

Stanisław Czaja
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Głogowie

**Elementy inżynierii finansowej i montażu
finansowego**

Głogów 2020

Spis treści:

Wstęp	3
1. Pojęcie inżynierii finansowej i montażu finansowego	5
2. Procent prosty i procent składany	10
3. Obliczanie wartości kapitału w czasie	12
4. Renta i rzeczywisty koszt kapitału	15
5. Umowy leasingowe	19
6. Strumienie finansowe i ocena wartości inwestycji	27
7. Możliwości wykorzystania inżynierii finansowej w doborze źródeł finansowania inwestycji proekologicznych	29
7.1. Uwagi wstępne	29
7.2. Możliwość wykorzystania inżynierii finansowej w finansowaniu inwestycji proekologicznych	31
7.3. Potencjalne źródła finansowania inwestycji proekologicznych w Polsce	33
7.4. Analiza symulacyjna zastosowania montażu finansowego	35
7.5. Uwagi i wnioski końcowe	43
Literatura	46

Wstęp

Inżynieria finansowa jako metoda dokonywania wyborów przez inwestorów pożądaných wariantów lokowania środków finansowych oraz towarzysząca jej technika montażu finansowego należą do ważnych elementów wpływających na zachowania decyzyjne podmiotów działających na rynkach kapitałowych. Są również ważne w innych sytuacjach inwestycyjno-decyzyjnych.

Nie są to łatwe sposoby, ale posiadają określone walory i użyteczność decyzyjną. Z tych powodów osoby zajmujące się inwestycjami powinny zapoznać się z nimi. Dotyczy to również studentów kierunku Rachunkowość i Finanse. Użyteczność inżynierii finansowej i montażu finansowego będzie rosła wraz z doskonaleniem programów statystyczno-obrachunkowych, dostępnych w Internecie i innych sieciach informacyjno-informatycznych. Poniższe opracowanie jest materiałem (krótkim podręcznikiem) edukacyjnym przybliżającym inżynierię finansową oraz montaż finansowy słuchaczom kierunku Finanse i Rachunkowość na Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Głogowie, dopasowanym do zakresu czasowego określonych przedmiotów.

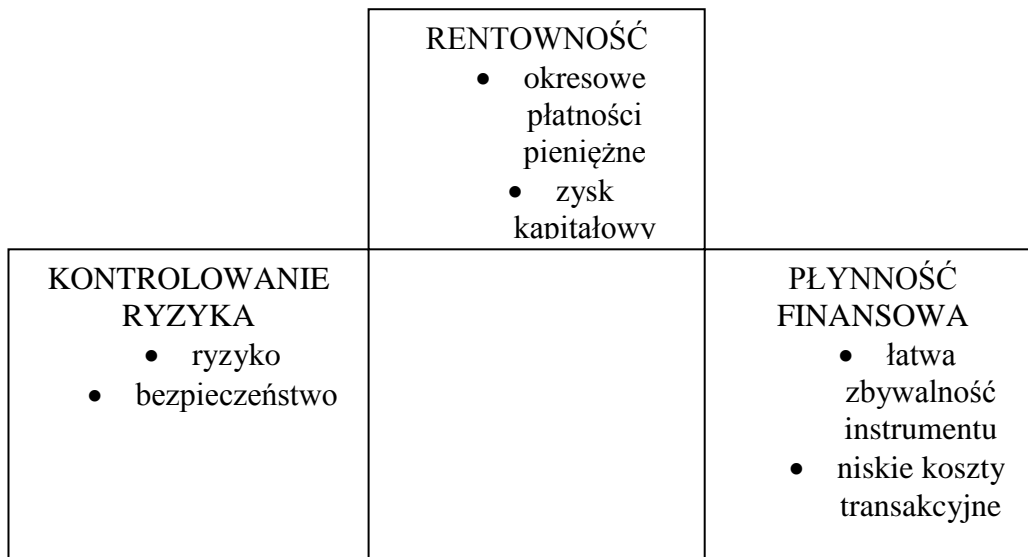
Opracowanie składa się z siedmiu merytorycznych części. W części pierwszej przedstawiono pojęcie inżynierii finansowej i montażu finansowego, ich zakres i cechy, wprowadzając Czytelnika do problematyki. Część druga omawia procent prosty i procent składany. Wykorzystano w niej odpowiednie formuły i przykłady liczbowe, podobnie jak w kolejnych częściach. Część trzecia skupia się na obliczaniu wartości kapitału w czasie, z zastosowaniem formuł na kapitalizację i dyskontowanie. W części czwartej przedstawiono kategorię renty finansowej oraz rzeczywisty koszt kapitału, ważne przy pozyskiwaniu zewnętrznych środków finansowych. Część piąta skupia się

natomiast na umowach leasingowych, przy wyborze których inżynieria finansowa i montaż finansowy odgrywają bardzo ważną rolę. W części szóstej omówiono problem strumieni finansowych oraz oceny wartości inwestycji. Natomiast część ostatnia, siódma jest *case study* (studium przypadku), poświęconym możliwości wykorzystania inżynierii finansowej w doborze źródeł finansowania inwestycji proekologicznych. Zawiera między innymi omówienie potencjalnych źródeł finansowania inwestycji proekologicznych w Polsce oraz analizę symulacyjną zastosowania montażu finansowego.

1. Pojęcie inżynierii finansowej i montażu finansowego

Zachowania inwestora na rynku finansowym można zobrazować za pomocą tzw. magicznego trójkąta (schemat 1).

Schemat 1. Magiczny trójkąt inwestora



Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury

Rynek finansowy jest niezbędną przesłanką stabilizowania i efektywnego funkcjonowania gospodarki.

Po pierwsze, przy pomocy rynku finansowego tworzone są i weryfikowane podstawowe parametry decyzyjne, takie jak: stopy procentowe, kursy walutowe czy kursy papierów wartościowych. Są one niezwykle ważne z punktu widzenia funkcjonowania podmiotów gospodarczych, ponieważ określają podstawowe „współrzędne” ich zachowań. Nie można ich zadekretować ani dostatecznie skutecznie kontrolować, ze względu na wielość i różnorodność czynników determinujących. Wystarczy przyjrzeć się dyskusjom ekonomicznym dotyczącym sposobów interpretowania pojęcia i sił sprawczych kształtujących te wielkości.

Po drugie, rynek finansowy zapewnia ekwiwalentną i efektywną alokację zasobów. Widać to poprzez mechanizm tego rynku związany ze stopą procentową czy kursami walutowymi.

Po trzecie, rynek finansowy jest najlepszym znanym probierzem bieżącej efektywności i oczekiwanej rentowności inwestycji. Sposób funkcjonowania rynku finansowego prowadzi do systematycznego oceniania i wartościowania nie tylko pojedynczych projektów inwestycyjnych, ale również całych podmiotów gospodarczych.

Po czwarte, rynek finansowy jest wsparciem przedsiębiorczości poprzez kreację różnorodnych form finansowania dla podmiotów poszukujących kapitału i poprzez dywersyfikację form własności przedsiębiorstw. Dzięki współczesnym rynkom finansowym pojawiają się dla podmiotów możliwości zmiany zachowań w czasie i przestrzeni poprzez:

- szansę pozyskania zasobów kapitałowych dla celów restrukturyzacji,
- dostęp do źródeł finansowania przedsięwzięć pionierskich (*venture capital*),
- zdolność przewyższania okresowych fluktuacji w realizacji produkcji.

Brak rynków finansowych oznacza destymulację realizacji innowacji i niską skłonność do ryzyka ze strony przedsiębiorców.

Po piąte, rynek finansowy stymuluje proces oszczędzania, co jest szczególnie ważne w gospodarkach realizujących transformację systemową. Rynki finansowe tworzą wiele możliwości inwestycyjnych i pozwalają przełamać „zachwyty konsumpcyjny”.

Po szóste, dobrze zorganizowany i sprawnie funkcjonujący rynek finansowy umożliwia otwieranie się gospodarki na rynki międzynarodowe (światowy).

Tabela 1. Mikrostruktura rynku finansowego

<p>Rynek pierwotny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pierwsze transakcje instrumentami finansowymi - remitent jako strona transakcji 	<p>Rynek wtórny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dalszy obrót wcześniej wyemitowanymi instrumentami - remitent nie jest stroną transakcji
<p>Rynek zorganizowany:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wysoki stopień regulacji handlu i standaryzacji produktów - stałe miejsca handlu, trwałe zwyczaje handlowe, oficjalne potwierdzanie transakcji, „przejrzystość” informacyjna 	<p>Rynek niezorganizowany:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niski stopień regulacji handlu i standaryzacji produktów - brak stałego miejsca handlu, brak potrzeby oficjalnego potwierdzania transakcji, niższa „przejrzystość” informacyjna
<p>Rynek bazowych instrumentów finansowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedmiotem handlu są tzw. oryginalne tytuły finansowe (aktywa bazowe – akcje, obligacje, waluty) 	<p>Rynek instrumentów pochodnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedmiotem handlu są tzw. wtórne tytuły finansowe (np. transakcje opcyjnie na akcjach)
<p>Rynek krajowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - narodowe rynki pieniężne i kapitałowe 	<p>Rynek międzynarodowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z natury rynki instrumentów denominowanych w walutach obcych (np. eurorynki pieniężne i kapitałowe)
<p>Rynek instrumentów ucieleśniających prawa współwłasności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - akcje, kuksy, prawa poboru 	<p>Rynek instrumentów opiewających na wierzytelności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bony skarbowe, bony komercyjne, obligacje
<p>Rynek giełdowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - silna regulacja - wysoko postawione kryteria dla firm ubiegających się o notowania 	<p>Rynek pozagiełdowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - regulacja bardziej liberalna - złagodzone kryteria dla firm ubiegających się o notowania
<p>Rynek transakcji powszechnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - łatwa zbywalność instrumentów finansowych - produkty i transakcje wystandaryzowane 	<p>Rynek transakcji zindywidualizowanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w zasadzie brak cech zbywalności instrumentu finansowego (depozyt, kredyt, polisa ubezpieczeniowa) - produkty i transakcje zindywidualizowane
<p>Rynki hurtowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojedyncze transakcje opiewają na duże kwoty - dostęp do rynku ograniczony 	<p>Rynki detaliczne (np. rynek giełdowy):</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojedyncze transakcje mogą opiewać na niewielkie kwoty - dostęp do rynku nieograniczony
<p>Rynek transakcji natychmiastowych (kasowych, typu spot):</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwłoka czasowa między momentem zawarcia kontraktu a momentem jego wykonania (dostawa przedmiotu transakcji i jego rozliczenie) jest możliwie najkrótsza - wyżej wymieniona różnica czasowa wynika z przyczyn formalnych i technicznych 	<p>Rynek transakcji terminowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zwłoka czasowa pomiędzy momentem zawarcia transakcji a momentem jego wykonania jest znaczna (moment wykonania jest odpowiednio oznaczony w warunkach kontraktu) - wyżej wymieniona różnica jest świadomie założona przez strony kontraktu (jest przesłanką jego zawarcia)

Inżynieria finansowa to umiejętność projektowania, konstruowania i wdrażania innowacji finansowych w dziedzinie nowoczesnego zarządzania finansami, umożliwiająca optymalny wybór metody finansowania działalności i efektywne zarządzanie ryzykiem, silnie wsparta przez zaawansowane metody wyceny instrumentów pochodnych i modelowania ryzyka, a także przez nowoczesną technologię informatyczną. Optymalna metoda finansowania powinna odpowiadać kilku rodzajom wymagań, które są jednocześnie celami i przesłankami optymalnego finansowania.

Po pierwsze, metoda finansowania musi być podporządkowana celom strategicznym.

Po drugie, metoda finansowania powinna spełniać zbiór kryteriów oceniających stopień realizacji celów finansowych:

- obniżać koszty finansowania,
- skutecznie kontrolować koszty finansowania,
- wzmacniać strukturę bilansową firmy pod kątem jej stabilności,
- kontrolować ryzyko rynkowe,
- utrzymywać płynność finansową.

Po trzecie, metoda finansowania nie może kolidować z interesami właścicieli firmy.

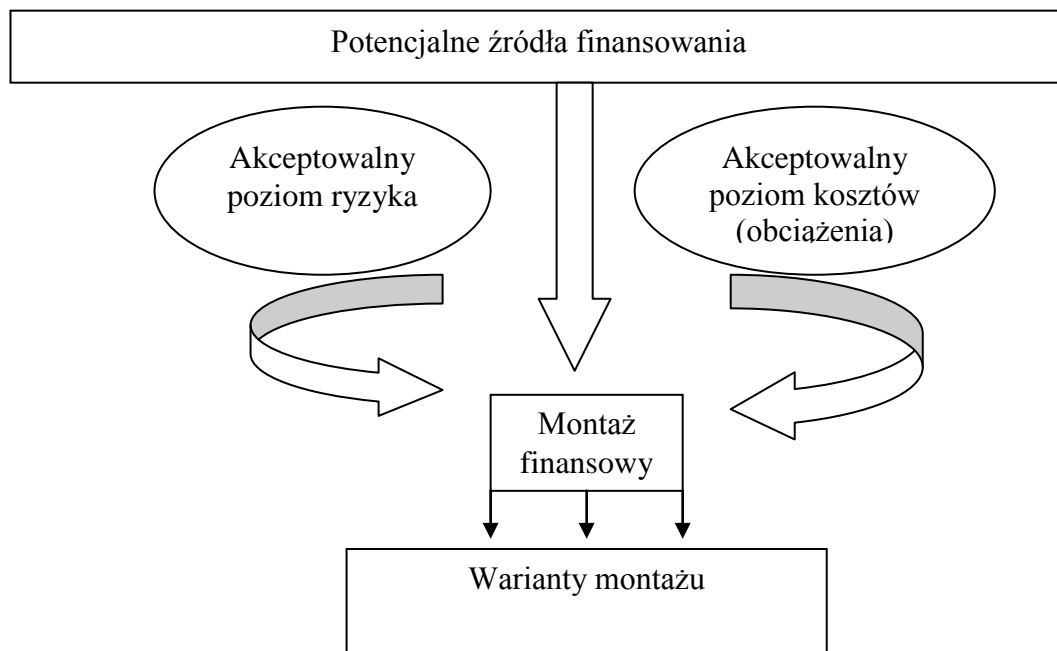
Po czwarte, metoda finansowania musi także uwzględniać cele o charakterze transakcyjnym, związane z pierwotnym i wtórnym rynkiem finansowym.

Elementem inżynierii finansowej jest również umiejętność oceny różnych źródeł finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych (działalności gospodarczej), zwłaszcza w kontekście towarzyszącego im poziomu

ryzyka oraz akceptowalnego poziomu kosztów (obciążenia). W efekcie pozwala to na właściwy montaż finansowy.

Do montażu finansowego, którego celem jest taki dobór źródeł finansowania, aby koszty i ryzyko osiągnęło akceptowalny poziom, użyteczne są określone metody matematyki finansowej.

Schemat 2. Montaż finansowy



Źródło: opracowanie własne

Do metod tych należą między innymi:

- procent prosty i procent składany,
- obliczanie wartości kapitału w czasie (kapitalizacja i dyskontowanie),
- ratalna spłata długu i rzeczywisty koszt kredytu,
- leasing,
- strumienie pieniężne i metody oceny inwestycji finansowych.

2. Procent prosty i procent składany

Procent jest traktowany jako miara korzyści płynących z użytkowania kapitału. Czasami uważa się go jako wynagrodzenie za wstrzeźliwość konsumpcyjną i odroczenie konsumpcji w czasie. Procent prosty stosowany jest do operacji krótkoterminowych, nie dłuższych niż rok. Oprocentowanie (odsetki) oblicza się w takim przypadku według formuły:

$$O = \frac{K_0}{100} r t$$

gdzie: O – odsetki, K_0 – kapitał początkowy, r – stopa oprocentowania, t – czas wykorzystania kapitału (odroczenia płatności). Jeżeli chcemy obliczyć oprocentowanie dla danego okresu to stosujemy formułę na stopę dostosowaną:

$$O = \frac{K_0}{100} \frac{r}{T} t,$$

gdzie: T – to liczba dni w roku (najczęściej 360 dni).

Zadanie 1. Udzielono pożyczkę w wysokości 1000 zł na trzy miesiące. Wierzyciel otrzyma odsetki 1,75% w skali miesięcznej. Jaką kwotę trzeba będzie zwrócić?

Zadanie 2. Pewien przedsiębiorca ulokował w banku kwotę 9000 zł na 3 miesiące. Kwota jest oprocentowana w wysokości 27% w skali roku. Jaką kwotę odsetek otrzyma przedsiębiorca po 3 miesiącach?

Zadanie 3. Mamy możliwość zakupu od sąsiada samochodu za 5000 zł z miesięcznym odroczeniem płatności. W przypadku uregulowania należności w ciągu tygodnia mamy prawo skorzystać z 8% skonta (ustępstwa). Co jest korzystniejsze dla nabywcy samochodu – skorzystanie z skonta czy z kredytu bankowego oprocentowanego 48% rocznie?

W transakcjach średniookresowych i długookresowych stosuje się procent składany. Jest on również wykorzystywany w analizach ekonomicznych związanych ze zmianą w czasie wartości kapitału oraz w

analizie inwestycji finansowych. Zasada oprocentowania składanego polega na tym, że odsetki oblicza się za każdy okres równy okresowi kapitalizacji i kapitalizuje się je na koniec tego okresu. Głównym atrybutem oprocentowania składanego jest wielokrotna kapitalizacja odsetek.

$$K_t = K_0(1+r)^t,$$

gdzie: K_t – kapitał końcowy, K_0 – kapitał początkowy, r – roczna stopa procentowa, t – liczba lat.

$$O_{sk} = K_t - K_0 = K_0[(1+r)^t - 1]$$

gdzie: O_{sk} – odsetki skumulowane.

$$O_t = K_0(1+r)^{t-1}r.$$

3. Obliczanie wartości kapitału w czasie

Obliczanie wartości kapitału w czasie wiąże się z kapitalizacją oraz dyskontowaniem. Kapitalizacja prosta to proces określenia wartości przyszłej, przy znanej wartości obecnej i stopie procentowej według formuły:

$$FV_t = PV(1+r)^t$$

gdzie: FV_t – wartość przyszła w okresie t , PV – wartość aktualna, r – stopa procentowa, t – okres kapitalizacji.

Dyskontowanie to proces znajdowania wartości obecnej, gdy znana jest wartość przyszła, według formuły:

$$PV = \frac{FV_t}{(1+r)^t}, \text{ gdzie: } \frac{1}{(1+r)^t} \text{ współczynnik dyskontujący.}$$

Kapitalizacja jest prostym oprocentowaniem, dyskontowanie jest działaniem odwrotnym.

Na podstawie powyższych formuł można obliczyć stopę procentową, przy znajomości obecnej i przyszłej wartości kapitału oraz ilości jednostek czasu obliczania odsetek:

$$r = \frac{1}{n} \left(\frac{FV}{PV} - 1 \right),$$

a także liczbę jednostek czasu, po której kapitał początkowy PV wzrośnie do określonej wielkości FV , przy znanej stopie procentowej:

$$n = \frac{1}{r} \left(\frac{FV}{PV} - 1 \right).$$

Kapitalizacja prosta może być zastosowana do kredytów krótkoterminowych, poniżej jednego roku. Dyskontem nazywamy różnicę między wartością nominalną kapitału w pewnym momencie a wartością początkową kapitału. Kiedy pożyczka się określone środki finansowe na pewien czas, trzeba zwrócić kwotę wraz z odsetkami. Jeżeli odsetki te

obliczy się na początek okresu pożyczki, to stanowią one dyskonto, zaś pozostała kwota to wpływy.

$$D = Mrn,$$

gdzie: D – dyskonto, M – pożyczona kwota, r – stopa procentowa roczna, n – długość okresu pożyczki. Wpływy obliczamy natomiast z formuły:

$$P = M - D,$$

lub

$$P = M(1 - rn).$$

Jeżeli oprocentowaniu podlega kapitał początkowy powiększony o nagromadzone odsetki, to mamy do czynienia z kapitalizacją złożoną, przy stałej lub zmiennej stopie oprocentowania. Sytuacja taka oznacza, że odsetki powiększają kapitał początkowy i dalej podlegają oprocentowaniu (kapitalizacja z dołu).

$$FV_t = PV(1 + r)^t$$

Odsetki równe są:

$$FV - PV = PV((1 + r)^t - 1).$$

Przy kapitalizacji odsetek z góry mamy:

$$FV = F_o(1 - r)^{-t}$$

gdzie: $(1-r)^{-1}$ to współczynnik akumulacji lub czynnik wartości przyszłej w modelu kapitalizacji złożonej z góry.

Kapitalizacja przy zmiennej stopie oprocentowania może być określona dla modelu kapitalizacji z dołu lub z góry. Mamy zatem:

$$FV = PV(1 + r_1)^{t_1} (1 + r_2)^{t_2} + \dots + (1 + r_p)^{t_p}$$

oraz

$$r = \sqrt[t]{(1 + r_1)^{t_1} (1 + r_2)^{t_2} + \dots + (1 + r_p)^{t_p}} - 1$$

I analogicznie

$$FV = PV(1 - r_1)^{-t_1} (1 - r_2)^{-t_2} \dots (1 - r_p)^{-t_p}$$

oraz

$$\bar{r} = 1 - \sqrt[t]{(1-r_1)^{t_1} (1-r_2)^{t_2} \dots (1-r_p)^{t_p}}$$

4. Renta i rzeczywisty koszt kredytu

Renta (*annuitet*) stanowi w matematyce finansowej podstawowe narzędzie rachunku i analizy ciągu okresowych płatności, w tym rachunku długów i inwestycji. Zdefiniowana jest ona jako ciąg płatności dokonywanych w równych odstępach czasu. Przykładami rent są: comiesięczne wypłaty wynagrodzenia, kwartalne płatności z tytułu spłaty długu, miesięczne wpłaty na rachunek w kasie mieszkaniowej, roczna dywidenda z tytułu posiadania akcji. Na charakterystykę renty składają się:

- liczba rat,
- długość okresu bazowego, czyli okresu między dwiema kolejnymi ratami,
- wysokość rat,
- moment pierwszej płatności,
- stopa procentowa okresu bazowego.

Renta używana jest do określania metod ratalnej spłaty długów.

$$T = \frac{S}{N},$$

gdzie: T – rata spłaty, S – kwota kredytu, zaś N – liczba rat.

$$S_n = S\left(1 - \frac{n}{N}\right).$$

Rozmiary odsetek w n-tej racie liczymy według formuły:

$$O_n = S\left(1 - \frac{n-1}{N}\right)r,$$

zaś kwotę płatności według formuły:

$$A = O + S.$$

Kwota płatności liczona jest według formuły:

$$A_n = \frac{S}{N}[1 + (N - n + 1)r].$$

Na takiej podstawie można przygotować plan spłaty (amortyzacji) kredytu według formuły:

Kolejne spłaty	Kredyt na początku okresu (S_n)	Rata kapitału T	Odsetki O_n	Kwota płatności A_n	Kredyt na koniec okresu

Zadanie 4. Kredyt wyniósł 2000 zł, oprocentowany 36% rocznie. Spłata w ciągu 4 lat w stałych ratach na koniec roku. Obliczyć:

- roczną ratę spłaty,
- odsetki w kolejnych ratach,
- łączne odsetki,
- kwotę płatności w każdym roku,
- kwotę kredytu do spłaty.

Kredyt można spłacać z dodatkowymi opłatami w postaci prowizji. Wówczas stosujemy formuły:

$$A_n = T_n + O_n + P_n,$$

gdzie: A_n to kwota płatności, T_n – rata kapitałowa, O_n – odsetki, P_n – prowizja liczona według formuły: $P = Tp$.

odsetki zawarte w każdej kwocie płatności $O_n = rS(1 - \frac{n-1}{N})$

kwota płatności, $A_n = \frac{S}{N}\{1 + [N - (n-1)]r + p\}$

Jeżeli kredyt jest spłacany z okresem karencji to wówczas stosujemy formuły:

$$S(1+r)^c$$

$S_n = \frac{S}{N}(N-n)$, reszta kredytu do spłaty po n ratach

$O_n = \frac{S}{N}(N-n+1)r$, odsetki zawarte w każdej kwocie płatności,

$A_n = \frac{S}{N}[1 + (N-n+1)r]$, kwota płatności,

$O = Sr \frac{N+1}{2}$, łączne odsetki.

Efektywny (rzeczywisty) koszt kredytu jest funkcją wysokości płaconych odsetek, jak również sposobu jego spłaty. Spłata kredytu jest

zazwyczaj rozłożona w czasie, a wartość pieniądza ulega – w miarę upływu czasu – zmianie. Stąd też, przy ustalaniu rzeczywistego kosztu kredytu nominalne ujęcie wartości pieniądza nie jest właściwe. Efektywny koszt kredytu można zdefiniować jako różnicę pomiędzy przyszłą wartością sumy wszystkich płatności związanych ze zwrotem zaciągniętego kredytu a wartością pobranego kredytu, czyli:

$$K_{ef}(N) = (A_1q^{N-1} + A_2q^{N-2} + \dots + A_N) - S$$

gdzie:

A_1, A_2, \dots, A_N – kwoty płatności kredytu,

S – kwota zaciągniętego kredytu,

q – czynnik pomnażania ($q = 1+r$),

r – stopa oprocentowania kredytu.

Efektywny koszt kredytu zależy od kwoty zaciągniętego kredytu, czasu jego trwania oraz stopy oprocentowania. W celu porównania atrakcyjności różnych kredytów, z punktu widzenia ich kosztów, koniecznym jest porównanie ich cen jednostkowych. Cenę jednostkową kredytu wyznaczają odsetki należne od jednej złotówki kredytu za ustalony okres czasu, zwykle jeden rok, czyli:

$$K_{ef} = 1(q-1) = r$$

Stopa procentowa nie uwzględnia jednak częstości kapitalizacji odsetek od zaciągniętego kredytu. Tymczasem efektywny koszt kredytu zależy od wysokości stopy procentowej, jak też częstości płacenia odsetek od kredytu. Miarą uwzględniającą te czynniki jest efektywna roczna stopa oprocentowania określana następująco:

$$r_{ef} = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

Efektywna roczna stopa procentowa określa rzeczywisty koszt kredytu i nie zależy od kwoty zaciągniętego kredytu i czasu jego trwania (uwzględnia natomiast częstość płacenia odsetek). Znajomość efektywnej

rocznej stopy oprocentowania kredytu umożliwia dokonanie wyboru takiego banku, w którym koszt zaciągniętego kredytu jest najniższy.

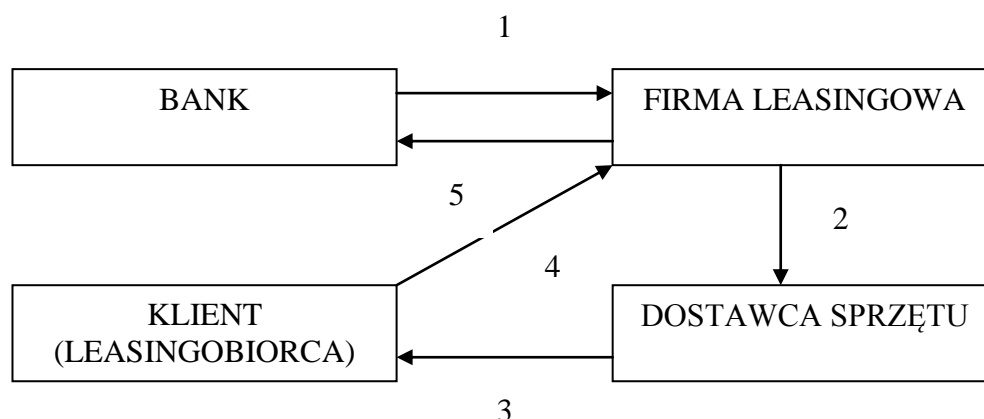
Zadanie 1. Jeden bank oferuje kredyt o rocznej stopie oprocentowania 48%, przy kwartalnych spłatach rat, drugi natomiast oferuje kredyt oprocentowany w skali roku 50%, przy spłatach rat co pół roku. Który bank oferuje lepsze warunki?

5. Umowy leasingowe

Leasing jest rodzajem umowy, na podstawie której jedna strona (leasingodawca) przekazuje drugiej stronie (leasingobiorcy) prawo do użytkowania określonego dobra materialnego na uzgodniony okres, w zamian za ustalone ratalne opłaty (raty leasingowe). Przedmiotem leasingu mogą być aktywa charakteryzujące się dużą trwałością. Najczęściej są nimi samochody, maszyny i urządzenia produkcyjne, zorganizowane części przedsiębiorstw (kompletne wydziały produkcyjne), nieruchomości (budynki, hale, maszyny) oraz grunty. Wszystkie tego rodzaju dobra uzyskane w drodze leasingu przynoszą zyski natychmiast i to bez zamrażania aktywów w bilansie firmy.

W praktyce gospodarczej funkcjonuje wiele form leasingu. Według kryterium podmiotowego, klasyfikacji leasingu można dokonać z punktu widzenia relacji występujących między stronami umowy leasingowej, bądź też biorąc pod uwagę obowiązki stron. W pierwszym przypadku wyróżnia się leasing bezpośredni oraz pośredni. W leasingu bezpośrednim właściciel przedmiotu leasingu (będący niejednokrotnie jego producentem) realizuje transakcje leasingowi bezpośrednio leasingobiorcą. Jeśli między leasingobiorcą a leasingodawcą występuje pośrednik (najczęściej jest nim wyspecjalizowana firma leasingowi) nabywający przedmiot leasingu od właściciela (jest nim zwykle producent) i oddający go w leasing klientowi – to mówimy o leasingu pośrednim. Firmy leasingowe na ogół nie dysponują tak dużym kapitałem, aby w sposób nieograniczony móc finansować transakcje ze środków własnych. Stad też często korzystają z kredytów bankowych

Schemat 3. Umowa leasingowa



1 – udzielenie przez bank kredytu firmie leasingowej;

2 – zapłata dostawcy za leasingowany przedmiot;

3 – dostawa leasingowego przedmiotu;

4 – spłata rat leasingowych;

5 – spłata kredytu przez firmę leasingową.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Klasyfikacje leasingu

Kryterium klasyfikacji	Klasyfikacja
Podmiot leasingu	1. leasing bezpośredni 2. leasing pośredni
Obowiązki podmiotów	1. leasing czysty 2. leasing pełny
Przedmiot leasingu	1. leasing zorganizowanych zespołów produkcyjnych 2. leasing pojedynczych egzemplarzy inwentarzowych
Problem wymiany przedmiotu leasingu	1. leasing obrotowy 2. leasing określony
Kolejność użytkowania przedmiotu leasingu	1. leasing z pierwszej ręki 2. leasing z drugiej ręki
Okres trwania umowy	1. leasing z podstawowym terminem 2. leasing obsługiwany
Klasyfikacja rachunkowa	1. leasing finansowy 2. leasing operacyjny

Źródło: opracowanie własne

Z punktu widzenia obowiązków stron umowy leasingowej wyróżnia się leasing czysty oraz leasing pełny. W leasingu czystym koszty obsługi, konserwacji, remontów, ubezpieczenia itp. przedmiotu leasingu obciążają leasingobiorcę. Jeśli natomiast obowiązki związane z obsługą,

konserwacją, remontami i ubezpieczeniem obciążają leasingodawcę – to mówimy o leasingu pełnym.

Tabela 3. Porównanie leasingu finansowego i operacyjnego

Kryterium oceny	Leasing finansowy	Leasing operacyjny
Okres umowy	Zbliżony do okresu ekonomicznego zużycia obiektu	Krótszy od okresu ekonomicznego zużycia obiektu
Koszty utrzymania i remontów	Ponosi leasingobiorca, a jeśli leasingodawca – to za dodatkową opłatą	Ponosi leasingodawca
Opłaty leasingowi	Pokrywają pełną amortyzację obiektu	Nie pokrywają ceny obiektu
Zerwanie umowy	Wymaga zapłaty odszkodowania leasingodawcy	Możliwe przed wygaśnięciem umowy

Zródło: opracowanie własne

Decyzja o podpisaniu umowy leasingowej jest decyzją finansową i musi być poprzedzona szczegółowym rachunkiem ekonomicznym. Podmiot gospodarczy będzie korzystał z leasingu tylko wówczas, gdy będzie on najbardziej korzystną formą pozyskania majątku produkcyjnego w obecnych i przewidywanych warunkach działania. Przy kalkulacji opłat leasingowych z reguły uwzględnia się następujące elementy:

1. zwrot określonej części wartości przedmiotu leasingu,
2. koszty uboczne (np. naprawy, konserwacje, ubezpieczenie),
3. wysokość obciążeń podatkowych,
4. oprocentowanie kredytu, jaki został zaciągnięty na zakup przedmiotu leasingu,
5. zysk dla właściciela przedmiotu leasingu.

Oprócz wymienionych wyżej elementów, na wysokość kalkulowanych opłat istotny wpływ mają: rynkowa stopa procentowa oraz czas, w którym zakłada się odzyskanie wartości kapitałowej przedmiotu leasingu. Wpływ stopy procentowej na poziom kalkulowanych opłat znajduje swoje odzwierciedlenie w kosztach odsetek płaconych od

zaciągniętego kredytu na zakup leasingowanego przedmiotu oraz w zakładanej przez leasingodawcę stopie zwrotu (zysku). Opłaty leasingowe są tym wyższe – przy innych niezmiennych warunkach – im wyższa jest stopa procentowa i krótszy czas, w którym oczekuje się zwrotu w czynszu (racie leasingowej).

Warunki płatności rat leasingowych są ustalane z góry, a w ich strukturze wewnętrznej można wyodrębnić dwa składniki: część kapitałową i odsetkową, czyli:

$$A = T + O$$

gdzie: A – rata leasingowa, T – rata (część) kapitałowa, O – odsetki.

Rata kapitałowa odzwierciedla stopniową spłatę wartości kapitałowej przedmiotu leasingu, którą określają poniesione przez leasingodawcę koszty jego nabycia. Odsetki (składnik okresowy) określają wysokość oprocentowania płaconych przez leasingobiorcę okresowo rat. Wysokość tego oprocentowania przekracza zazwyczaj poziom rynkowej stopy procentowej, co jest spowodowane koniecznością pokrycia ryzyka ponoszonego przez leasingodawcę oraz innych czynników uwzględnianych przez niego w kalkulowanej stopie zysku (zwrotu). Spłaty rat leasingowych są rozłożone w czasie. Jak wiadomo, pieniądź traci na wartości wraz z upływem czasu. Określona kwota pieniędzy ma dziś realnie większą wartość od tej, którą będziemy dysponować w przyszłości. Fakt ten należy uwzględnić przy kalkulacji płatności leasingowych. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w zastosowaniu rachunku dyskonta. Rachunek ten pozwala na ustalenie terażniejszej wartości sumy płatności leasingowych. Płatności te mogą być regulowane na początku ustalonego okresu czasu (mówimy wówczas o opłatach z wyprzedzeniem, z góry) lub na końcu określonego odcinka czasu (płatności bez wyprzedzenia, z dołu). Krótsze odstępy między poszczególnymi spłatami rat leasingowych umożliwiają skuteczniejszą

kontrolę terminowości ich regulowania. Raty leasingowi są z reguły stałe w całym okresie trwania umowy leasingowej.

Wyodrębnienia składnika kapitałowego i odsetkowego w każdej racie leasingowej można dokonać posługując się obecną lub przyszłą wartością przedmiotu leasingu. Jak wiadomo, obecna wartość strumienia n równych co do wielkości rat leasingowych, regulowanych z wyprzedzeniem w ustalonych okresach trwania umowy leasingowej jest określona wzorem:

$$PV = A \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^{n-1}},$$

gdzie: PV jest obecną wartością przedmiotu leasingu, A – wartością raty leasingowej, r – stopą procentową (w tym przypadku stopą dyskontową), według której leasingodawca określił swoje koszty (administracyjne, finansowe itp. oraz należny mu zysk). Przekształcając powyższą relację otrzymujemy wysokość raty leasingowej, regulowanej z wyprzedzeniem, tzn. na początku każdego z n okresów, a mianowicie:

$$A = PV \frac{r(1+r)^{n-1}}{(1+r)^n - 1}.$$

Kwotę raty leasingowej A można również wyznaczyć posługując się wartością przyszłą FV strumienia n płatności z wyprzedzeniem. Zgodnie z regułami procentu składanego, wartość przyszła jest równa:

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

Podstawiając do powyższych wzorów otrzymujemy:

$$FV = A \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^{n-1}} (1+r)^n,$$

zaś na A

$$A = FV \frac{r(1+r)^{n-1}}{(1+r)^{2n} - (1+r)^n}.$$

Leasing umożliwia sfinansowanie ze środków obcych większej części, a nawet całości kosztów inwestycji leasingobiorcy, przy czym

finansowaniem mogą być objęte nawet koszty dostarczenia i zainstalowania przedmiotu leasingu. Dzięki temu leasingobiorca może posiadaną rezerwę gotówkową przeznaczyć na inne cele. Koszty korzystania z przedmiotu leasingu są pokrywane z bieżących przychodów, jakie ten przedmiot przynosi.

Wielość rodzajów (form) leasingu i brak ograniczeń, co do jego przedmiotu pozwalają na elastyczne dostosowanie warunków transakcji do indywidualnych potrzeb i preferencji leasingobiorców. Fakt, iż leasingodawca pozostaje właścicielem przedmiotu leasingu przez czas trwania transakcji, zabezpiecza z reguły jego interesy w stopniu uzasadniającym rezygnację z żądania od leasingobiorcy zapłaty zaliczki (kaucji gwarancyjnej) na poczet przyszłych opłat leasingowych.

Leasing zwiększa – jako źródło finansowania inwestycji – ogólną sumę kredytu dostępną dla leasingobiorcy. W sytuacji braku dostatecznej zdolności kredytowej leasingobiorcy, firmy leasingowe oddając do kontrolowanego przez siebie korzystania przedmiot leasingu, spodziewają się wpłynąć na poprawę sytuacji finansowej leasingobiorcy.

Suma opłat uiszczanych przez leasingobiorcę może niekiedy okazać się niższa od kosztów zakupu tego samego dobra. Transakcje leasingu stwarzają korzystającym z niego możliwość bieżącego reagowania na rozwój techniki, który polega na wymianie coraz szybciej zużywających się ekonomicznie dóbr inwestycyjnych. Dotyczy to zwłaszcza leasingu operacyjnego, w którym leasingobiorca nie musi korzystać z przedmiotu leasingu przez dłuższy czas. Tak więc, leasing zmniejsza ryzyko demodernizacji, jakie występują w razie nabywania niektórych obiektów na własność (np. w dziedzinie wykazującej szybki postęp techniczny, jak przemysł komputerowy). Leasingobiorca, ponosząc określone opłaty, wykorzystuje wynajmowane składniki majątkowe w okresie, gdy może je

w pełni eksploatować. Pozwala to na uniknięcie kosztów bezczynności obiektów przejściowo niewykorzystywanych.

Leasing jako alternatywna metoda finansowania i kredytowania inwestycji rozszerza możliwości tradycyjnych instytucji finansowych, jak też stanowi podstawę działalności podmiotów gospodarczych, które zajmują się wyłącznie działalnością leasingowi. Ponadto, status ekonomiczny i prawny leasingodawcy umożliwia mu osiągnięcie przez niego dodatkowych zysków (np. w postaci korzyści podatkowych lub zwiększenia sumy opłat leasingowych uiszczanych przez leasingobiorcę, który nie może uzyskać w inny sposób niezbędnych dóbr inwestycyjnych).

Za wadę leasingu należy uznać to, że mimo uiszczenia opłat (przekraczających nawet początkową wartość przedmiotu leasingu), leasingobiorca nie nabywa w chwili zakończenia transakcji – również w razie przyznania mu przez finansującego prawa opcji zakupu – automatycznie prawa własności tego przedmiotu. Zwrócić należy uwagę na to, że zakresu uprawnień przysługujących leasingobiorcy w przypadku zwłoki w wykonaniu zobowiązań wynikających z umowy jest z reguły dość wąski, w przeciwieństwie do uprawnień leasingodawcy. W skrajnych przypadkach leasingodawca ma nawet prawo do wypowiedzenia umowy ze skutkiem natychmiastowym. W transakcji leasingu finansowego, leasingodawca jest uprawniony – w przypadku nieterminowego regulowania opłat przez leasingobiorców – nie tylko do odebrania przedmiotu leasingu, ale również do żądania od korzystającego uiszczenia skumulowanych opłat za pozostałą część przewidzianego w umowie okresu korzystania z tego przedmiotu.

W leasingu finansowym zwykle leasingobiorca ponosi ryzyko cenowe i rzeczowe, zobowiązując się do uiszczenia opłat także w razie niemożliwości korzystania z dobra inwestycyjnego z powodu jego

przypadkowej utraty lub uszkodzenia. Stanowi to znaczne pogorszenie położenia prawnego leasingobiorcy. Również leasingobiorca przejmuje odpowiedzialność za szkody wyrządzone osobom trzecim w wyniku normalnego używania wadliwego dobra inwestycyjnego. Przeniesienie odpowiedzialności za produkt na leasingobiorcę ma praktyczne znaczenie zwłaszcza wtedy, gdy przedmiotem leasingu są dobra, z których korzystanie jest związane ze zwiększonym ryzykiem (np. samoloty czy statki morskie).

Mimo wymienionych wyżej wad, leasing stanowi dużą szansę na unowocześnienie gospodarki poprzez transfer techniki i technologii. Dzięki leasingowi firmy mogą szybciej pomnażać wartość kapitału własnego, co umożliwia im sukcesywny rozwój.

6. Strumienie finansowe i ocena wartości inwestycji

Strumienie pieniężne związane są z systematycznymi płatnościami rozłożonymi w czasie. Obecną wartość strumienia pieniężnego liczymy z formuły:

$$PV = \sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+r)^j}$$

zaś przyszłą wartość strumienia według formuły

$$FV = \sum_{j=1}^n CF_j (1+r)^{n-j} .$$

Jedną z podstawowych miar wchodzących w skład oceny decyzji inwestycyjnej jest **wartość bieżąca netto inwestycji NPV**. Wartość bieżąca netto inwestycji jest sumą zdyskontowanych na moment $t = 0$ nakładów i dochodów z inwestycji przy ustalonej stopie procentowej. Przy założeniu, że aktualizacja wartości kapitału przeprowadzana jest za pomocą modelu oprocentowania wykładniczego, wartość bieżąca netto inwestycji przy ustalonej rocznej stopie r dana jest wzorem:

$$NPV = \sum_{j=0}^n C_j (1+r)^{-t_j}$$

NPV to obliczeniowo bardzo proste narzędzie. Dla każdej wartości stopy procentowej NPV jest jednoznacznie określona. Ponadto jest to miara wyrażona w jednostkach pieniężnych. Trafność oceny inwestycji na podstawie NPV zależy od prawidłowego wyboru wartości stopy procentowej.

Zadanie 1. $O = \frac{1000}{100} 1,75 \cdot 3 = 52,5$, $O = 1000 + 52,5 = 1052,5$ zł

Odp. Trzeba zwrócić kwotę 1052,5 zł

Zadanie 2. $O = \frac{10000}{100} 6,75 \cdot 1 = 675$ zł **6.7. Przedsiębiorca otrzyma kwotę 675 zł.**

Zadanie 3. Skonto wynosi 400 zł (8% od 5000 zł). Gotówka wynosi 4600 zł. odsetki dotyczą odroczenia płatności o 23 dni (30-7).

$$r = \frac{O \cdot 100}{K_0 \cdot t} = \frac{400}{4600} \cdot 100 = 8,7\% . \quad \text{Roczna stopa procentowa wynosi}$$

$$\frac{8,7\%}{23} \cdot 360 = 136,17\% . \quad \text{Oplaca się bardziej kredyt bankowy.}$$

Zadanie 4.

- roczną ratę spłaty (500 zł)
- odsetki w kolejnych ratach (720 zł, 540 zł, 360 zł, 180 zł)
- łączne odsetki (1800 zł)
- kwotę płatności w każdym roku (1220 zł, 1040 zł, 860 zł, 680 zł)
- kwotę kredytu do spłaty (1500 zł, 1000 zł 500 zł, 0 zł)

7. Możliwości wykorzystania inżynierii finansowej w doborze źródeł finansowania inwestycji proekologicznych

7.1. Uwagi wstępne

Ochrona środowiska przyrodniczego, rozumiana przede wszystkim jako całokształt przedsięwzięć inwestycyjnych, prawno-organizacyjnych, finansowo-ekonomicznych oraz instytucjonalnych, mających na celu ograniczenie oddziaływań antropogenicznych oraz likwidację dotychczasowej degradacji środowiska przyrodniczego, staje się jedną z coraz ważniejszych sfer ludzkiej działalności. Wpłynęło na to kilka powodów.

Po pierwsze, siła, formy oraz zakres oddziaływania człowieka na poszczególne komponenty środowiska przyrodniczego bardzo się zmieniły. Współczesne procesy produkcji i konsumpcji, oparte na osiągnięciach rewolucji naukowo-technicznej, objęły swoim oddziaływaniem całą kulę ziemską. Zróznicowały się jednak niezwykle - ze względu na osiągnięcia nauki i techniki oraz formy oddziaływania na środowisko przyrodnicze. W chwili obecnej człowiek wytwarza w dużej ilości ponad dwa miliony różnych związków chemicznych, w większości substancji obcych w środowisku przyrodniczym. W efekcie końcowym są one deponowane w środowisku.

Po drugie, wzrasta szybko świadomość ekologiczna ludzi, a wraz z nią potrzeba „czystego” środowiska przyrodniczego. „Czyste” środowisko przyrodnicze jest jednak kategorią określoną niejednoznacznie. Nie oznacza bowiem środowiska naturalnego, nie przekształconego w żaden sposób przez człowieka, ale pewien akceptowany przez daną społeczność poziom jakości poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego. Potrzeba „czystego” środowiska przyrodniczego generuje

różnorodne naciski społeczno-polityczne na organy władzy rządowej i samorządowej, mające na celu stworzenie i uruchomienie mechanizmów ochronnych. Maja one najczęściej prawno-organizacyjny i ekonomiczno-finansowy charakter.

Po trzecie, ochrona środowiska przyrodniczego łączy się z nakładami rzeczowo-finansowymi. Wydatki te, będące kosztami jednych podmiotów gospodarczych, stanowią dla innych możliwość osiągnięcia przychodów i zysków. We współczesnej gospodarce przemysł ochrony środowiska, wytwarzający urządzenia monitorujące i ochronne, staje się jedną z ważniejszych dziedzin produkcji - jego kapitały i obroty już w chwili obecnej przekroczyły setki miliardów dolarów w skali świata. Tak duży potencjalny popyt zapowiada znaczące perspektywy rozwoju tego przemysłu.

Konieczność ochrony środowiska przyrodniczego, której podlegają wszystkie podmioty gospodarcze, tworzy wiele ważnych problemów natury prawno-organizacyjnej i ekonomiczno-finansowej. Do bardziej interesujących należy kwestia określenia źródeł finansowania inwestycji proekologicznych i redukcji kosztów z tym związanych oraz ryzyka. Aby lepiej rozwiązywać ten problem, można wykorzystać pewne osiągnięcia inżynierii finansowej, a właściwie pewnych jej technik, określanych mianem montażu finansowego. W poniższym artykule chcemy pokazać, wykorzystując analizę symulacyjną, jak duże w sensie finansowym znaczenie ma właściwy montaż źródeł finansowania przedsięwzięć proekologicznych.

7.2. Możliwość wykorzystania inżynierii finansowej w finansowaniu inwestycji proekologicznych

Według popularnej definicji: „*inżynieria finansowa to umiejętność projektowania, konstruowania i wdrażania innowacji finansowych w dziedzinie nowoczesnego zarządzania finansami, umożliwiająca optymalny wybór metod finansowania działalności i efektywne zarządzanie ryzykiem, silnie wsparta przez zaawansowane metody wyceny instrumentów pochodnych i modelowania ryzyka, a także przez nowoczesną technologię informatyczną*”.¹ Tak rozumiana inżynieria finansowa, której źródła wywodzą się z rynków kapitałowych, znajduje swoje zastosowanie w tych wszystkich przedsięwzięciach, które wymagają określenia poziomu ich ryzyka, źródeł finansowania i ryzyka i ryzyka tych źródeł oraz kosztów wykorzystania tych źródeł. Znajduje zatem zastosowanie także w finansowaniu inwestycji proekologicznych.

Optymalny wybór metody finansowania inwestycji proekologicznych powinien się skupiać przede wszystkim na maksymalnym obniżeniu kosztów finansowania działalności inwestycyjnej, przy danym założonym poziomie ryzyka ich wykorzystania, lub na minimalizacji ryzyka, przy danym założonym poziomie kosztów wykorzystania tych źródeł finansowania. W zaprezentowanej analizie swoją uwagę skupimy, ze względu na ograniczony charakter opracowania, na redukcji kosztów, odkładając analizę problemów ryzyka na później. Podejmując ten wątek, należy dokonać identyfikacji obecnie dostępnych, głównych potencjalnych źródeł finansowania inwestycji proekologicznych w Polsce.

Rynek finansowy ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce jest nowym, szybko rozwijającym się sektorem finansowym. Ma on swoje

¹ Zob. [5]

instytucje (celowe fundusze ekologiczne, fundacje, fundusze inwestycyjne itp.) i liczną klientelę, którą motywują zaostrzone przepisy prawa ekologicznego i coraz skuteczniejszy system egzekucji przepisów tego prawa. Na rozmiary, dynamikę i kierunek ewolucji tego rynku wpływają również zaległości w finansowaniu zadań z zakresu ochrony środowiska oraz konieczność sprostania normom ekologicznym Unii Europejskiej przez podmioty korzystające ze środowiska. Rynek ten staje się coraz ważniejszy ze względu na powszechność realizowanych projektów, zasobność i zróżnicowanie źródeł finansowych.

Pomimo swego znaczenia rynek finansowy ochrony środowiska nie jest w pełni znany i zrozumiały dla potencjalnych klientów. Podjęcie więc właściwej decyzji finansowej wymaga dobrej orientacji w wielości form, źródeł i procedur stosowanych w jego ramach. Panuje powszechne przekonanie, że zapotrzebowanie na środki finansowe na inwestycje proekologiczne znacznie przewyższa dostępne ich zasoby (podaż). Tymczasem wiele uruchomionych w ostatnich latach zagranicznych linii kredytowych dla inwestycji proekologicznych nie zostało wykorzystanych ze względu na brak dobrze przygotowanych projektów inwestycyjnych.

Zapotrzebowanie na środki finansowe ochrony środowiska zależy od kosztu pozyskania tych środków. Popyt na „tani pieniądz” będzie zawsze duży. Im wyższy jest koszt kredytów oraz im trudniejsze do spełnienia są warunki uzyskania tych środków, tym mniej będzie chętnych na ich wykorzystanie. Dostęp do kapitału inwestycyjnego oraz koszt jego pozyskania często przesądzają o powodzeniu lub klęsce projektów inwestycyjnych służących ochronie środowiska przyrodniczego. Na ogół trudno jest sfinansować całość inwestycji z jednego źródła (np. z jednego funduszu lub jednego banku) lub za pomocą jednego instrumentu (np. tylko dotacji czy kredytu). Jednocześnie nie należy rozpoczynać inwestycji, jeżeli całość zapotrzebowania na nakłady inwestycyjne nie

zostanie zbilansowana źródłami finansowymi, czyli jeżeli nie został zamknięty montaż finansowy. Wyszukiwanie i łączenie wielu różnych źródeł i form finansowania danej inwestycji jest zadaniem inżynierii finansowej. Podmioty przygotowujące się do realizacji inwestycji proekologicznych muszą skrupulatnie obserwować rynek finansowy, aby odpowiednio do swoich planów inwestycyjnych i własnych możliwości finansowych dobierać źródła i formy finansowania realizowanych przez siebie inwestycji proekologicznych.

7.3. Potencjalne źródła finansowania inwestycji proekologicznych w Polsce

W Polsce środki finansowe na inwestycje i przedsięwzięcia proekologiczne mogą pochodzić z wielu rzeczywistych i potencjalnych źródeł, do których należą:

- 1) środki własne podmiotów gospodarczych (przedsiębiorstw),
- 2) środki budżetowe przeznaczone na te cele, a pochodzące z budżetów samorządowych (gminnych, powiatowych i wojewódzkich) oraz rządowych (budżetu centralnego i budżetów wojewody),
- 3) środki celowych funduszy ekologicznych (od Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, poprzez fundusze wojewódzkie, aż po fundusze gminne),
- 4) środki pochodzące z fundacji ekologicznych,
- 5) środki pochodzące z pomocy zagranicznej i ekokonwersji długów zagranicznych Polski,
- 6) środki finansowe pochodzące z zagranicznych linii kredytowych,
- 7) środki z banków komercyjnych,
- 8) środki funduszy inwestycyjnych,
- 9) środki towarzystw leasingowych,

- 10) środki pochodzące z budżetów gospodarstw domowych,
- 11) środki pochodzące z samoopodatkowania się społeczności lokalnych i emisji obligacji komunalnych,
- 12) środki pochodzące z darowizn, specjalnych emisji znaczków i innych wydawnictw,
- 13) środki pochodzące z zasobów finansowych towarzystw ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych,
- 14) środki pochodzące z emisji tzw. obligacji ekologicznych (*cat bonds*).

Formy finansowania inwestycji proekologicznych, dostępne na rynku można podzielić na:

- 1) zobowiązania finansowe (kredyty, pożyczki, obligacje, leasing),
- 2) udziały kapitałowe (akcje i udziały w spółkach),
- 3) dotacje (środki bezzwrotne).

Formy te czasami występują łącznie (np. dotacje do spłaty odsetek od kredytów bankowych lub pożyczki preferencyjne).

Wśród zobowiązań finansowych najbardziej są rozpowszechnione preferencyjne pożyczki przyznawane przez celowe fundusze ekologiczne oraz Bank Ochrony Środowiska. Obligacje i leasing są formami, które wymagają większego doświadczenia i określonych umiejętności ze strony podmiotu realizującego przedsięwzięcie proekologiczne. Istotną cechą tej formy jest dopasowanie oferty do lokalnych warunków, umożliwiające sterowanie strumieniami finansowymi odpowiednio do możliwości i potrzeb klienta.

Udziały kapitałowe są nową, rozwijającą się wraz z sektorem bankowym formą finansowania inwestycji ekologicznych. Angażowanie kapitału w finansowaniu inwestycji, dokonywane na zasadach komercyjnych, jest najczęściej stosowane w prywatyzacji mienia

komunalnego (zwłaszcza komunalnych oczyszczalni ścieków, zakładów uzdatniania wody pitnej czy komunalnych wysypisk odpadów).

Dotacje (bezzwrotne formy finansowania) stanowią tradycyjną i bardzo poszukiwaną przez inwestorów formę finansowania przedsięwzięć proekologicznych. W praktyce stosuje się je coraz rzadziej, ponieważ zdaniem przedstawicieli życia gospodarczego, tworzą one sytuację nierównego traktowania podmiotów gospodarczych. Nadal wykorzystuje się je często do katalizowania strumienia preferencyjnych pożyczek, które stanowią połączenie dotacji i kredytów. Najczęściej z tego instrumentu korzystają celowe fundusze ekologiczne, a także fundacje ekologiczne. Te ostatnie czynią to z reguły w postaci uruchamianych w bankach komercyjnych linii kredytowych z dopłatami do odsetek, które obniżają stopy oprocentowania tych kredytów.

7.4. Analiza symulacyjna zastosowania montażu finansowego

Termin „inżynieria finansowa” powstał w Stanach Zjednoczonych na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych. Zgodnie z określeniem J. Finnerty’ego z 1988 r. przez inżynierię finansową rozumie się *„projektowanie, rozwój i implementację innowacji w zakresie instrumentów i procesów finansowych oraz formułowanie twórczych rozwiązań problemów finansowych. Jednym z podstawowych zadań inżyniera finansowego jest konstrukcja nowych instrumentów o mniejszym ryzyku od instrumentów już istniejących.”*²

Jak już wspomniano, podstawowym celem inżynierii finansowej w zakresie realizacji inwestycji proekologicznych jest taki dobór źródeł finansowania danego przedsięwzięcia, aby zminimalizować koszty, przy założonym poziomie ryzyka, lub zminimalizować ryzyko przy danym

² [6, s. 228]

poziomie kosztów. W przedstawionej analizie zrezygnowaliśmy ze szczegółowego badania poziomu ryzykowności poszczególnych źródeł finansowania, przyjmując założenie, że poziom ten jest uzależniony tylko od ważniejszych warunków stawianych przez instytucje (takie jak: Fundacja Ekofundusz, NFOŚiGW, Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej, budżet wojewody, Bank Ochrony Środowiska). Przedmiotem analizy jest zatem różnica w kosztach realizacji inwestycji, związana z doбором poszczególnych źródeł finansowania.

W analizie przyjęto trzy warianty sytuacji:

- 1) finansowanie przedsięwzięcia tylko z udziałem dotacji,
- 2) finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i preferencyjnej pożyczki, zaciągniętej w trzecim, ostatnim roku realizacji inwestycji (wariant 2A) lub w pierwszym roku (wariant 2B),
- 3) finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i kredytu komercyjnego, uruchamianego w trzecim roku realizacji (wariant 3A) lub w pierwszym roku realizacji (wariant 3B).

Analizowane zadanie opiera się na następujących założeniach:

- przedmiot rozważań stanowi sfinansowanie przez gminę budowy oczyszczalni ścieków, której koszt całkowity wynosi 30 mln zł,
- inwestor (gmina) ma środki własne w wysokości 6 mln zł (20% kosztów zadania),
- okres realizacji inwestycji trwa trzy lata.

Wariant 1. Finansowanie przedsięwzięcia tylko z udziałem dotacji.

Inwestor może skorzystać z określonych źródeł dotacji.

Tabela 4. Źródła finansowania inwestycji w formie dotacji

Źródło finansowania	Kwota dofinansowania	Udział w przedsięwzięciu (%)
Środki własne	6 000 000	20
Fundacja Ekofundusz	9 000 000	30

NFOŚiGW	9 000 000	30
Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej	3 000 000	10
Budżet Wojewody	3 000 000	10
RAZEM	30 000 000	100

Źródło: opracowanie własne

Jakie jest ryzyko pozyskania środków z wymienionych źródeł finansowania? W wypadku Fundacji Ekofundusz maksymalne dofinansowanie nie może przekroczyć połowy kosztów inwestycji. Ponadto oczyszczalnia musi charakteryzować się wysoką efektywnością tzn. korzystnym stosunkiem efektów ekologicznych do kosztów, oraz spowodować znaczne ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do Bałtyku. Inwestor powinien wprowadzić na polski rynek nową technologię z krajów donatorów. Dobrze jest, jeżeli inwestycja ma szczególne znaczenie dla ochrony zdrowia ludności (np. jest realizowana w zlewni rzeki stanowiącej źródło zaopatrzenia w wodę pitną).

Maksymalne dofinansowanie przez Fundację Współpracy Polsko-Niemieckiej maksymalne dofinansowanie nie może przekroczyć 30% kosztów inwestycji. Ponadto, większą szansę mają, ze względu na ograniczone środki oraz dużą liczbę wniosków wnioski nie przekraczające kwoty 800 tys. zł. Preferowane są wnioski, w których udział własny wynosi co najmniej 40% kosztów, dotacja zaś Fundacji jest przewidziana na zakończenie inwestycji. Jako środki własne gminy rozumie się środki z budżetu gminy. Środki pochodzące z innych źródeł traktuje się jako obce. Preferowane są też przedsięwzięcia realizowane przez firmę niemiecką lub takie, których zakres obejmuje zakup urządzeń w Niemczech.

W wypadku Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zadanie musi uwzględniać kryteria z listy priorytetowych przedsięwzięć, czyli w wypadku oczyszczalni ścieków jej przepustowość musi być większa niż 2000 m³ na dobę. Zadanie to powinno być realizowane również w ramach programu ochrony źródeł

zaopatrzenia w wodę do celów komunalnych (o wydajności powyżej 5 000 m³ na dobę).

Jeżeli chodzi o budżet wojewody, to podstawowe ryzyko jest związane z ograniczoną ilością posiadanych przez wojewodę w stosunku do potrzeb w tym zakresie.

Wariant 2A. Finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i preferencyjnej pożyczki wziętej w trzecim roku realizacji inwestycji.

W tym wypadku przyjęto następujące dodatkowe założenia:

- dotacja wynosi 6 mln zł,
- pożyczka preferencyjna w wysokości 18 mln zł jest płatna w trzech ratach po 6 mln zł,
- karencja (odroczenie jej spłaty) trwa pół roku od zakończenia budowy,
- spłata pożyczki następuje przez okres pięciu lat w 20 ratach po 900 tys. zł na kwartał,
- odsetki w wysokości 6% są płacone kwartalnie.

Harmonogram wypłat rat pożyczki, spłat zadłużenia oraz odsetek z tytułu zaciągniętej pożyczki przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Harmonogram wypłat rat pożyczki, spłat zadłużenia oraz odsetek z tytułu zaciągniętej pożyczki, dla wariantu pożyczki zaciągniętej w ostatnim roku realizacji inwestycji

Data spłaty	Wysokość wypłat rat pożyczki	Wysokość spłat rat kapitału	Kapitał (zadłużenie)	Odsetki
30.03.2022	6 000 000		6 000 000	
30.06.2022			6 000 000	90 000
01.07.2022	6 000 000		12 000 000	
30.09.2022			12 000 000	180 000
01.10.2022	6 000 000		18 000 000	
30.12.2022			18 000 000	270 000
30.03.2023			18 000 000	270 000
30.06.2023			18 000 000	270 000
01.07.2023		900 000	17 100 000	270 000
01.10.2023		900 000	16 200 000	256 500
01.01.2024		900 000	15 300 000	243 000

01.04.2024		900 000	14 400 000	229 500
01.07.2024		900 000	13 500 000	216 000
01.10.2024		900 000	12 600 000	202 500
01.01.2025		900 000	11 700 000	189 000
01.04.2025		900 000	10 800 000	175 500
01.07.2025		900 000	9 900 000	162 000
01.10.2025		900 000	9 000 000	148 500
01.01.2026		900 000	8 100 000	135 000
01.04.2026		900 000	7 200 000	121 500
01.07.2026		900 000	6 300 000	108 000
01.10.2026		900 000	5 400 000	94 500
01.01.2027		900 000	4 500 000	81 000
01.04.2027		900 000	3 600 000	67 500
01.07.2027		900 000	2 700 000	54 000
01.10.2027		900 000	1 800 000	40 500
01.01.2028		900 000	900 000	27 000
01.04.2028		900 000	0	13 500
RAZEM	18 000 000	18 000 000		3 915 000

Zródło: obliczenia własne

W tym wariancie całkowity koszt przedsięwzięcia wyniesie wraz z odsetkami 33 915 000 zł.

Wariant 2B. Finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i preferencyjnej pożyczki wziętej w pierwszym roku realizacji inwestycji. W wypadku tym przyjęto następujące dodatkowe założenie:

- pożyczkę wzięto w pierwszym roku realizacji inwestycji.

W przypadku tego wariantu całkowity koszt przedsięwzięcia wyniesie wraz z odsetkami 33 915 000 zł.

Wariant 3A. Finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i kredytu komercyjnego wziętego w trzecim roku realizacji inwestycji.

W tym wypadku tym przyjęto następujące dodatkowe założenia:

- kredyt komercyjny został wzięty w trzecim roku realizacji inwestycji,
- kredyt komercyjny w wysokości 18 mln zł, oprocentowano na 15% w skali roku.

Do kosztu całkowitego przedsięwzięcia należy doliczyć opłatę prowizyjną od zaciągniętego kredytu, kształtującą się w granicach 1,5-3,0% wysokości udzielonego kredytu. Przy kredycie 18 mln zł i dolnej granicy prowizji wynoszącej 1,5% wysokość opłaty wyniesie 270 tys. zł. W tych warunkach koszt całkowity zadania po uwzględnieniu zapłaconych odsetek oraz opłaty prowizyjnej wyniesie 40 057 500 zł, przy założonej wartości kosztorysowej 30 000 000 zł.

Wariant 3B. Finansowanie przedsięwzięcia z udziałem dotacji i kredytu komercyjnego wziętego w pierwszym roku realizacji inwestycji. W tym wypadku przyjęto następujące dodatkowe założenia:

- kredyt komercyjny został wzięty w pierwszym roku realizacji inwestycji;
- kredyt komercyjny w wysokości 18 mln zł, oprocentowano 15% w skali roku.

Do kosztu całkowitego przedsięwzięcia należy doliczyć opłatę prowizyjną od zaciągniętego kredytu, kształtującą się w granicach 1,5-3,0% wysokości udzielonego kredytu. Przy kredycie 18 mln zł i dolnej granicy prowizji wynoszącej 1,5% wysokość opłaty wyniesie 270 tys. zł. W tych warunkach koszt całkowity zadania po uwzględnieniu zapłaconych odsetek oraz opłaty prowizyjnej wyniesie 45 457 500 zł, przy założonej wartości kosztorysowej 30 000 000 zł.

Tabela 6. Harmonogram wypłat rat pożyczki, spłat zadłużenia oraz odsetek z tytułu zaciągniętej pożyczki, w wypadku wariantu pożyczki zaciągniętej w pierwszym roku realizacji inwestycji

Data spłaty	Wysokość wypłat rat pożyczki	Wysokość spłat rat kapitału	Kapitał (zadłużenie)	Odsetki
30.03.2020	6 000 000		6 000 000	
30.06.2020			6 000 000	90 000
01.07.2020	6 000 000		12 000 000	
30.09.2020			12 000 000	180 000
01.10.2020	6 000 000		18 000 000	
30.12.2020			18 000 000	270 000
30.03.2021			18 000 000	270 000
30.06.2021			18 000 000	270 000
30.09.2021			18 000 000	270 000
30.12.2021			18 000 000	270 000
30.03.2022			18 000 000	270 000
30.06.2022			18 000 000	270 000
01.07.2022			18 000 000	270 000
30.09.2022			18 000 000	270 000
01.10.2022			18 000 000	270 000
30.12.2022			18 000 000	270 000
30.03.2023			18 000 000	270 000
30.06.2023			18 000 000	270 000
01.07.2023		900 000	17 100 000	270 000
01.10.2023		900 000	16 200 000	256 500
01.01.2024		900 000	15 300 000	243 000
01.04.2024		900 000	14 400 000	229 500
01.07.2024		900 000	13 500 000	216 000
01.10.2024		900 000	12 600 000	202 500
01.01.2025		900 000	11 700 000	189 000
01.04.2025		900 000	10 800 000	175 500
01.07.2025		900 000	9 900 000	162 000
01.10.2025		900 000	9 000 000	148 500
01.01.2026		900 000	8 100 000	135 000
01.04.2026		900 000	7 200 000	121 500
01.07.2026		900 000	6 300 000	108 000
01.10.2026		900 000	5 400 000	94 500
01.01.2027		900 000	4 500 000	81 000
01.04.2027		900 000	3 600 000	67 500
01.07.2027		900 000	2 700 000	54 000
01.10.2027		900 000	1 800 000	40 500
01.01.2028		900 000	900 000	27 000
01.04.2028		900 000	0	13 500
RAZEM	18 000 000	18 000 000		6 075 000

Źródło: obliczenia własne

Tabela 7. Harmonogram wypłat rat kredytu, spłat zadłużenia oraz odsetek z tytułu zaciągniętego kredytu, dla wariantu kredytu zaciągniętego w ostatnim roku realizacji inwestycji

Data spłaty	Wysokość wypłat rat pożyczki	Wysokość spłat rat kapitału	Kapitał (zadłużenie)	Odsetki
30.03.2022	6 000 000		6 000 000	
30.06.2022			6 000 000	225 000
01.07.2022	6 000 000		12 000 000	
30.09.2022			12 000 000	450 000
01.10.2022	6 000 000		18 000 000	
30.12.2022			18 000 000	675 000
30.03.2023			18 000 000	675 000
30.06.2023			18 000 000	675 000
01.07.2023		900 000	17 100 000	675 000
01.10.2023		900 000	16 200 000	641 250
01.01.2024		900 000	15 300 000	607 500
01.04.2024		900 000	14 400 000	573 500
01.07.2024		900 000	13 500 000	540 000
01.10.2024		900 000	12 600 000	506 250
01.01.2025		900 000	11 700 000	472 500
01.04.2025		900 000	10 800 000	438 750
01.07.2025		900 000	9 900 000	405 000
01.10.2025		900 000	9 000 000	371 250
01.01.2026		900 000	8 100 000	337 500
01.04.2026		900 000	7 200 000	303 750
01.07.2026		900 000	6 300 000	270 000
01.10.2026		900 000	5 400 000	236 250
01.01.2027		900 000	4 500 000	202 500
01.04.2027		900 000	3 600 000	168 750
01.07.2027		900 000	2 700 000	135 000
01.10.2027		900 000	1 800 000	101 250
01.01.2028		900 000	900 000	67 500
01.04.2028		900 000	0	33 750
RAZEM	18 000 000	18 000 000		9 787 500

Źródło: obliczenia własne

Tabela 8. Harmonogram wypłat rat kredytu, spłat zadłużenia oraz odsetek z tytułu zaciągniętego kredytu, dla wariantu kredytu zaciągniętego w pierwszym roku realizacji inwestycji

Data spłaty	Wysokość wypłat rat pożyczki	Wysokość spłat rat kapitału	Kapitał (zadłużenie)	Odsetki
30.03.2020	6 000 000		6 000 000	
30.06.2020			6 000 000	225 000
01.07.2020	6 000 000		12 000 000	
30.09.2020			12 000 000	450 000

01.10.2020	6 000 000		18 000 000	
30.12.2020			18 000 000	675 000
30.03.2021			18 000 000	675 000
30.06.2021			18 000 000	675 000
30.09.2021			18 000 000	675 000
30.12.2021			18 000 000	675 000
30.03.2022			18 000 000	675 000
30.06.2022			18 000 000	675 000
01.07.2022			18 000 000	675 000
30.09.2022			18 000 000	675 000
01.10.2022			18 000 000	675 000
30.12.2022			18 000 000	675 000
30.03.2023			18 000 000	675 000
30.06.2023			18 000 000	675 000
01.07.2023		900 000	17 100 000	675 000
01.10.2023		900 000	16 200 000	641 250
01.01.2024		900 000	15 300 000	607 500
01.04.2024		900 000	14 400 000	573 750
01.07.2024		900 000	13 500 000	540 000
01.10.2024		900 000	12 600 000	506 250
01.01.2025		900 000	11 700 000	472 500
01.04.2025		900 000	10 800 000	438 750
01.07.2025		900 000	9 900 000	405 000
01.10.2025		900 000	9 000 000	371 250
01.01.2026		900 000	8 100 000	337 500
01.04.2026		900 000	7 200 000	303 750
01.07.2026		900 000	6 300 000	270 000
01.10.2026		900 000	5 400 000	236 250
01.01.2027		900 000	4 500 000	202 500
01.04.2027		900 000	3 600 000	168 750
01.07.2027		900 000	2 700 000	135 000
01.10.2027		900 000	1 800 000	101 250
01.01.2028		900 000	900 000	67 500
01.04.2028		900 000	0	33 750
RAZEM	18 000 000	18 000 000		15 187 500

Źródło: obliczenia własne

7.5. Uwagi i wnioski końcowe

Zaprezentowana, uproszczona analiza dowiodła, że uwzględnienie problemów montażu finansowego ma istotne znaczenie dla kosztów całkowitych realizowanego przedsięwzięcia. Zestawienia tych kosztów w odniesieniu do rozpatrywanych przedsięwzięć dokonano w tab. 9. Jak z niego wynika, wzrost kosztu całkowitego zadania waha się od kwoty 3

300 000 zł, przy pożyczce preferencyjnej o oprocentowaniu 6%, zaciągniętej w trzecim roku realizacji inwestycji, poprzez 6 mln zł w wypadku zaciągnięcia tej pożyczki w pierwszym roku, do kwoty 15 500 000 zł, tj. jest o 51,6% wartości kosztorysowej zadania, przy zaciągnięciu kredytu komercyjnego, w pierwszym roku inwestycji, o oprocentowaniu 15% w skali roku. W analizie tej nie uwzględniono kosztów zabezpieczeń pożyczki, gdyż są one porównywalne z identycznymi formami zabezpieczeń stosowanymi przez celowe fundusze ekologiczne i banki.

Tabela 9. Zestawienie kosztów całkowitych przedsięwzięcia w zależności od źródeł finansowania

Sposoby (źródła) finansowania	Koszt całkowity przedsięwzięcia
1. Środki własne i dotacje (wariant 1)	30 000 000
2. Środki własne i dotacje oraz preferencyjna pożyczka uruchomiona w trzecim roku realizacji inwestycji (wariant 2A)	33 915 000
3. 2. Środki własne i dotacje oraz preferencyjna pożyczka uruchomiona w pierwszym roku realizacji inwestycji (wariant 2B)	36 075 000
4. Środki własne i dotacja oraz kredyt komercyjny uruchomiony w trzecim roku realizacji inwestycji (wariant 3A)	40 057 500
5. Środki własne i dotacja oraz kredyt komercyjny uruchomiony w trzecim roku realizacji inwestycji (wariant 3B)	45 457 500

Źródło: opracowanie własne

Analiza potencjalnych źródeł finansowania inwestycji wykazała, że najkorzystniejszym źródłem z punktu widzenia inwestora są dotacje. Jednakże ta najbardziej pożądana przez inwestorów forma finansowania inwestycji proekologicznych jest to jednocześnie formą najtrudniej dostępną. Duże zapotrzebowanie na dotacje powoduje, że donatorzy pokrywają tylko część kosztów inwestycyjnych, wymagają udziału środków własnych w finansowaniu środków własnych i preferują

określone kierunki inwestowania. Ponadto ustalają często dodatkowe utrudnienia dla podmiotów ubiegających się o dotacje.

Coraz częściej dotacje są używane do katalizowania strumienia preferencyjnych pożyczek. Dobry przykład takiego połączenia stanowią linie kredytowe funkcjonujące w Banku Ochrony Środowiska, finansowane przez NFOŚiGW.

Najbardziej preferencyjne pożyczki są oferowane przez NFOŚiGW oraz fundusze wojewódzkie. Oprocentowanie tych pożyczek waha się w granicach 5%-14,7% w zależności od kierunku inwestowania.

Koszt całkowity zadania inwestycyjnego finansowanego z udziałem pożyczki jest uzależniony m.in. od wysokości stopy oprocentowania pożyczki oraz długości okresu jej spłaty.

Jak wynika z przeprowadzonych symulacji, najbardziej korzystne dla inwestora jest zaciągnięcie pożyczki lub kredytu w ostatniej fazie realizacji zadania, ponieważ skraca się okres spłaty zadłużenia, tym samym inwestor ponosi mniejsze koszty.

Bardzo ważnym problemem jest dobra znajomość rynku finansowego ochrony środowiska przyrodniczego. Podmioty przygotowujące się do realizacji inwestycji proekologicznych powinny uważnie śledzić ten rynek oraz politykę ekologiczną państwa, aby odpowiednio do swoich planów inwestycyjnych i własnych możliwości finansowych dobierać źródła i formy finansowania.

Dodatkowym elementem, który inżynieria finansowa i montaż finansowy pozwalają wziąć pod uwagę, jest identyfikacja i ocena ryzyka poszczególnych źródeł finansowania inwestycji proekologicznych, a tym samym ryzyka związanego z realizacją przedsięwzięcia.

Literatura:

- [1] Czaja S., Fiedor B., Graczyk A., Jakubczyk Z., Luka energetyczno-ekologiczna (na przykładzie gospodarki polskiej), Opole 1996
- [2] Czaja S., Możliwości finansowania inwestycji ekologicznych (w) „Materiały konferencyjne NOT w Świdnicy, Karpacz 1998
- [3] Czaja S., Teoriopoznawcze i metodologiczne konsekwencje wprowadzenia prawa entropii do teorii ekonomii, Wrocław 1997
- [4] Haudek J., Wykorzystanie inżynierii finansowej w doborze źródeł finansowania inwestycji proekologicznych, praca dyplomowa, Wałbrzych 1999, promotor: S. Czaja
- [5] Tarczyński W., Zwolanowski M., Inżynieria finansowa. Instrumentarium. Strategie. Zarządzanie ryzykiem. Strategie inwestowania. Ryzyko inwestowania., Warszawa 2010
- [6] Weron A., Weron R., Inżynieria finansowa, Warszawa 2008