

Ogólnie, najprostszą formą porównania jest stworzenie listy istotnych czynników i zdecydowanie, czy produkt jest satysfakcjonujący względem każdego z nich. Zdefiniowanie pojęcia „satysfakcjonujący” i stwierdzenie, czy produkt osiąga ten poziom, wymaga dyskusji oraz dojścia do zgody całego zespołu.

## Zadanie

Przedsiębiorstwo stworzyło listę dziesięciu czynników, które uważa za ważne dla nowego produktu. Rozważa się cztery propozycje nowych produktów, a ponieważ firma ma zasoby wystarczające tylko do produkcji jednego z nich, należy dokonać wyboru. Po wstępnej dyskusji ustalono oceny każdego z proponowanych produktów pod kątem wymienionych cech. Tabela 4.1 pokazuje zestawienie ocen. Proszę ocenić, którym z produktów przedsiębiorstwo powinno się zająć? Czy ten produkt można zrealizować pod względem technicznym?

Tabela 4.1.

Czynniki	Produkt			
	A	B	C	D
Czas całkowitego opracowania	✓	✓	✓	✓
Oczekiwany okres użytkowania	✓		✓	✓
Koszt opracowania	✓			✓
Dopasowanie do asortymentu produkcji	✓		✓	✓
Potrzebne wyposażenie	✓			✓
Pierwotny popyt	✓	✓	✓	
Stabilność popytu	✓	✓	✓	
Wymagania marketingowe	✓	✓	✓	
Konkurencja	✓	✓	✓	
Oczekiwane zyski	✓	✓	✓	✓

## Rozwiązanie

Jedynym produktem spełniającym wszystkie kryteria jest produkt A, zatem on powinien zostać wyprodukowany.

Jeżeli okaże się, że produktu A nie można wyprodukować, firma ma kilka możliwości. Wydawałoby się, że jeżeli żaden z produktów nie spełnia wszystkich kryteriów, zatem żaden nie zostanie zrealizowany. Praktycznie bardzo rzadko zdarza się, aby jakiś produkt spełniał wszystkie kryteria, więc większość wyborów powstaje w wyniku kompromisu. W naszym przypadku należy odrzucić produkt B, od którego lepszy jest C, spełniający te same kryteria co B i ponadto kilka dodatkowych. Wybór nastąpi między C, dobrym ze względów marketingowych, a D łatwym do wykonania ze względów produkcyjnych. Przedsiębiorstwo musi przeprowadzić dalsze rozmowy przed podjęciem ostatecznej decyzji.

Jedną z wad prostych list cech jest to, że traktują wszystkie czynniki jako jednakowo ważne. **Punktowe modele oceny** są pozbawione tej wady, ponieważ przykładają wagi do poszczególnych cech. Spodziewana wielkość sprzedaży może

okazać się dwukrotnie ważniejsza od potrzeby zastosowania dodatkowego wyposażenia, dlatego temu czynnikowi przyporządkujemy dwukrotnie wyższą wagę.

Pierwszym etapem w budowie modelu oceny jest stworzenie listy ważnych cech. Następnym krokiem jest wskazanie ich względnej ważności przez przyznanie wag. Możemy przyznać maksymalnie 10 punktów czynnikom technicznym, zagadnienia marketingowe mogą być o połowę mniej ważne — przyznamy im maksymalną wartość 5 punktów, stopa zwrotu może być dwukrotnie ważniejsza, dlatego przyłożymy do niej wagę 20 punktów, i tak dalej. Kiedy już ustaliliśmy maksymalną punktację, możemy przejść do analizy poszczególnych produktów. Wtedy każda cecha jest oceniana według przyznanej jej skali. Oceny są później dodawane i produkt z największą liczbą punktów jest najlepszy.

Powyższą procedurę można uporządkować następująco:

- 1) podjęcie decyzji o tym, które czynniki są najważniejsze przy wyborze produktu,
- 2) ustalenie maksymalnej możliwej oceny punktowej dla każdego czynnika,
- 3) analiza wszystkich produktów po kolei, przyznanie ocen punktowych każdej cesze w ramach ustalonych wag,
- 4) podsumowanie punktów dla każdego z produktów,
- 5) wyznaczenie najlepszego produktu (tego z największą liczbą punktów),
- 6) przedyskutowanie wyniku, zastanowienie się nad innymi czynnikami, podjęcie ostatecznej decyzji.

Punktowe modele oceny pozwalają na ilościową ocenę danych jakościowych — zajadli krytycy twierdzą, że jest to sposób na usprawiedliwianie decyzji, które mogą okazać się złe.

## Zadanie

---

Stacja telewizyjna porównuje cztery produkty, używając do tego pięciu czynników (rezultaty przedstawiono w tabeli 4.2). Jaka jest hierarchia czynników? Który z produktów zasługuje na rekomendacje? Który z produktów jest najlepszy ze względów finansowych?

**Tabela 4.2.**

Czynnik	Maksimum	A	B	C	D
Techniczny	20	11	15	18	15
Finanse	30	28	16	26	12
Marketing	15	9	13	12	8
Produkcja	25	18	19	20	19
Konkurencja	10	9	7	6	9

## Rozwiązanie

Najważniejszym kryterium są finanse, którym przyznano najwyższą wagę. Produkcja zajmuje drugie miejsce (25/30 wagi finansów), trzecie — czynnik techniczny (20/30 wagi finansów), na dalszych miejscach są czynniki rynkowe i konkurencja.

Po dodaniu punktacji poszczególnych produktów otrzymujemy:

$$A = 75 \quad B = 70 \quad C = 82 \quad D = 63$$

Wynika z tego, że produkt C jest najlepszy.

Produkt A osiągnął najlepszą ocenę finansową z wynikiem 28 na 30 możliwych punktów. Ciekawe jest, że najlepszy produkt pod względem najważniejszych czynników nie jest bezwzględnie pierwszy.

## Zadanie

Przedsiębiorstwo planuje podjęcie produkcji nowego produktu i chce wybrać najlepszy spośród trzech. Zespół badawczy określił istotne czynniki, wraz z wagami, przedstawione na rys. 4.2. Po dyskusji zespół uzgodnił również oceny punktowe dla każdego produktu. Który z poniższych produktów wart jest polecenia?

Czynnik		Oceny maksimum	A	B	C
Produkt:	czas opracowania	7	7	3	5
	niezbędne badania i opracowania	8	7	4	6
	doświadczenie w podobnych produktach	12	11	4	7
	podobieństwo do obecnych produktów	5	4	1	3
	oczekiwany okres użytkowania	12	9	6	8
	łatwość wykonania	18	16	9	14
	zdolności potrzebne do wykonania na różnych etapach	8	8	3	5
	zapotrzebowanie na nowe wyposażenie	4	4	2	3
	zapotrzebowanie surowca	6	4	4	2
<b>Razem:</b>		<b>80</b>	<b>70</b>	<b>36</b>	<b>53</b>
Finanse:	koszty badań i rozwoju	12	11	9	10
	niezbędny kapitał	17	13	8	10
	stopa zwrotu	25	12	14	20
	wartość obecna (NPV)	18	10	14	18
	spadek zysku z obecnych produktów	11	3	8	6
<b>Razem:</b>		<b>83</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>64</b>
Rynek:	pierwotny popyt	25	21	9	14
	niezbędne zabiegi marketingowe	8	6	3	8
	niezbędna reklama	4	2	1	4
	obecna konkurencja	15	5	12	10
	wpływ na obecne produkty	12	3	7	8
	prawdopodobna nowa konkurencja	8	5	5	5
	stabilność popytu	5	3	2	4
	trendy rynku	10	4	9	7
<b>Razem:</b>		<b>87</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>60</b>
<b>Suma</b>		<b>250</b>	<b>168</b>	<b>137</b>	<b>177</b>
<b>Ranking</b>			<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Rysunek 4.2. Model oceny punktowej

## Rozwiązanie

Arkusze kalkulacyjne są bardzo użyteczne przy tego typu obliczeniach. W naszym przykładzie wyliczenia wskazują, że produkt *C* jest najlepszy, ale nie wyprzedza o wiele produktu *A*. Produkt *B* odstaje od pozostałych dwu i prawdopodobnie nie powinien być brany pod uwagę. *A* okazuje się być dobrym produktem pod względem produkcji, natomiast *C* jest lepszy w kwestii finansów i marketingu. Menedżerowie powinni przeanalizować te zagadnienia łącznie z innymi istotnymi informacjami przed podjęciem ostatecznej decyzji.

---

### Próg rentowności

Przed wprowadzeniem produktu organizacja powinna sprawdzić, czy popyt będzie wystarczający, aby osiągnąć zysk. Uzyskane przychody muszą pokryć koszty produkcji każdej sztuki, ale również koszty badań i rozwoju poniesione przed rozpoczęciem produkcji. Składają się na to m.in. koszty oprzyrządowania, prototypu, badań marketingowych, próbnych serii.

Możemy zdefiniować zysk ze sprzedaży jako:

$$\text{Zysk} = \text{Wpływy} - \text{Koszty}$$

W tym równaniu na całkowite koszty składa się wiele pozycji, które można podzielić na:

- **koszty stałe**, niezmiennie bez względu na liczbę wytworzonych jednostek,
- **koszty zmienne**, zależne od liczby wyprodukowanych jednostek.

Na przykład koszty badań i rozwoju są stałe bez względu na wielkość produkcji. Pozostałe koszty stałe wynikają z marketingu, administracji ogólnej, kosztów oświetlenia, ogrzewania, czynszu, spłat odsetek od kredytów i pozostałych wydatków ogólnych. Z drugiej strony, koszty surowców, pracy bezpośrednio, utrzymania i niektóre inne koszty są bezpośrednio związane z wielkością produkcji — podwojenie wielkości produkcji spowoduje podwojenie tych kosztów. Prawdopodobnie spotkaliście się z tym problemem prowadząc samochód. Mamy wtedy do czynienia z kosztami stałymi, takimi jak spłata rat od zaciągniętego na pojazd kredytu, podatki drogowe<sup>2</sup>, ubezpieczenie, koszty zmienne to opłaty za paliwo, olej, ogumienie, amortyzacja. Zatem:

$$\begin{aligned} \text{koszty całkowite} &= \text{koszty stałe} + \text{koszty zmienne} \\ &= \text{koszty stałe} + \text{liczba wyprodukowanych jednostek} \times \\ &\quad \times \text{koszt jednostki} \\ &= K_S + nK_{Zj} \end{aligned}$$

gdzie:  $n$  — liczba jednostek sprzedanych,  $K_S$  — koszty stałe,  $K_{Zj}$  — koszty zmienne na jednostkę.

---

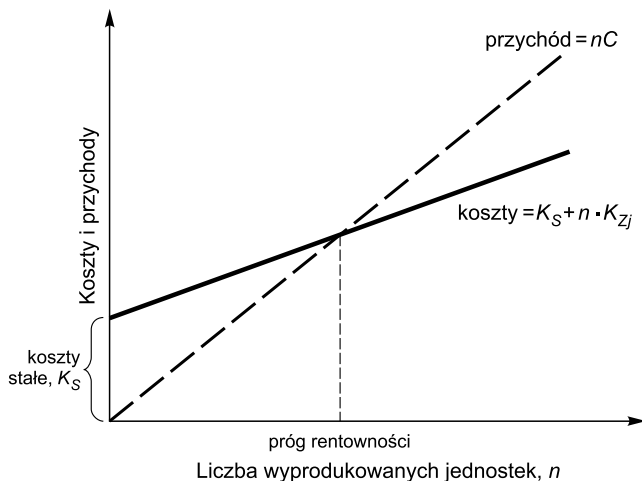
<sup>2</sup> Chodzi tu o stałe opłaty roczne czy kwartalne, z jakimi mieliśmy do czynienia w Polsce przed rokiem 1998 (przyp. tłum.).

Określenie przychodów jest znacznie prostsze, ponieważ pochodzą z:

$$\text{przychody} = \text{liczba sprzedanych jednostek} \times \text{cena jednostki} = nC$$

gdzie:  $C$  — cena za jednostkę (jednostkowa).

Mamy do czynienia z liniowym przyrostem wpływów wraz z liniowym przyrostem kosztów, które rosną wraz ze zwiększeniem liczby sprzedanych jednostek, jak pokazuje rysunek 4.3. Próg rentowności pojawia się w miejscu zrównania przychodów z kosztem całkowitym — jest to miejsce przecięcia prostej wpływów z prostą kosztów.



Rysunek 4.3. Definicja progu rentowności

**Próg rentowności** to liczba jednostek, jaka musi zostać sprzedana, zanim organizacja pokryje wszystkie koszty i zacznie osiągać zysk.

Przypuśćmy, że mamy do czynienia z nowym produktem, którego badania i opracowanie kosztowały 150 000 funtów wydanych na narzędzia i inne przygotowania produkcyjne. Pozostałe koszty ogólne wyniosły 50 000 funtów, stanowiąc razem koszty stałe w wysokości 200 000 funtów.

Podczas normalnej produkcji każda jednostka kosztuje 300 funtów i jest sprzedawana za 400 funtów. Przedsiębiorstwo zacznie osiągać zyski po odzyskaniu pierwotnego kosztu 200 000 funtów. Punkt, w którym to nastąpi, jest progiem rentowności. Każda jednostka daje  $400 - 300 = 100$  zysku, zatem  $200\,000/100 = 2000$  jednostek musi zostać sprzedanych, aby pokryć koszty stałe. Wtedy:

- próg rentowności wynosi 2000,
- jeżeli przedsiębiorstwo sprzeda mniej niż 2000 jednostek, poniesie na danym produkcie straty,
- jeżeli zostanie sprzedanych więcej niż 2000 jednostek, przedsiębiorstwo osiągnie zyski.

Ogólnie próg rentowności wyliczamy z równania:

$$\begin{aligned} \text{przychody} &= \text{kosztom całkowitym} \\ nC &= K_S + nK_{Zj} \end{aligned}$$

$$\text{Próg rentowności} = n = K_S / (C - K_{Zj})$$

Ta analiza pokazuje również, w jaki sposób organizacje osiągają ekonomię skali. Przy większej produkcji koszty stałe rozkładają się na większą liczbę jednostek, zatem przeciętny koszt jednostkowy spada. Ogólnie przeciętny koszt wyprodukowanej jednostki można przedstawić:

$$\frac{\text{koszt całkowity}}{\text{liczba jednostek}} = \frac{(nK_{Zj} + K_S)}{n} = K_{Zj} + \frac{K_S}{n}$$

W praktyce rozdzielenie kosztów nie jest łatwe, szczególnie koszty stałe są trudne do określenia. Przypuśćmy, że fabryka wytwarza całą gamę produktów i musi przypisać w rozsądnych proporcjach koszty ogólne do każdego z produktów. Jeżeli asortyment produktów ulega zmianom, przydział kosztów też będzie się zmieniał. Innymi słowy, koszty i zyski pochodzące od danego produktu mogą się zmieniać, nawet jeśli nie zaszły żadne zmiany w produkcie ani w sposobie jego wytwarzania.

Analizy progów rentowności są potrzebne z oczywistego względu: pokazują, jaką liczbę produktu trzeba sprzedać, aby osiągnąć zysk, ale są także pomocne przy wyborze między produktami, decydowaniu, czy wydzierżawić, czy kupić wyposażenie, upewnieniu o zdolności produkcyjnej przy kupowaniu wyposażenia, decydowaniu o kupnie lub wyprodukowaniu części w przedsiębiorstwie, wyborze między uczestnikami przetargu itd.

## Zadanie

Ace Adventure Holiday Company sprzedaje przeciętnie 100 wycieczek w ciągu miesiąca. Wpływy muszą pokryć koszty stałe w wysokości 63000 funtów miesięcznie. Każda wycieczka obejmuje koszty podróży, zakwaterowania oraz inne koszty zmienne w wysokości 500 funtów.

- Czy przedsiębiorstwo osiągnie zysk, sprzedając wycieczki za 1200 funtów?
- Jeżeli cena wycieczki spadnie do 1000 funtów, a sprzedaż wzrośnie do 150 wycieczek na miesiąc, czy firma osiągnie zysk?

## Rozwiązanie

a) Dane:

koszty stałe	$K_S = 63\,000$
koszty jednostkowe	$K_{Zj} = 500$
cena jednostkowa	$C = 1200$
wielkość sprzedaży	$n = 100,$

zatem próg rentowności wynosi:

$$n = K_S / (C - K_{Zj}) = 63000 / (1200 - 500) = 90$$

Przedsiębiorstwo w rzeczywistości sprzedaje 100 wycieczek na miesiąc, to więcej niż wynosi próg rentowności, zatem osiąga zysk, który możemy obliczyć:

$$\text{wpływy} = nC = 100 \times 1200 = 120000 \text{ na miesiąc}$$

$$\text{Koszty całkowite} = K_S + nK_{Zj} = 63000 + 100 \times 500 = 113000 \text{ na miesiąc}$$

$$\text{Zysk} = \text{Wpływy} - \text{Koszty} = 120000 - 113000 = 7000 \text{ na miesiąc.}$$

b) Nowy próg rentowności wynosi:

$$n = K_S / (C - K_{Zj}) = 63000 / (1000 - 500) = 126$$

Rzeczywista sprzedaż wynosi 150, zatem i w tym przypadku firma osiągnie zysk.

$$\text{Wpływy} = nC = 100 \times 1000 = 150\,000 \text{ na miesiąc}$$

$$\text{Koszty całkowite} = K_S + nK_{Zj} = 63000 + 150 \times 500 = 138000 \text{ na miesiąc}$$

$$\text{Zysk} = \text{Wpływy} - \text{Koszty} = 150000 - 138000 = 12000 \text{ na miesiąc.}$$

Ten przykład pokazuje, że firma może osiągnąć zysk nawet przy niższych cenach, pod warunkiem, że wielkość sprzedaży jest odpowiednio wysoka.

## Zadanie

Przedsiębiorstwo planuje nowy produkt, który musi zostać wybrany z trzech dostępnych propozycji o określonych danych.

Czynniki	Produkty		
	A	B	C
Spodziewany roczny popyt	600	900	1200
Koszt jednostkowy	680	900	1200
Cena jednostkowa	760	1000	1290
Koszty stałe przed produkcją	200 000	350 000	500 000
Spodziewany okres życia produktu	3 lata	5 lat	8 lat

Który produkt jest wart polecenia?

## Rozwiązanie

Istnieje kilka sposobów rozwiązania tego zadania. Poszczególne progi rentowności policzono ze wzoru:

$$n = K_S / (C - K_{Zj})$$

i wynoszą:

$$A: n = 200\,000 / (760 - 680) = 2500$$

$$B: n = 350\,000 / (1000 - 900) = 3500$$

$$C: n = 500\,000 / (1290 - 1200) = 5556$$

Jeżeli przedsiębiorstwu będzie zależało na niskim progu rentowności, wybierze produkt A, ale czasem dla firmy ważniejszy jest czas potrzebny do osiągnięcia rentowności. Obliczamy go w następujący sposób:

$$\text{czas osiągnięcia rentowności} = \text{próg rentowności} / \text{popyt}$$

Dla poszczególnych produktów otrzymujemy:

$$A: 2500 / 600 = 4,2 \text{ roku}$$

$$B: 3500 / 900 = 3,9 \text{ roku}$$

$$C: 5556 / 1200 = 4,6 \text{ roku}$$

W tym przypadku produkt B pierwszy zacznie przynosić zyski. Kolejnym kryterium może być maksymalizacja zysków w całym okresie życia produktu. Całkowity zysk liczymy:

$$\text{całkowity zysk} = \text{wpływy} - \text{całkowity koszt}$$

gdzie:

$$\text{wpływy} = \text{okres życia} \times \text{roczny popyt} \times \text{cena sprzedaży}$$

$$\text{całkowite koszty} = \text{okres życia} \times \text{roczny popyt} \times \text{koszt jednostkowy} + \text{koszty stałe}$$

Dla każdego z produktów całkowity zysk wynosi;

$$A: (3 \times 600 \times 760) - (3 \times 600 \times 680) - 200\,000 = -56\,000$$

$$B: (5 \times 900 \times 1000) - (5 \times 900 \times 900) - 350\,000 = 100\,000$$

$$C: (8 \times 1200 \times 1290) - (8 \times 1200 \times 1200) - 500\,000 = 364\,000$$

Produkt A przynosi straty w ciągu cyklu życia, natomiast C daje największy całkowity zysk. W efekcie najlepsza decyzja zależy od celów firmy, ale produkt B wydaje się najbardziej korzystnym.

## Przykład

### Jaguar Cars

Ten przykład obrazuje koszty oraz czas potrzebne do opracowania nowego modelu samochodu. Przeglądając się kosztom stałym, można wyrobić sobie pojęcie o progu rentowności.

Ford wykupił Jaguar Cars w 1989 roku za 2,6 miliarda dolarów. W tym czasie Jaguar produkował bardzo udany model XJ6, mniej popularny XJS oraz wyspecjalizowane pojazdy sportowo-wyścigowe. Najstarszy model XJ6 miał już trzy lata. Opracowanie nowego modelu trwa około 5 lat, więc zaraz rozpoczęto prace nad następcą. Był nim XJR, wprowadzony na rynek w 1994 roku.

Przez ten czas Ford zainwestował 1,4 miliarda dol. w Jaguara. Część z tych funduszy została przeznaczona na zastąpienie starego procesu produkcji bardziej automatycznym. W szczególności zastąpiono 40-letnią dwubiegową linię montażową w Brown's Lane w Coventry jednobiegową, której wydajność była o 25% większa. Nowa linia wymagała



mniej wykwalifikowanych robotników niż stara oraz wymagała innych kwalifikacji. Jednym z rezultatów było obniżenie progu rentowności do poziomu 35 000 samochodów w porównaniu z poprzednim wynoszącym 50 000.

## Wartość obecna przepływów pieniężnych

Próg rentowności zakłada, że wartość pieniędzy w czasie nie ulega zmianie. Innymi słowy, 100 dolarów trzymany w ręku ma tę samą wartość co 100 dolarów otrzymanych za 10 lat. W praktyce nie jest to prawdą. Możemy zainwestować pieniądze, by zarobić od nich procent i ich wartość rośnie w czasie. Z drugiej strony, jeżeli trzymamy pieniądze pod materacem, tracą one na wartości z powodu inflacyjnego wzrostu cen. W tej części zobaczymy, jak zmienia się wartość pieniądza w czasie oraz pokażemy, jak wykorzystać ten fakt w porównywaniu produktów.

Założmy, że złożyliśmy pewną kwotę  $A_p$  w bankowym depozycie na rok przy oprocentowaniu  $I$ . Po roku otrzymamy odsetki oraz początkową kwotę  $A_p(1+I)$ . W takiej notacji oprocentowanie zapisujemy w postaci dziesiętnej 10%, co daje  $I = 0,1$ .

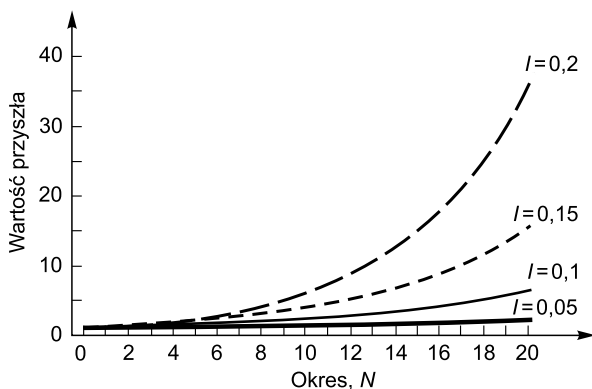
Jeżeli pozostawimy pieniądze nietknięte przez kolejny rok, zarobimy odsetki nie tylko na początkowym kapitale, ale również na dopisanych odsetkach zarobionych w pierwszym okresie. Nasza kwota urośnie wtedy według wzoru:

$$[A_p(1+I)] \times (1+I) = A_p(1+I)^2$$

Nasza kwota narasta według procentu złożonego, więc po  $N$  okresach w przyszłości na koncie znajdzie się suma  $A_f$ , która będzie równa:

$$A_f = A_p(1+I)^N.$$

Jeżeli używamy stałych jednostek, okresy nie muszą pokrywać się z rokiem, ale mogą stanowić każdy dogodny przedział czasu.



Rysunek 4.4. Wartość przyszła zdyskontowana po  $N$  latach przy różnych stopach procentowych  $I$  i wartości początkowej = 1

Przekształcając powyższe równanie, możemy stwierdzić, że wartość przyszła  $A_f$  otrzymana za  $N$  okresów przedstawia wartość obecną  $A_p$ :

$$\text{Wartość obecna przyszłej kwoty wynosi } A_p = \frac{A_f}{(1+I)^N}$$

Przeliczanie przyszłych wartości na obecne jest nazywane dyskontowaniem. Rysunek 4.4 przedstawia wartości przyszłe zdyskontowane na wartość obecną 1 dolara przy różnych stopach dyskontowych<sup>3</sup>. Możemy teraz porównać przepływy pieniężne pojawiające się w różnym czasie, dyskontując je na wartość obecną.

## Zadanie

---

Przedsiębiorstwo porównuje dwa nowe produkty, oba wymagają początkowego nakładu w wysokości 100 000 funtów; choć dochody są rozłożone w czasie, możemy przyjąć, że:

- produkt 1 przyniesie 300 000 funtów za 5 lat,
- produkt 2 przyniesie 500 000 funtów za 10 lat.

Który z produktów przedsiębiorstwo powinno wprowadzić, jeżeli używa 20-procentowej stopy dyskontowej?

## Rozwiązanie

Do porównania kwot zarobionych w różnych okresach obliczamy wartość obecną tych kwot, używając wzoru  $A_p = A_f / (1 + I)^N$ . Stopa dyskontowa wynosi 20%, zatem  $I = 0,2$ .

- Produkt 1: wpływ 300 000 funtów za 5 lat:  
wartość obecna =  $300\,000 / (1,2)^5 = 300\,000 / 2,488 = 120,563$
- Produkt 2: wpływ 500 000 funtów za 10 lat:  
wartość obecna =  $500\,000 / (1,2)^{10} = 500\,000 / 6,192 = 80,753$

Produkt 1 wykazuje dużo wyższą stopę zwrotu i to on powinien być wybrany.

Jeżeli odejmiemy nakłady początkowe wynoszące 100 000 funtów od uzyskanych wartości obecnych, okaże się, że produkt 1 przynosi zysk w wysokości 20 563 funtów, podczas gdy produkt 2 powoduje straty w wysokości 19 247 funtów. Zatem produkt drugi nie powinien być wytwarzany, nawet gdy wystąpią okoliczności uniemożliwiające produkcję pierwszego produktu.

---

Do tej pory porównywaliśmy wpływy uzyskane w różnym czasie poprzez ich dyskontowanie do wartości obecnej. To samo możemy zrobić z kosztami. Potem możemy odjąć wartość obecną kosztów od wartości obecnej dochodów, uzyskując w ten sposób **wartość obecną netto (NPV)**.

$$\text{wartość obecna netto} = \text{suma zdyskontowanych przychodów} - \text{suma zdyskontowanych kosztów}$$

---

<sup>3</sup> Praktycznie ten wykres można interpretować prościej jako przyszłą wartość 1 dolara przy różnych stopach procentowych (przyp. tłum.).

Teraz możemy porównywać produkty, zestawiając ich wartość obecną netto — najlepszy jest produkt z najwyższą NPV. Negatywna wartość NPV oznacza, że produkt nie powinien być produkowany, ponieważ przyniesie straty<sup>4</sup>.

## Zadanie

Trzy produkty mają początkowe nakłady i projektowane wpływy takie jak przedstawiono w tabeli (wartości podano w tysiącach funtów).

Produkt	Nakłady początkowe	Wpływy wygenerowane w latach				
		1	2	3	4	5
A	2000	1000	800	600	400	200
B	1400	100	200	500	600	700
C	800	100	200	300	200	0

Firma przyjęła 10% stopę dyskontową. Jeżeli posiada zasoby wystarczające na produkcję tylko jednego produktu, to który z nich wart jest polecenia?

## Rozwiązanie

Aby porównać produkty, musimy zdyskontować wszystkie wpływy do wartości obecnej. Wpływy z produktu A:

1000 z pierwszego roku daje wartość obecną  $1000/1,1 = 909,09$

800 z drugiego roku daje wartość obecną  $800/1,1^2 = 661,16$

600 z trzeciego roku daje wartość obecną  $600/1,1^3 = 450,79$

i tak dalej.

Na rysunku 4.5 pokazano dokładne obliczenia. Odjęcie od wartości obecnej wpływów wartości obecnej kosztów (w tym przypadku pojedynczej kwoty nakładów początkowych) daje wartość obecną netto (NPV).

Lata	Wskaźnik dyskontowy	Produkt A		Produkt B		Produkt C	
		Wpływy	Wartość obecna	Wpływy	Wartość obecna	Wpływy	Wartość obecna
1	1,1	1000	909,09	100	90,91	100	90,91
2	1,21	800	661,16	200	165,29	200	165,29
3	1,33	600	450,79	500	375,66	300	225,39
4	1,46	400	273,21	600	409,81	200	136,60
5	1,61	200	124,18	700	434,64	0	0
Razem	wpływy koszty	3000	2418,43 2000	2100	1476,31 1400	800	618,20 800
Wartość obecna netto			418,43		76,31		-181,80

Rysunek 4.5. Porównanie wartości obecnej netto

Produkt A przedstawia największą wartość obecną netto i jeżeli pozostałe czynniki są takie same dla reszty produktów, powinien zostać wprowadzony do produkcji. Produkt C przedstawia negatywną wartość obecną netto i powinien zostać odrzucony. Inną rzeczą są spadające wpływy z produktu A, sugerując ograniczoność cyklu życia produktu do około 5 lat, natomiast wpływy z produktu B rosną, zapowiadając dłuższy cykl życia. Tego typu czynniki powinny być rozważane przed podjęciem jakiegokolwiek ostatecznej decyzji.

<sup>4</sup> Ujemna wartość NPV oznacza jedynie, że stopa zwrotu z inwestycji jest niższa od przyjętej stopy dyskontowej (przyp. tłum.).