{Kapitał\ własny}$$

Mnożnik stanowi relację pomiędzy aktywami ogółem a kapitałem własnym. Charakteryzuje on strukturę finansowania. Jest zaliczany do wskaźników zarządzania długiem. Jeśli wskaźnik byłby równy 1, to znaczyłoby to, że kapitał własny finansuje całość aktywów i byłoby to dowodem na krańcowo konserwatywną politykę finansowania, która rezygnowałaby z jakichkolwiek zobowiązań. Wprawdzie teoretycznie niemal wszystko można sobie wyobrazić, ale ten przypadek wydaje się wręcz niemożliwy nawet w teorii. W działalności przedsiębiorstwa zawsze powstają jakieś zobowiązania, można by rzec, bez jego świadomości i woli. Rezygnując z finansowania zobowiązaniami, rezygnowałoby przedsiębiorstwo także z wykorzystania dźwigni finansowej. Wartość wskaźnika wyższa od 1 świadczy o dopuszczeniu długu do finansowania aktywów. Przykładowo wskaźnik równy 2 oznaczałby, że kapitał własny finansuje 50% aktywów a zobowiązania również 50%.

8.6.4. Wskaźnik zadłużenia długoterminowego[118] (WZD)

$$WZD = \frac{Zobowiązania\ długoterminowe}{Kapitał\ własny}$$

W liczniku tego wskaźnika znajdują się wszystkie elementy długu długoterminowego, a więc kredyty i pożyczki długoterminowe, zobowiązania z tytułu wyemitowanych obligacji i innych zobowiązań długoterminowych. Pamiętajmy, że dług długoterminowy jest częścią kapitału stałego, w skład którego wchodzi także kapi-

[118] Zwany również wskaźnikiem struktury kapitału. Por. Rozdział I.

tał własny. Wskaźnik ten w jeszcze większym stopniu informuje o ryzyku, które podejmuje przedsiębiorstwo, zaciągając zobowiązania długoterminowe. Przyjmuje się, że akceptowalny poziom tego wskaźnika kształtuje się w przedziale od 0,5 do 1,0. Oznacza to, że maksymalny dopuszczalny poziom zadłużenia długoterminowego nie powinien przekroczyć wielkości kapitału własnego. Wynikają stąd optymalne proporcje długu i kapitału własnego jak 1:1.

8.6.5. Wskaźnik długu odsetkowego (WDO)

$$WDO = \frac{Odsetkowe\ zobowiązania\ długo-\ i\ krótkoterminowe}{Kapitał\ własny}$$

Odsetkowe zobowiązania długoterminowe to: zobowiązania długoterminowe wobec jednostek powiązanych, kredyty i pożyczki, zobowiązania z tytułu emisji papierów dłużnych i inne zobowiązania o charakterze finansowym. Odsetkowe zobowiązania krótkoterminowe to zobowiązania o tych samych tytułach odnoszące się jednakże do krótkiego okresu (patrz bilans).

Powyższy wskaźnik pokazuje stosunek zobowiązań, od których trzeba płacić odsetki, do kapitału własnego lub inaczej: ile złotych zobowiązań odsetkowych przypada na jedną złotówkę kapitału własnego. Im wyższy ten wskaźnik, tym wyższe ryzyko dla wypłacalności przedsiębiorstwa. Wskaźnik ten może być istotny dla wierzycieli przedsiębiorstwa, którzy dostarczyli mu „odsetkowe" źródła finansowania (np. kredyty, pożyczki). Traktują oni kapitał własny jako rezerwuar w zaspokojeniu swoich roszczeń. Im niższa wartość tego wskaźnika, tym bardziej wierzyciele będą upewnieni, że w przypadku perturbacji finansowych dłużnika będą w stanie zaspokoić się z kapitału własnego dłużnika. Warto zauważyć, że wskaźnik ten różni się od wskaźnika zadłużenia kapitału własnego tym, że w jego liczniku znajdują się wyłącznie zobowiązania generujące odsetki.

8.6.6. Wskaźnik pokrycia obsługi długu

$$Wskaźnik\ pokrycia\ obsługi\ długu = \frac{Zysk(strata)netto + Odsetki}{Rata + Odsetki}$$

W liczniku wskaźnika pokrycia obsługi długu znalazły się źródła spłaty odsetek i rat długu. Przyjęto, że raty płacone są z zysku po opodatkowaniu. Natomiast odsetki płacone są z zysku przed opodatkowaniem. Stąd, w celu identyfikacji na podstawie rachunku strat i zysków kwoty, którą przeznaczyć można na spłatę rat i odsetek, należy powiększyć zysk (stratę) netto o odsetki. Na przykład jeśli zysk operacyjny był równy 400.000 zł, odsetki (koszty finansowe) 20.000 zł (pięcioletni kredyt 200.000 zł oprocentowany – 10% p.a., rata roczna 40.000 zł) to, przyjmując brak zdarzeń nadzwyczajnych, zysk brutto osiągnął rozmiary 380.000 zł. Podatek dochodowy (0,19) był równy 72.200 zł, a stąd zysk netto 307.200 zł. Suma gotów-

ki, którą dysponowało przedsiębiorstwo w celu spłaty rat – 307.200 zł (zysk netto) oraz gotówka, którą wydało na zapłacenie odsetek – 20.000 zł (koszty finansowe) była więc równa kwocie 327.800 zł. Przeprowadzony rachunek gotówki dowodnie pokazuje konieczność powiększenia zysku netto o odsetki. W mianowniku znalazła się suma zobowiązań z tytułu długu, które – zgodnie z przedstawioną wyżej logiką – powinny być uregulowane. Jest to suma rat i odsetek.

Im wyższa wartość tego wskaźnika, w tym lepszej sytuacji znajduje się przedsiębiorstwo, tym większa kwota w złotych środków, które może przeznaczyć na obsługę długu. Natomiast minimalna jego wartość jest równa 1. Oznacza to, że przedsiębiorstwo wypracowało środki dokładnie w wysokości potrzebnej do obsługi długu. Współczynnik mniejszy od jeden informuje o braku możliwości pełnej obsługi długu.

8.6.7. Wskaźnik zdolności obsługi rat i odsetek z zysku operacyjnego

Uzupełniającym wskaźnikiem, który można wykorzystać do obliczenia zdolności obsługi rat i odsetek, jest wskaźnik zdolności obsługi rat i odsetek z zysku operacyjnego.

$$Wskaźnik\ zdolności\ obsługi\ rat\ i\ odsetek = \frac{Zysk\ operacyjny}{Odsetki + \frac{Rata}{1-T}}$$

Jeśli wartość tego wskaźnika jest równa 1, oznacza to, że przedsiębiorstwo osiąga taki zysk operacyjny (EBIT), który umożliwia w całości uregulowanie rat i odsetek. Im większa ponad 1 wartość tego wskaźnika, tym bezpieczniejsza sytuacja dla przedsiębiorstwa, ponieważ posiada ono rezerwę ponad konieczne płatności wynikające z obsługi długu. Przekształcając ten wzór, możemy udzielić odpowiedzi na pytanie o minimalną wielkość zysku operacyjnego, która umożliwi przedsiębiorstwu obsługę długu. Jeśli wskaźnik jest równy 1, to znaczy, że EBIT wystarcza tylko na pełną obsługę płatności rat i odsetek.

$$\frac{Zysk\ operacyjny}{Odsetki + \frac{Rata}{1-T}} = 1$$

gdzie:

T – stopa podatku dochodowego wyrażona w ułamku dziesiętnym

W tym sensie EBIT jest minimalny i po spłacie rat i odsetek przedsiębiorstwo nie posiada żadnej nadwyżki środków. Stąd też:

$$Zysk\ operacyjny = Odsetki + \frac{Rata}{1-T}$$

Wykorzystując dane z poprzedniego przykładu, obliczamy minimalny EBIT:

$$Zysk\ operacyjny = 20.000 + \frac{40.000}{(1 - 0{,}19)} = 20.000 + \frac{40.000}{0{,}81} =$$

$$= 20.000 + 49.382{,}72 = 69.382{,}72$$

Minimalny zysk operacyjny jest równy 69.382,72 i wystarczy na opłacenie odsetek (20.000), podatku dochodowego (9,382,72) oraz raty kredytu (40.000).

8.6.8. Wskaźnik obsługi długu przepływami pieniężnymi (WODPP)

$$WODPP = \frac{Operacyjne\ przepływy\ pieniężne}{Rata + Odsetki}$$

Źródłem, z którego uzyskać można wielkość przepływów operacyjnych, jest rachunek przepływów pieniężnych. Operacyjne przepływy pieniężne całościowo odzwierciedlają faktyczne możliwości generowania przez przedsiębiorstwo gotówki, która może stanowić źródło spłaty rat i odsetek. Wartość wskaźnika, podobnie jak wskaźnika pokrycia obsługi długu, nie powinna być niższa niż 1, ponieważ oznaczałoby to brak zdolności obsługi zadłużenia rozumianej jako uregulowanie w całości rat i odsetek.

8.6.9. Wskaźnik pokrycia aktywami operacyjnymi

$$Wskaźnik\ pokrycia\ aktywami\ operacyjnymi =$$

$$= \frac{Wartości\ niematerialne\ i\ prawne + Rzeczowe\ aktywa\ trwałe}{Finansowe\ zobowiązania\ długoterminowe}$$

Głównymi aktywami operacyjnymi są dwie pierwsze bilansowe pozycje aktywów trwałych – wartości niematerialne i prawne oraz rzeczowe aktywa trwałe, dlatego ich identyfikacja nie nastręcza trudności. Pamiętać wszakże należy, aby powiększyć te wielkości o długoterminowe należności z tytułu dostaw i usług od jednostek powiązanych i niepowiązanych o okresie spłaty powyżej 12 miesięcy, które w bilansie są zlokalizowane w należnościach długoterminowych. Wskaźnik informuje o tym, w jakim stopniu aktywa wymienione w liczniku zabezpieczają zaciągnięte przez jednostkę zobowiązania długoterminowe. Informują wierzycieli długoterminowych o bezpieczeństwie ich kapitału. Im wskaźnik ten wyższy, tym wyższy majątek tkwiący w aktywach operacyjnych, aktywach najważniejszych dla przedsiębiorstwa, które zabezpieczają interesy wierzycieli długoterminowych. Jeśli jego wielkość byłaby równa 1, to oznaczałoby to, że całość aktywów operacyjnych jest finansowana kapitałem obcym długoterminowym.

Jednostkową wartość wskaźnika należy jednak traktować jako pewien abstrakt umożliwiający dalsze wnioskowanie. W praktyce łamałoby to w sposób dramatyczny złotą i srebrną zasadę bilansową, zgodnie z którą aktywa trwałe powinny być finansowane kapitałem własnym powiększonym – ewentualnie przy braku właściwych rozmiarów kapitału własnego – o zobowiązania długoterminowe. Stąd też należy przyjąć, że powinien on być przynajmniej równy 2. Oznaczałoby to bowiem, że połowa aktywów operacyjnych finansowana jest przez kapitał własny, a połowa przez zobowiązania długoterminowe.

8.7. Wskaźniki sprawności działania

Koncepcja kapitału obrotowego wiąże ze sobą kategorie aktywów bieżących i pasywów bieżących. Kapitał obrotowy zdefiniowany jest jako nadwyżka aktywów bieżących nad pasywami bieżącymi lub jako nadwyżka kapitału stałego nad aktywami trwałymi. Wysokość kapitału obrotowego uzyskana jako rezultat obydwu tych ujęć jest jednakowa. Wskaźniki, które zostaną w tej części pracy zaprezentowane, dotyczą oceny sprawności zarządzania elementami tworzącymi kapitał obrotowy.

8.7.1. Cykl zapasów (CZ) i rotacja zapasów (RZ)

Cykl zapasów informuje o długości obrotu zapasami, tzn. okresu odnawiania zapasów, po upływie którego zapas się wyczerpuje i trzeba go odnowić, zapewniając w ten sposób niezakłóconą kontynuację działalności gospodarczej.

$$CZ = \frac{Zapasy}{Przychody\ netto\ ze\ sprzedaży} \times Liczba\ dni\ w\ okresie$$

W literaturze przedmiotu często zwraca się uwagę na to, że obliczając cykl zapasów, powinno się odnieść zapasy nie do przychodów ze sprzedaży, lecz do kosztów operacyjnych. Świadomie zrezygnowano, ze względu na cel opracowania, z tego podejścia, ponieważ nie zapewniłoby to porównywalności wszystkim elementom składowym cyklu. Stąd też przy obliczaniu kolejnych cykli interesujące nas stany zapasów, należności i zobowiązań krótkoterminowych wykorzystano jako podstawę odniesienia zawsze przychody ze sprzedaży.

Im krótszy cykl zapasów, tym korzystniejsza sytuacja dla przedsiębiorstwa, ponieważ tym krótszy jest okres zamrożenia gotówki w zapasach. Cykl zapasów wyraża liczbę dni, po upływie których zapasy się wyczerpują. Na tej podstawie można więc obliczyć wskaźnik rotacji zapasów, czyli liczbę cykli oznaczającą, ile razy w okresie jednego roku zapasy są odnawiane.

$$RZ = \frac{365}{Cykl\ zapasów}$$

Związek pomiędzy cyklem zapasów a wskaźnikiem rotacji jest prosty: im dłuższy cykl zapasów, tym mniejszy wskaźnik rotacji i tym gorsza sytuacja przedsię-

biorstwa. Gotówka jest dłużej zamrażana w zapasach i nie może być wykorzystana na inne cele. Im krótszy cykl zapasów, tym więcej razy rotują zapasy w ciągu roku i tym korzystniejsza sytuacja, ponieważ gotówka w krótszym czasie jest zamrożona w zapasach i szybciej „wraca".

8.7.2. Cykl należności (CN) i rotacja należności (RN)

$$CN = \frac{Należności\ krótkoterminowe}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times Liczba\ dni\ w\ okresie$$

W cyklu należności uwzględnia się należności krótkoterminowe eliminując pozycje, które w bilansie są ujęte jako krótkoterminowe, a de facto nimi nie są, a więc nie uwzględnia się należności od jednostek powiązanych oraz pozostałych jednostek o okresie spłaty powyżej 12 miesięcy. Cykl ten oznacza okres, po którym od daty sprzedaży należności są inkasowane, wpływają do przedsiębiorstwa. Podobnie i w tym przypadku im krótszy cykl tym korzystniej dla przedsiębiorstwa, tym szybciej następuje zamiana należności na gotówkę.

Długość okresu inkasowania należności w przedsiębiorstwie ma oczywiście wpływ na płynność, ponieważ określa czas, w którym zamrożona jest gotówka. Wydłużanie się cyklu należności oznacza coraz większą kwotę gotówki potrzebnej do prowadzenia niezakłóconej działalności. Kredytowanie odbiorców na coraz większą skalę prowadzi często do konieczności zaciągnięcia dodatkowego kredytu krótkoterminowego i do ponoszenia dodatkowych kosztów finansowych.

Podobnie jak w przypadku cyklu zapasów długość cyklu należności przesądza o rotacji należności, czyli liczbie określającej, ile razy w ciągu roku przedsiębiorstwo inkasuje należności w formie wpływów gotówkowych lub inaczej: ile razy „odzyskuje" gotówkę zamrożoną w należnościach. Informuje o tym wskaźnik rotacji zapasów.

$$RN = \frac{365}{Cykl\ należności}$$

Im krótszy cykl należności, tym częściej w ciągu roku przedsiębiorstwo otrzymuje gotówkę od odbiorców. Zwiększająca się rotacja oznacza skracanie okresu zamrożenia gotówki w należnościach. Jest więc dla przedsiębiorstwa korzystna. Zmniejszająca się rotacja należności nie jest pożądana, ponieważ rzadziej w roku następuje inkaso należności, a więc gotówka zamrażana jest w należnościach na coraz dłuższy okres[119].

[119] Trudno jest wskazać standardową wielkość obydwu wskaźników odnośnie należności. Jednak niektórzy autorzy uznają, że wskaźnik rotacji należności powinien się wahać w granicach od 7 do 17 razy, a cykl należności w granicach od 21 do 52 dni.

8.7.3. Cykl zobowiązań $(CZob)$ i rotacja zobowiązań $(RZob)$

$$CZob = \frac{Zobowiązania\ krótkoterminowe}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times 100$$

W liczniku cyklu zobowiązań uwzględnione być powinny wyłącznie zobowiązania krótkoterminowe o charakterze operacyjnym, a więc należy skorygować wartość zobowiązań krótkoterminowych z bilansu o zobowiązania wobec jednostek powiązanych i wobec pozostałych jednostek z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności powyżej 12 miesięcy, inne zobowiązania wobec tych jednostek, kredyty i pożyczki, zobowiązania z tytułu emisji dłużnych papierów wartościowych, zobowiązania wekslowe. W istocie rzeczy tak ujęte zobowiązania krótkoterminowe dotyczą zobowiązań z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności do 12 miesięcy. Cykl zobowiązań powinien być świadomie kształtowany przez przedsiębiorstwo. Wprawdzie wydłużenie okresu płatności zobowiązań jest dla przedsiębiorstwa korzystne, ponieważ opóźnia wypływ gotówki z przedsiębiorstwa i obniża zapotrzebowanie na kapitał obrotowy, to nadmierne wydłużanie tego okresu może doprowadzić do pogorszenia stosunków z dostawcami i do konieczności płacenia kar za opóźnienia w płatnościach.

Liczbę płatności w ciągu roku regulujących zobowiązania przez przedsiębiorstwo określa wskaźnik rotacji zobowiązań.

$$RZob = \frac{365}{Cykl\ zobowiązań}$$

Wydłużenie cyklu zobowiązań oznacza zmniejszenie ich rotacji i jest dla przedsiębiorstwa z punktu widzenia jego krótkookresowej płynności korzystne. Skracanie cyklu zobowiązań oznacza zwiększenie rotacji i prowadzi do szybszego „pozbywania się" gotówki przez przedsiębiorstwo. Z tego punktu widzenia jest niekorzystne.

8.7.4. Cykl konwersji gotówki (CKG) – jeszcze raz

Jak wspomnieliśmy wcześniej, w związku z analizą płynności, o zapotrzebowaniu na własne środki w przedsiębiorstwie służące finansowaniu działalności operacyjnej świadczy cykl konwersji gotówki. Cykl konwersji gotówki wyznacza liczbę dni, podczas których firma potrzebuje własnej gotówki na kontynuowanie działalności operacyjnej, ponieważ część środków zamrożona jest w różnych składnikach aktywów obrotowych. Im krótszy cykl tym mniej własnych środków musi posiadać przedsiębiorstwo, by kontynuować działalność operacyjną. Cykl konwersji gotówki jest rezultatem cykli, które zaprezentowaliśmy powyżej. Kontrola cyklu powinna zmierzać do skracania cyklu zapasów i należności i na bezpiecz-

nym[120] wydłużaniu cyklu zobowiązań. Optymalną sytuacją byłby taki stan, w którym cykl konwersji gotówki jest ujemny, a wierzyciele, bez pogarszania się pozycji naszej firmy, finansują naszą działalność operacyjną.

$$CKG = CZ + CN - CZob$$

8.7.5. Wskaźnik rotacji aktywów (WRA)

$$Wskaźnik\ rotacji\ aktywów\ (WRA) = \frac{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto}{Aktywa}$$

Wskaźnik informuje o tym, ile złotych przychodu ze sprzedaży netto generuje jedna złotówka aktywów. Charakteryzuje on efektywność aktywów w generowaniu sprzedaży. Im wyższy ten wskaźnik, tym lepsze wykorzystanie aktywów, tym wyższa produktywność aktywów. Malejący wskaźnik obrazuje niekorzystne zjawiska w przedsiębiorstwie – każda złotówka aktywów generuje coraz mniejszą wartość sprzedaży. Jest oczywiste, że występować może znaczne zróżnicowanie wysokości tego wskaźnika w różnych branżach. Branże kapitałochłonne z reguły odnotowują mniejsze od innych wskaźniki rotacji aktywów. To jest zrozumiałe. Jednakże w danej branży tendencja spadkowa tego wskaźnika z roku na rok zawsze jest sygnałem o pogorszaniu się efektywności aktywów w kreowaniu przychodów ze sprzedaży.

8.8. Model Du Pont Corporation

Model Du Ponta jest prezentacją umożliwiającą prześledzenie, w jaki sposób poszczególne obszary działalności przedsiębiorstwa, charakteryzowane przez wskaźniki finansowe, współpracują ze sobą w procesie tworzenia stopy zwrotu z kapitału własnego (ROE). Model ten stanowić może swoiste podsumowanie analizy wskaźnikowej.

Twórcy tego modelu opracowanego na potrzeby przedsiębiorstwa Du Pont Corporation początkowo wyszli z założenia, że najistotniejszym wskaźnikiem charakteryzującym efektywność przedsiębiorstwa jest stopa zwrotu z aktywów. Zdefiniowali ją jako iloczyn wskaźnika rentowności sprzedaży netto (R_{sn}) i wskaźnika rotacji aktywów (WRA).

$$ROA = \frac{Zysk\ netto}{Aktywa}$$

$$R_{sn} = \frac{Zysk\ (strata)\ netto}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto}$$

[120] Bez narażania się na kary finansowe.

$$WRA = \frac{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto}{Aktywa}$$

Korzystając z powyższych zapisów, podstawmy je do wzoru na ROA:

$$ROA = R_{sn} \times WRA =$$

$$= \frac{Zysk\,(strata) netto}{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto} \times \frac{Przychody\ ze\ sprzedaży\ netto}{Aktywa}$$

Zwróćmy uwagę na to, że jeśli skrócimy ten zapis poprzez wykreślenie pozycji „Przychody ze sprzedaży netto" z licznika i mianownika, to pozostanie nam zapis:

$$\frac{Zysk\ netto}{Aktywa}$$

a to jest właśnie ROA.

Jeśli uznamy, a to właśnie po pewnym czasie zrobili twórcy modelu, że interesy akcjonariuszy lepiej odzwierciedla stopa zwrotu z kapitału własnego (ROE), to wystarczy, że ROA pomnożymy przez znany nam już mnożnik kapitału własnego (MKW).

$$MKW = \frac{Aktywa}{Kapitał\ własny}$$

Otrzymamy w ten sposób ROE. Zapiszmy wobec tego:

$$ROE = R_{sn} \times WRA \times MKW$$

$$\frac{Z(S)N}{PSN} \times \frac{PSN}{Aktywa} \times \frac{Aktywa}{Kapitał\ własny}$$

gdzie:
Z(S)N – zysk (strata) netto
PSN – przychody ze sprzedaży netto

Ponownie zwróćmy uwagę na ten zapis i poskracajmy te same elementy w liczniku i mianowniku tego zapisu i otrzymamy zapis:

$$\frac{Zysk\ netto}{Kapitał\ własny}$$

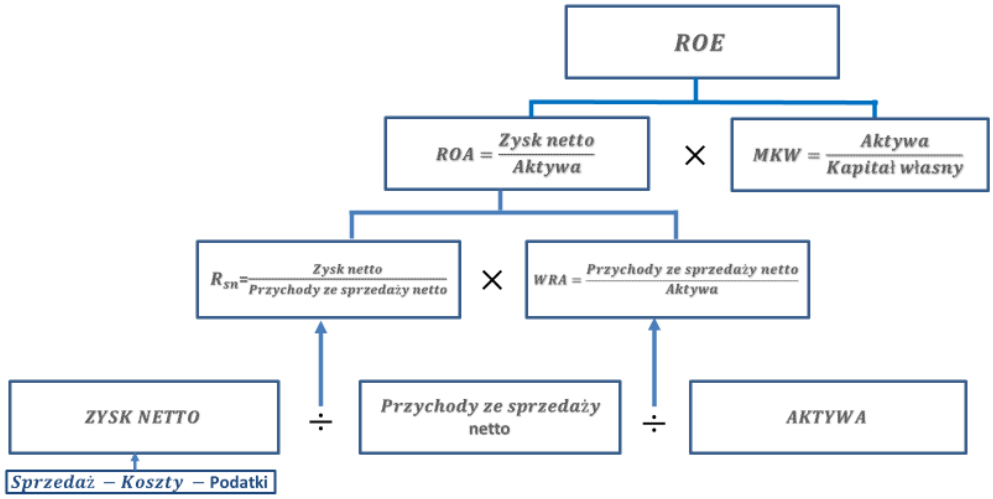
czyli ROE.

Możemy więc powiedzieć, że im wyższa jest rentowność sprzedaży netto, wyższa rotacja aktywów i wyższy mnożnik kapitału własnego, tym wyższa jest stopa zwrotu z kapitału własnego. Model ten pokazuje kluczowe wielkości i ich współdziałanie w celu osiągnięcia ROE. Jeżeli któraś z tych kategorii szwankuje, to jej wpływ na ROE jest ujemny.

Na rysunku 64. zaprezentowano model Du Ponta, starając się jednocześnie o zdefiniowanie wskaźników charakteryzujących obszary tworzące model. Model można także rozbudować w jego dolnej części. Zrezygnowaliśmy z tego, uzupełniając go jedynie o dołączenie uproszczonej formuły zysku netto. Znaki mnożenia i dzielenia pomiędzy poszczególnymi prostokątami obrazują konstrukcyjne elementy wskaźników i interakcje między nimi, w rezultacie których powstają „wyższe partie" modelu. Niejako ukoronowaniem modelu jest wysokość stopy zwrotu z kapitału własnego – ROE.

Rys. 64.

Model Du Ponta



Źródło: opracowanie własne.

Lektury uzupełniające

Analiza finansowa przedsiębiorstwa – ujęcie sytuacyjne, redaktor naukowy: Hamrol M., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2010.

Pomykalska B., Pomykalski P., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Wskaźniki i decyzje w zarządzaniu,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych,* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Wędzki D., *Analiza wskaźnikowa sprawozdania finansowego*, Wydawnictwo Nieoczywiste – imprint GAB Media 2019.

Wykaz tabel

Tabela 1. Przepływy pieniężne generowane przez obligację ……..…. 109
Tabela 2.A. Przepływy pieniężne generowane przez obligację …… 110
Tabela 2.B. Przepływy pieniężne generowane przez obligację …… 111
Tabela 3. Przepływy pieniężne generowane przez obligację ……..…. 124
Tabela 4. Przepływy pieniężne kredytu i jego obsługi ……..……. 139
Tabela 5. Przepływy pieniężne obligacji o stałym kuponie odsetkowym …. 144
Tabela 6. Przepływy pieniężne obligacji emitowanej z dyskontem …….. 145
Tabela 7. Przepływy pieniężne obligacji zerokuponowej ……..…… 146
Tabela 8. Przepływy strumieni pieniężnych kredytu i jego obsługi ……..… 149
Tabela 9. Przepływy pieniężne generowane przez obligację w okresie obsługi i spłaty ……..……. 150
Tabela 10. Obliczanie średniego ważonego kosztu kapitału – WACC ……... 151
Tabela 11. Przepływy generowane przez kredyt dziesięcioletni ……... 160
Tabela 12. Przepływy generowane przez obligację ……..……. 161
Tabela 13. Przepływy generowane przez kredyt pięcioletni ……..…... 164
Tabela 14. Przepływy pieniężne generowane przez obligację ……..…... 165
Tabela 15. Tabela obliczania WACC w danej strukturze ……..…… 165
Tabela 16. Prosty okres zwrotu projektów inwestycyjnych ……..…. 228
Tabela 17. Zdyskontowany okres zwrotu projektów inwestycyjnych ……..… 230
Tabela 18. Przepływy pieniężne generowane przez projekt A ……..…….. 253
Tabela 19. Przepływy pieniężne generowane przez projekt B ……..…….. 254
Tabela 20. Przepływy do obliczenia MIRR projektu A – reinwestycje na poziomie r = 12% ……..…..……... 257
Tabela 21. Przepływy do obliczenia MIRR projektu A – reinwestycje na poziomie r = 6% ……..……. 259
Tabela 22. Przepływy do obliczenia MIRR projektu B – reinwestycje na poziomie r = 12% …….. 260
Tabela 23. Przepływy do obliczenia MIRR projektu B – reinwestycje na poziomie r = 6% ……..…. 261
Tabela 24. Tabela przepływów pieniężnych projektów inwestycyjnych ….. 263
Tabela 25. Przepływy pieniężne generowane przez projekt S ……..…….. 264
Tabela 26. Przepływy pieniężne generowane przez projekt W ……..……. 264
Tabela 27. Tabela przepływów pieniężnych projektów inwestycyjnych …. 265
Tabela 28. Przepływy generowane przez Projekt I ……..…….. 266
Tabela 29. Przepływy generowane przez Projekt II ……..…… 266
Tabela 30. Projekt II – reinwestycje na poziomie 5% rocznie ……..…… 267
Tabela 31. Projekt I – reinwestycje na poziomie 5% rocznie ……..…… 269
Tabela 32. Przepływy pieniężne generowane przez projekt C ……..…….. 270
Tabela 33. Przepływy pieniężne generowane przez projekt D ……..…… 270

Tabela 34. Projekt C – reinwestycje na poziomie 4% rocznie ……..…… 272
Tabela 35. Projekt D – reinwestycje na poziomie 4% rocznie ……..…… 272
Tabela 36. Przepływy do obliczenia MIRR dla projektu C ……..….. 273
Tabela 37. Przepływy do obliczenia MIRR dla projektu D ……..….. 274

Wykaz rysunków

Rys. 1. Wartość obecna 100.000 $ z przyszłości ……... 13
Rys. 2. Spłata kredytu o równych ratach kapitałowo-odsetkowych …….. 30
Rys. 3. Strumienie pieniężne generowane przez obligację ……..…… 34
Rys. 4. Przepływy pieniężne generowane przez obligację zerokuponową . 35
Rys. 5. Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV) ……..…….. 48
Rys. 6. Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV) – etapy obliczeń ……..……...……. 49
Rys. 7. Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej (FV): PV = 100; r = 0,05 ……. 50
Rys. 8. Kapitalizacja – obliczanie wartości przyszłej – wzór ogólny …… 51
Rys. 9. Wartość przyszła a nominalna stopa procentowa i liczba okresów kapitalizacji ……..……... 55
Rys. 10. Wartość lokaty na koniec okresu 5 lat według oferty banków 56
Rys. 11. Dyskontowanie – obliczanie wartości obecnej (PV) ……... 60
Rys. 12. Dyskontowanie – obliczanie wartości obecnej (PV): FV = 115,76; k = 0,05 ……..…….. 61
Rys. 13. Wartość obecna a nominalna stopa dyskontowa i liczba okresów dyskonta ……..……..……..…… 62
Rys. 14. Ile dziś musi wpłacić do banku właściciel rodzinnego przedsiębiorstwa, by za cztery lata uzyskać wartość lokaty = 150.000 zł ? ……..……..……. 64
Rys. 15. Wartość przyszła renty zwykłej (płatnej z dołu) ……..…. 70
Rys. 16. Wartość przyszła renty należnej (płatnej z góry) ……... 72
Rys. 17. Wartość obecna renty zwykłej (płatnej z dołu) ……..…….. 75
Rys. 18. Wartość obecna renty należnej (płatnej z góry) ……..…….. 77
Rys. 19. Przepływy pieniężne obligacji wieczystej ……..... 78
Rys. 20. Przepływy pieniężne generowane przez akcję ……... 91
Rys. 21. Obliczanie oczekiwanej ceny akcji ……..…….. 98
Rys. 22. Wycena obligacji ……..…… 101
Rys. 23. Wycena obligacji o stałym kuponie ……..……. 103
Rys. 24. Przepływy pieniężne generowane przez obligację – stopa YTM .. 108
Rys. 25. Wycena obligacji zerokuponowej ……..…… 112
Rys. 26. Przepływy pieniężne generowane przez kredyt i jego obsługę (efektywny koszt kredytu) ……..……... 141

Rys. 27. Przepływy pieniężne generowane przez obligację o stałym kuponie (efektywny koszt obligacji) 143
Rys. 28. Wartość przedsiębiorstwa metodą DCF 153
Rys. 29. Próg rentowności 170
Rys. 30. Próg rentowności z całkowitą marżą pokrycia 171
Rys. 31. Próg rentowności – przedsiębiorstwo I 184
Rys. 32. Próg rentowności – przedsiębiorstwo II 185
Rys. 33. Wartości obecne przepływów pieniężnych projektów 231
Rys. 34. Wartość zaktualizowana netto (NPV) 235
Rys. 35. Obliczanie NPV dla projektu A 237
Rys. 36. Obliczanie NPV dla projektu B 238
Rys. 37. Obliczanie NPV dla projektu A – reinwestycje na poziomie stopy dyskontowej 240
Rys. 38. Obliczanie NPV dla projektu B – reinwestycje na poziomie stopy dyskontowej 241
Rys. 39. Uwzględnienie wartości rezydualnej projektu 244
Rys. 40. Obliczanie MNPV dla projektu A – reinwestycje na poziomie r = 6% 245
Rys. 41. Obliczanie MNPV dla projektu B – reinwestycje na poziomie r = 6% 247
Rys. 42. Wewnętrzna stopa zwrotu projektu – IRR 251
Rys. 43. Obliczanie MIRR dla projektu A – reinwestycje na poziomie WACC; r = 12% 255
Rys. 44. Obliczanie MIRR dla projektu A – reinwestycje na poziomie r = 6% 258
Rys. 45. Obliczanie MIRR dla projektu B – reinwestycje na poziomie WACC; r = 12% 259
Rys. 46. Obliczanie MIRR dla projektu B – reinwestycje na poziomie r = 6% 260
Rys. 47. Sytuacja importera – pozycja niezabezpieczona 279
Rys. 48. Sytuacja importera – forward importowy 283
Rys. 49. Kontrakt forward nierzeczywisty 285
Rys. 50. Sytuacja eksportera – pozycja niezabezpieczona 286
Rys. 51. Sytuacja eksportera – forward eksportowy 288
Rys. 52. Kontrakt forward nierzeczywisty 291
Rys. 53. Przepływy pieniężne posiadacza opcji call – importer 295
Rys. 54. Przepływy pieniężne wystawcy opcji call – bank 300
Rys. 55. Opcja call – rozliczenie finansowe 304
Rys. 56. Przepływy pieniężne posiadacza opcji put – eksporter 306
Rys. 57. Przepływy pieniężne wystawcy opcji put – bank 310
Rys. 58. Opcja put – rozliczenie finansowe 313
Rys. 59. Symulacja sytuacji importera oliwy – kontrakt forward 316

Rys. 60. Symulacja sytuacji eksportera mebli – brak zabezpieczenia kursu 318
Rys. 61. Symulacja sytuacji importera pomarańczy – opcja call 321
Rys. 62. Symulacja sytuacji producenta gier – opcja put 324
Rys. 63. Struktura aktywów i pasywów bilansu 333
Rys. 64. Model Du Ponta 351

Wykaz schematów

Schemat 1. Wolne przepływy pieniężne dla przedsiębiorstwa (FCFF) 14
Schemat 2. Rachunek strat i zysków (postać ogólna) 15
Schemat 3. Koszt pozyskania kapitału 39
Schemat 4. Próg rentowności przedsiębiorstw wytwarzających buty 187
Schemat 5. Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej 188
Schemat 6. Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej – wzrost produkcji 189
Schemat 7. Obliczanie stopnia dźwigni operacyjnej – dalszy wzrost produkcji 190
Schemat 8. ROE i EPS przedsiębiorstw X i Y 192
Schemat 9. Obliczenie ROE i EPS 194
Schemat 10. Graniczny zysk operacyjny – ROE i EPS 200
Schemat 11. Działanie dźwigni finansowej poniżej granicznego EBIT 201
Schemat 12. Dźwignia łączna – ROE i EPS 204
Schemat 13. ROE i EPS przedsiębiorstw X i Y 206
Schemat 14. Granice zadłużenia 207
Schemat 15. Rachunek strat i zysków, stopień dźwigni operacyjnej 214
Schemat 16. Rachunek strat i zysków – sprawdzenie 214
Schemat 17. Rachunek strat i zysków – kredyt = 0 215
Schemat 18. Rachunek strat i zysków – kredyt = 10.000.000 zł 216
Schemat 19. Obliczanie ROE i EPS – wzrost EBIT o 10% 218
Schemat 20. Rachunek strat i zysków – wzrost przychodu ze sprzedaży 220

Wykaz wykresów

Wykres 1. Kredyt – równe raty kapitałowe 29
Wykres 2. Kredyt – równe raty kapitałowo-odsetkowe 33

Maciej Matusiak doktor nauk ekonomicznych, profesor Wyższej Szkoły Handlu i Usług w Poznaniu, pracownik naukowy Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, prorektor ds. rozwoju, nauczyciel akademicki Wyższej Szkoły Marketingu i Zarządzania w Lesznie. Wieloletni praktyk gospodarczy. Jedna z pierwszych w Polsce państwowych licencji maklera papierów wartościowych. Bankowy broker walutowy. Dyrektor oddziału towarzystwa ubezpieczeniowego. Szef i członek zarządów: banku, grupy kapitałowej, firmy budującej i wynajmującej powierzchnie biurowe. Członek kilku rad nadzorczych spółek przemysłowych.
Autor i współautor kilkudziesięciu opracowań z zakresu analizy ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw, projekcji finansowych. Promotor ponad 150 prac dyplomowych dotyczących finansów przedsiębiorstw.

Jednym z zasadniczych walorów recenzowanej pracy jest ujęcie jej zarówno w ramy rozważań teoretycznych jak i praktyki gospodarczej w zakresie analizy pozycji finansowo-ekonomicznej współczesnego przedsiębiorstwa

dr hab. prof. UE Sławomir Zwierzchlewski

Bardzo ciekawa publikacja, godna polecania nie tylko dla studentów kierunków ekonomicznych, również dla osób zainteresowanych prezentowaną problematyką, a także – co wydaje się dodatkowym walorem – dla menedżerów i praktyków gospodarczych. Tym bardziej, że zakres omawianych zagadnień jest bardzo szeroki i ma zastosowanie nie tylko w finansach sensu stricto, ale także w controllingu, diagnostyce ekonomicznej, rachunkowości zarządczej, kontroli finansowej i innych.

dr prof. WSHiU Jacek Dubisz

SILVA RERUM

Wydawnictwo Naukowe SILVA RERUM
www.wydawnictwo-silvarerum.eu