

ROZDZIAŁ 8

Ryzyko

Państwo zaskakuje nas coraz to nowymi podatkami, przedsiębiorstwo, w którym pracujemy, może zbankrutować, zdarza się, iż nasze akcje spadają na łeb, na szyję. Życie to nie jest bajka, a gospodarowaniu nieuchronnie towarzyszy ryzyko. To o nim jest ten rozdział.

8.1. Stosunek ludzi do ryzyka

Gospodarując, często mamy do czynienia z niepewnością i ryzykiem. **Niepewność** oznacza, że nie wiemy, co może się zdarzyć, lub nie znamy szans pojawienia się możliwych sytuacji. Natomiast w przypadku **ryzyka** wszystkie warianty rozwoju sytuacji, a także prawdopodobieństwo ich wystąpienia, są znane.

Zależnie od tego, co się zdarzy, możemy zyskać lub stracić pieniądze. Na przykład, gdy z kolegą rzucamy monetą, grając o 100 zł, może wypaść orzeł lub reszka. Prawdopodobieństwo obu zdarzeń jest równe i wynosi $1/2$ ¹. Podobnie, rzucając kostką, możemy wyrzucić parzystą lub nieparzystą liczbę oczek. Powiedzmy, że liczba parzysta oznacza wygraną 1000 zł, a nieparzysta stratę 500 zł. Prawdopodobieństwo znowu wynosi $1/2$. W wielu takich grach bierzemy udział pod przymusem. Przypuśćmy, że mamy wart 50 000 zł samochód. Niech prawdopodobieństwo jego kradzieży i straty 50 000 zł wynosi 0,1, a prawdopodobieństwo, że do tego nie dojdzie i ani nie stracimy, ani nie zyskamy: 0,9. Życie zmusza nas do udziału w tej grze.

☐ Grami nazywamy sytuacje, kiedy wyniki o określonej wartości pieniężnej pojawiają się ze znanym prawdopodobieństwem.

Z punktu widzenia gracza, któremu zależy na wygranej, jedną z najważniejszych cech gry jest jej **wartość oczekiwana (WO)**, czyli suma jej wyników pomnożonych przez prawdopodobieństwo ich pojawienia się. Na przykład, wartość oczekiwana gry w rzucanie monetą o sto złotych wynosi:

$$WO = -100 \text{ zł} \cdot 1/2 + 100 \text{ zł} \cdot 1/2 = -50 \text{ zł} + 50 \text{ zł} = 0 \text{ zł}.$$

Wartość oczekiwana wspomnianej gry w kości jest równa:

$$WO = 1000 \text{ zł} \cdot 1/2 + (-500) \text{ zł} \cdot 1/2 = 500 \text{ zł} - 250 \text{ zł} = 250 \text{ zł}.$$

¹ Pisząc „prawdopodobieństwo”, mam na myśli częstotliwość pojawiania się pewnego zjawiska. Na przykład, może chodzić o ustaloną przez demografów częstotliwość zgonów w pewnej populacji osób siedemdziesięcioletnich.

Natomiast wartość oczekiwana gry w posiadanie auta wynosi:

$$WO = -50\,000 \text{ zł} \cdot 0,1 + 0 \text{ zł} \cdot 0,9 = -5000 \text{ zł}.$$

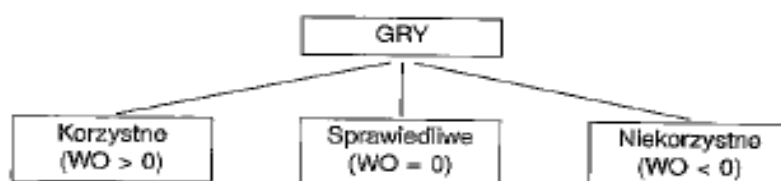
Wartość oczekiwana gry informuje nas o przypadającym na jedną partię prawdopodobnym przeciętnym wyniku bardzo wielu partii tej gry. Na przykład, równa -5000 zł ujemną wartość oczekiwana gry, o której była przed chwilą mowa, oznacza, że w przypadku rozegrania bardzo wielu partii tej gry możemy oczekiwać przeciętnej straty równej -5000 zł na jedną partię.

☐ Wartość oczekiwana gry, WO, jest to suma jej wyników pomnożonych przez prawdopodobieństwo ich pojawienia się. Informuje ona o przypadającym na jedną partię przeciętnym wyniku rozegrania bardzo wielu partii tej gry.

Gry, w które grają ludzie, można podzielić na **sprawiedliwe**, **korzystne** i **niekorzystne** (rysunek 8.1). Kryterium klasyfikacji stanowi właśnie wartość oczekiwana gry. Dla gier sprawiedliwych wartość oczekiwana jest równa zero, dla gier korzystnych jest ona większa od zera, a dla gier niekorzystnych mniejsza od zera. Na przykład, gra w rzucanie monetą była sprawiedliwa, gra w rzucanie kostką — korzystna, gra zaś w posiadanie samochodu — niekorzystna. Ogólnie: w grę optaca się grać tym bardziej, im większa jest wartość oczekiwana tej gry, czyli suma jej wyników zważonych prawdopodobieństwem ich pojawienia się.

Rysunek 8.1 Rodzaje gier I

W zależności od poziomu wartości oczekiwanej gry są korzystne ($WO > 0$), sprawiedliwe ($WO = 0$) i niekorzystne ($WO < 0$).



Inną klasyfikacją gier jest ich podział na **mniej ryzykowne** i **bardziej ryzykowne** (rysunek 8.2). Tym razem kryterium klasyfikacji stanowi zmienność wyników i częstotliwość pojawiania się ich wartości skrajnych. Im są one większe, tym gra jest bardziej ryzykowna.

☐ Gra jest tym bardziej ryzykowna, im większy jest rozrzut jej wyników i im częściej pojawiają się wyniki bardziej oddalone od wartości oczekiwanej gry.

Powróćmy do naszych przykładów. Dla gry w rzucanie monetą wyniki 100 zł i -100 zł pojawiają się z prawdopodobieństwem $1/2$. Dla gry w kości z takim samym prawdopodobieństwem występują wyniki 1000 zł i -500 zł. Co się tyczy gry we właściciela samochodu, to wyniki wynoszą tu $-50\,000$ zł i 0 zł, a prawdopodobieństwo: $0,1$ i $0,9$. Wygląda na to, że druga gra jest bardziej ryzykowna od pierw-

Rysunek 8.2 Rodzaje gier II

Gry o mniejszej wariancji wyników są mniej ryzykowne od gier o większej wariancji wyników.



szej. Jej wyniki są przecież bardziej zróżnicowane przy takim samym prawdopodobieństwie wystąpienia. Co do trzeciej gry, to trudno ją porównać z grą pierwszą i drugą. Zbyt różne są ich wyniki i odpowiadające im prawdopodobieństwo. Wyraźnie potrzebujemy bardziej precyzyjnej miary ryzykowności gry.

Otóż za miarę ryzykowności gry uznajemy **wariancję gry (WG)**. Obliczamy ją, mnożąc podniesione do kwadratu odchylenia poszczególnych wyników gry (w_s) od jej wartości oczekiwanej, WO , przez prawdopodobieństwo ich wystąpienia (π_s) i dodając do siebie powstające w ten sposób iloczyny. Oznacza to, że:

$$WG = \sum_{s=1}^n \pi_s \cdot (w_s - WO)^2.$$

☐ **Wariancja gry, WG, jest to suma podniesionych do kwadratu odchyłeń wyników gry od jej wartości oczekiwanej, ważonych prawdopodobieństwem wystąpienia tych wyników. Informuje ona o ryzykowności gry.**

Na przykład, dla gry w rzucanie monetą o sto złotych, której wartość oczekiwana jest równa 0, wariancja gry wynosi:

$$WG = (100 - 0)^2 \cdot 1/2 + (-100 - 0)^2 \cdot 1/2 = 100^2 \cdot 1/2 + (-100)^2 \cdot 1/2 = 5000 \text{ zł} + 5000 \text{ zł} = 10\,000 \text{ zł}^2.$$

Dla gry w kości, której wartość oczekiwana wynosi 250 zł, wariancja gry równa się:

$$WG = (1000 - 250)^2 \cdot 1/2 + (-500 - 250)^2 \cdot 1/2 = 281\,250 \text{ zł} + 281\,250 \text{ zł} = 562\,500 \text{ zł}.$$

Z kolei dla gry „w kierowcę”, której wartość oczekiwana jest równa -5000 zł, wyniki zaś to -50 000 zł lub 0 zł, prawdopodobieństwo ich wynosi — odpowiednio — 0,1 i 0,9. Wynika stąd, że wariancja tej gry równa się:

$$WG = (-45\,000)^2 \cdot 0,1 + 5000^2 \cdot 0,9 = 202\,500\,000 \text{ zł} + 22\,500\,000 \text{ zł} = 225\,000\,000 \text{ zł}.$$

² W rzeczywistości wariancja jest wyrażona w podniesionych do kwadratu jednostkach miary zmiennej, o którą chodzi, czyli — w tym przypadku — w zł².

Okazuje się, że gra w kości jest rzeczywiście bardziej ryzykowna od gry w rzucanie monetą, lecz mniej ryzykowna od gry w posiadanie samochodu.

Powstałe klasyfikacje gier wykorzystamy teraz do opisu postaw ludzi wobec ryzyka. Wyróżnimy osoby **niechętne ryzyku** (ang. *risk averse*), osoby **neutralne wobec ryzyka** (ang. *risk neutral*) i osoby **lubiące ryzyko** (ang. *risk loving*). Na początek wyobraźmy sobie dwie gry o takiej samej wartości oczekiwanej. Otóż osoba niechętna ryzyku zawsze wybiera tę mniej ryzykowną. Natomiast neutralny wobec ryzyka jest ten, komu jest wszystko jedno, jakim ryzykiem jest obciążona gra wybrana przezeń w takiej sytuacji. Z kolei lubi ryzyko osoba, która z dwóch gier o takiej samej wartości oczekiwanej zawsze wybiera grę bardziej ryzykowną.

Oczywiście ktoś niechętny ryzyku dobrowolnie nie zagra w grę sprawiedliwą. Oznaczałoby to przecież wzięcie na siebie pewnego ryzyka. Tymczasem powstrzymanie się od gry — przy takiej samej zerowej wartości oczekiwanej — nie wiąże się z żadnym ryzykiem. Wszak odmowa udziału w grze oznacza pewność osiągnięcia wyniku równego zero. Osobę niechętną ryzyku może skłonić do gry dopiero dodatnia wartość oczekiwana. Jej wymagana wysokość zależy przy tym od intensywności niechęci do ryzyka.

Z takich samych powodów w grę sprawiedliwą chętnie zagra osoba, która lubi ryzyko. Przecież powstrzymanie się od gry oznacza brak ryzyka, natomiast udział w grze jest ryzykowny. W obu przypadkach wartość oczekiwana jest równa zero. Ze względu na swoją skłonność do ryzyka osoba taka zaakceptuje nawet grę o ujemnej wartości oczekiwanej. Dopuszczalny poziom tej straty zależy oczywiście od stopnia zaniżowania osoby do ryzyka.

☐ Z dwóch gier o równej wartości oczekiwanej osoby niechętne ryzyku wybierają grę mniej ryzykowną, a osoby lubiące ryzyko — grę bardziej ryzykowną. Osobom neutralnym wobec ryzyka jest obojętne, którą z tych gier wybiorą.

Badania empiryczne ujawniają, że ludzie zwykle nie lubią ryzyka. Obroty kasyn gier i wpływy z loterii, choć duże, nie dorównują obrotom firm ubezpieczeniowych. W roku 2007 w Polsce na gry losowe wydano 12 mld zł; jednak towarzystwa ubezpieczeniowe zebrały składki wartości 43,7 mld zł!

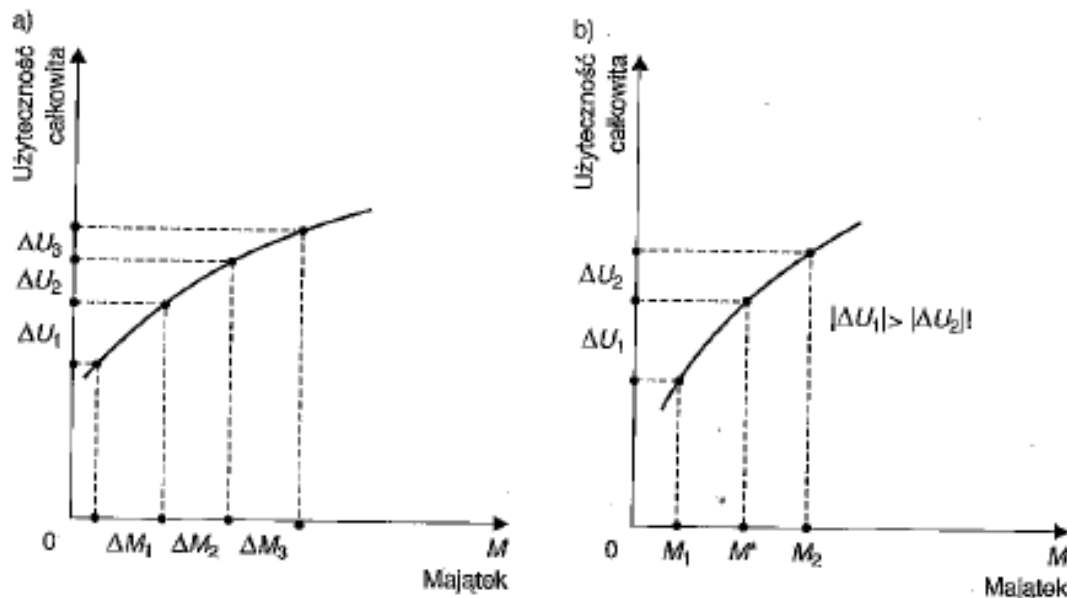
Wielu ekonomistów sądzi, że przyczyną niechętnego nastawienia ludzi do ryzyka jest ich stosunek do bogactwa, zilustrowany rysunkiem 8.3a. Widzimy tu, że kolejne, równe porcje pieniądza ($\Delta M_1 = \Delta M_2 = \Delta M_3 = \dots$) w coraz mniejszym stopniu (odpowiednio o: $\Delta U_1 > \Delta U_2 > \Delta U_3 \dots$) zwiększają użyteczność całkowitą³ tego, kto je dostaje. Linia, pokazująca zależność użyteczności całkowitej od wielkości majątku, wznosi się coraz łagodniej. Innymi słowy, zmiana użyteczności całkowitej spowodowana zwiększeniem się majątku o niewielką, stałą porcję, czyli użyteczność krańcowa, zmniejsza się w miarę wzrostu majątku. Kształt wykresu 8.3a bywa uzasadniany twierdzeniem, że za kolejne, równe porcje dochodu ludzie kupują dobra coraz mniej potrzebne. Najbardziej użyteczne produkty zostają nabyte szybko, za pierwsze porcje dochodu.

Skoro użyteczność krańcowa majątku maleje, to utrata danej sumy pieniądza powoduje spadek użyteczności całkowitej, który jest *większy* od przyrostu użyteczności całkowitej spowodowanego dodatkowym dochodem takiej samej wielkości. Na przykład, na rysunku 8.3b utrata kwoty M_1M^* powoduje obniżenie się użyteczności całkowitej o ΔU_1 , natomiast przyrost dochodu o kwotę M_2M^* , równą

³ O użytecznościach: całkowitej i krańcowej pisałem szczegółowo w rozdziale pt. *Konsumenci*.

Rysunek 8.3
Malejąca krańcowa użyteczność majątku

Malejąca krańcowa użyteczność majątku sprawia, że gra sprawiedliwa w kategoriach pieniężnych jest niekorzystna w kategoriach użyteczności. Ponieważ strata bardziej boli, niż cieszy wygrana o takiej samej wysokości, ludzie nie chcą grać w gry sprawiedliwe, czyli — są niechętni ryzyku.



M_1, M^* , podnosi użyteczność tylko o ΔU_2 . Dokładniej, malejąca krańcowa użyteczność majątku sprawia, że $|\Delta U_1| > |\Delta U_2|$. Wartość bezwzględna straty jest większa od wartości bezwzględnej korzyści. Gra sprawiedliwa w kategoriach pieniężnych okazuje się oto niekorzystna w kategoriach użyteczności. To właśnie dlatego ludzie unikają gier sprawiedliwych, czyli — są niechętni ryzyku!

Nic zatem dziwnego, że przez tysiąclecia niechętni ryzyku ludzie nauczyli się różnych sposobów unikania ryzyka towarzyszącego gospodarowaniu. Niektóre z nich są proste i polegają np. na gromadzeniu dodatkowych informacji o wchodzącej w grę sytuacji, negocjowaniu warunków, odwlekaniu ryzykownych decyzji, delegowaniu takich decyzji na inne osoby, stosowaniu prawa w celu zwiększenia przewidywalności sytuacji. Inne sposoby unikania ryzyka są bardziej skomplikowane. Za chwilę szczegółowo zajmiemy się kilkoma bardziej złożonymi metodami zmniejszania ryzyka towarzyszącego gospodarowaniu.

8.2. Łączenie ryzyka

Przyjmijmy, że dochody Malarza i Żołnierza zmieniają się losowo. Jeśli nadchodzący miesiąc będzie szczęśliwy, zarobią oni po 4. Zły miesiąc oznacza dochody po 2. Zarobki jednego nie wpływają na zarobki drugiego. Prawdopodobieństwo tego, że nadchodzący miesiąc będzie dobry lub zły, wynosi 1/2.

Innymi słowy, Malarz i Żołnierz, każdy z osobna, mają do czynienia z grą o wynikach 4 i 2, które pojawiają się z prawdopodobieństwem 1/2. Mogą oni zawrzeć umowę o utworzeniu wspólnej puli do-

chodu (wspólnej puli ryzyka). Łączny dochód Malarza i Żołnierza będzie wówczas dzielony równo. (Powiedzmy, że w ciągu ostatnich kilku lat, przeciętnie, ich zarobki były takie same).

Na rysunku 8.4 są pokazane dochody graczy, którzy zawarli takie porozumienie. Widzimy, że są możliwe cztery (a, b, c, d) warianty rozwoju sytuacji. Na przykład, jeśli Malarzowi i Żołnierzowi przydarzy się *jednocześnie* dobry miesiąc, do puli trafi $2 \cdot 4 = 8$. Pieniądze te, równo podzielone, dadzą dochód jednostki wynoszący 4 (scenariusz a). Natomiast jeśli Żołnierz będzie miał zły, a Malarz dobry miesiąc, lub odwrotnie, ziści się jeden ze scenariuszy „mieszanych” (b, c) i do puli trafi $2 + 4 = 6$, co — podzielone między dwie osoby — da dochód jednostki równy 3. Oczywiście prawdopodobieństwo zajścia wariantów a, b, c lub d jest równe i wynosi $1/4$. Przecież wyniki obu gier nie są od siebie zależne. Szansa wystąpienia u którejś z osób dowolnego wyniku wynosi $1/2$, a tylko w połowie przypadków wynikowi temu będzie towarzyszył określony wynik partnera.

Rysunek 8.4
Wspólna pula ryzyka

Połączenie dochodów i ryzyka wprowadziło nie zmienia wartości oczekiwanej gry, ale za to zmniejsza jej ryzykowność. Gra o wynikach 4 i 2, które pojawiają się z prawdopodobieństwem $1/2$, zmienia się w grę o wynikach 4, 3, 2, pojawiających się z prawdopodobieństwem, odpowiednio, $1/4$, $1/2$ i $1/4$.

		MALARZ	
		Dobry miesiąc	Zły miesiąc
Dobry miesiąc	ŻOŁNIERZ	a	b
		4	3
Zły miesiąc	ŻOŁNIERZ	c	d
		3	2

To, co zrobili Malarz i Żołnierz, nazywa się **łączeniem ryzyka**. Po jego dokonaniu *na poziom dochodu jednej osoby zaczyna wpływać m.in. ryzyko obciążające dochód partnera*. Na przykład, po utworzeniu wspólnej puli dochód Malarza zaczyna zależeć od dochodu Żołnierza.

Na czym polega korzyść z połączenia ryzyka? Przed zawarciem umowy oba możliwe wyniki Malarza i Żołnierza (4 i 2) pojawiały się z prawdopodobieństwem $1/2$. Po porozumieniu liczba wyników wzrosła do trzech (4, 3, 2), a prawdopodobieństwo ich wystąpienia zmieniło się na — odpowiednio — $1/4$, $1/4 + 1/4 = 1/2$, $1/4$. Wartość oczekiwana gry nie uległa jednak zmianie. W obu sytuacjach wynosi ona 3. Przecież:

$$WO_1 = 4 \cdot 1/2 + 2 \cdot 1/2 = 2 + 1 = 3$$

oraz

$$WO_2 = 4 \cdot 1/4 + 3 \cdot 1/4 + 3 \cdot 1/4 + 2 \cdot 1/4 = 1 + 0,75 + 0,75 + 0,5 = 3,$$

Nie zmieniła się także skala odchylen wyników od wartości oczekiwanej gry. Wyniki nadal mieszczą się w przedziale od 2 do 4. Jednak ryzyko towarzyszące grze zmalało! Zauważmy, że po utworzeniu wspólnej puli ryzyka wartości skrajne wypłat, czyli 2 i 4, pojawiają się z prawdopodobieństwem $1/4$, a nie $1/2$, jak do tej pory. Powoduje to, że wariancja dochodów jednostki jest dwa razy mniejsza niż wcześniej i wynosi $1/2$, a nie 1. Tablica 8.1 ułatwia odpowiednie obliczenia.

Tablica 8.1
Skutki łączenia ryzyka

	Wynik	Odchylenie ²	Prawdopodobieństwo	Wariancja
Przed zawarciem umowy	4	1^2	$1/2$	1
	2	$(-1)^2$	$1/2$	
Po zawarciu umowy	4	1^2	$1/4$	$1/2$
	3	0^2	$1/2$	
	2	$(-1)^2$	$1/4$	

Dodajmy, że jeśli zawsze wtedy, kiedy Żołnierz miałby zły miesiąc, taki sam miesiąc miałby Malarz, warianty „mieszane” wyników gry (b) i (c) z rysunku 8.4 by się nie pojawiały. Tym samym sukces jednego przestałby rekompensować niepowodzenie drugiego. Utworzenie wspólnej puli ryzyka nie zmniejszałoby ryzykowności gry.

Zapamiętajmy jeszcze, że łączenie ryzyka polega na wykorzystywaniu **prawa wielkich liczb**, zgodnie z którym przeciętny wynik gry jest tym bliższy jej wartości oczekiwanej, im więcej partii zostaje rozegranych. W naszym przykładzie z Żołnierzem i Malarzem utworzenie wspólnej puli ryzyka oznacza zwiększenie liczby partii rozgrywanych co miesiąc przez każdego z graczy z jednej do dwóch. Na przykład, po zawarciu wspomnianej umowy Żołnierz otrzymuje dochód w wysokości przeciętnego dochodu z dwóch partii gry: tej rozegranej przez siebie i tej rozegranej przez partnera. Nic dziwnego, że w efekcie wynik gry Żołnierza przybliży się do wartości oczekiwanej.

☐ Prawo wielkich liczb głosi, że przeciętny wynik gry jest tym bliższy jej wartości oczekiwanej, im więcej partii gry zostanie rozegranych.

Dlaczego takie umowy, jak porozumienie Żołnierza z Malarzem, są stosunkowo rzadkie? Otóż koniecznym warunkiem ich powodzenia jest wzajemne zaufanie partnerów i przestrzeganie przez nich ustalonych reguł gry. Na przykład, jeśli Malarz nie dowierza Żołnierzowi, sądząc, że ten ukrywa przed nim część swoich dochodów, nie dojdzie do utworzenia wspólnej puli ryzyka. Podobnie, jeśli w obliczu kolejnych chudych lat Żołnierza Malarz odmówi przestrzegania reguł, spółka się rozpadnie. Problem tkwi w tym, że zaufanie i lojalność są rzadkie⁴.

⁴ Pomyślmy jednak o rodzinie. Jednym z aspektów rodziny jest to, że tworzy ona swoistą instytucję ubezpieczeniową. Na przykład, niepowodzenie siostry może być skompensowane sukcesem męża, brata, babci itd.

Gdyby prawo zagwarantowało wypełnianie zobowiązań przez strony, przeszkody, o których mówiliśmy, zniknęłyby. Jednak łączący ryzyko stosunkowo rzadko nadają swoim porozumieniom kształt formalnych umów, których przestrzeganie jest następnie egzekwowane zgodnie z obowiązującymi procedurami prawnymi. Związane z tym koszty transakcyjne byłyby bardzo wysokie (niezbędne wizyty u notariusza, adwokatów, koszty porad prawnych, stracony czas). Jednak wiele osób naprawdę nie lubi ryzyka i skłonne jest płacić za jego zmniejszenie. Widać wyraźnie, że pojawia się tu szansa zarobku dla tych, którzy nie ponosząc wysokich kosztów transakcyjnych, potrafią łączyć ryzyko obciążające innych i obniżyć w ten sposób jego poziom.

8.3. Rynek kapitałowy

Rynek kapitałowy umożliwia zmniejszanie ryzyka związanego z gospodarowaniem.

8.3.1. Łączenie ryzyka na rynku kapitałowym

O rynku kapitałowym mówiliśmy szczegółowo przy okazji prezentowania spółki akcyjnej w rozdziale pt. *Producent*. Rynek kapitałowy umożliwia zmniejszanie ryzyka metodą jego łączenia.

Emisja akcji i ich sprzedaż na giełdzie umożliwiają właścicielom przedsiębiorstw pozbycie się części obciążającego ich ryzyka, którego źródłem jest zmienność wyników gospodarowania ich przedsiębiorstw. Ryzyko to zostaje przeniesione na nabywców akcji. To oni przecież poniosą straty spowodowane ewentualnymi niepowodzeniami. Natomiast dochody właściciela z emisji akcji mogą zostać przeznaczone na zakup udziałów w innych przedsiębiorstwach. W taki sposób właściciele przedsiębiorstw mogą połączyć ryzyko związane z udziałem w wielu różnych grach gospodarczych. Wcześniej pokazaliśmy, że oznacza to zmniejszenie ryzyka. Przeciętny wynik gry jest tym bliższy wartości oczekiwanej, im więcej partii gry zostało rozegranych.

Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby ci, którzy jako pierwsi kupili akcje od właścicieli przedsiębiorstw, odsprzedali je innym osobom wtedy, gdy dojdą do wniosku, że przedsiębiorstwo, którego współwłaścicielem się stali, prowadzi zbyt ryzykowną (lub zbyt konserwatywną) politykę. Dzięki temu rynek kapitałowy umożliwia alokację ryzyka, odpowiadającą preferencjom jednostek. Efektem końcowym jest rozproszenie ryzyka związanego z gospodarowaniem między wiele osób.

Naturalnie giełda nie umożliwia pozbycia się całego ryzyka towarzyszącego gospodarowaniu. Może się przecież zdarzyć, że nadejdzie kryzys gospodarczy i bessa, więc niemal wszystkie akcje zamiast zysków zaczną przynosić straty. Straty z posiadania jednych akcji nie zostaną wówczas wyrównane zyskami z innych papierów.

8.3.2. Różnicowanie portfela inwestycyjnego

Zajmiemy się teraz bliżej regułami, których znajomość ułatwia wykorzystywanie rynku kapitałowego w celu zmniejszenia ryzyka gospodarczego. Powiedzmy, że chcemy zainwestować 10 zł na rynku papierów wartościowych, a w sprzedaży są dostępne (po 5 zł) akcje banku i akcje przedsiębiorstwa

produkcującego samochody. Ich właściciele postanowili rozłożyć ryzyko, jakiemu podlegają, na wielu innych inwestorów. Bankowcy, podobnie jak producenci samochodów, mogą mieć dobry lub zły rok. Zależnie od rozwoju sytuacji dywidendy i zyski kapitałowe z akcji tych przedsiębiorstw zapewnią ich posiadaczom dochód w wysokości, odpowiednio, 2 zł lub 1 zł. Prawdopodobieństwo tego, że nadchodzący rok będzie dobry lub zły, jest równe i wynosi $1/2$.

Na pierwszy rzut oka jest wszystko jedno, czy nasze 10 zł wydamy *tylko* na akcje banku, *tylko* na akcje producentów samochodów, czy też kupimy *po trochu* obu rodzajów akcji. Otóż nie jest to prawda; bardzo ważna jest *struktura* inwestycji. Jeśli kupimy tylko jeden rodzaj akcji, to weźmiemy udział w jednej grze. Natomiast nabycie obu dostępnych rodzajów akcji zapewnia udział w dwóch grach i połączenie związanego z nimi ryzyka, co sprawia, że — zgodnie z prawem wielkich liczb — przeciętny dochód z naszego portfela inwestycyjnego okazuje się bliższy wartości oczekiwanej gry. Sytuacja ta jest analogiczna do wcześniejszego przykładu z Malarzem, Żołnierzem i wspólną pulą ryzyka.

Na rysunku 8.5a są pokazane możliwe wyniki inwestowania (a i d) w przypadku, kiedy kupujemy tylko jeden rodzaj akcji. Powiedzmy, że chodzi o udziały w banku. Skoro mamy tylko akcje banku, to może się nam przydarzyć tylko dobry lub tylko zły rok. Obie akcje naraz mogą się okazać wysokodochodowe lub obie akcje naraz mogą przynieść jedynie skromny zysk. Prawdopodobieństwo wystąpienia tych sytuacji wynosi po $1/2$. Z kolei rysunek 8.5b zawiera informacje o wynikach gry i odpowiednim prawdopodobieństwie dla sytuacji, w której *różnicujemy* portfel inwestycyjny (warianty a, b, c i d inwestowania). Prawdopodobieństwo wynosi, oczywiście, $1/4$.

W wyniku zróżnicowania portfela inwestycyjnego sytuacja gracza-inwestora istotnie się zmienia. Co prawda, gra w inwestowanie tylko w jeden rodzaj akcji ma wartość oczekiwaną równą wartości oczekiwanej gry w inwestowanie w oba rodzaje aktywów. Wartość ta *przed* zróżnicowaniem portfela wynosi:

$$WO_1 = 4 \text{ zł} \cdot 1/2 + 2 \text{ zł} \cdot 1/2 = 2 \text{ zł} + 1 \text{ zł} = 3 \text{ zł}.$$

Rysunek 8.5 Różnicowanie portfela inwestycyjnego

Kupno dwóch rodzajów akcji o takiej samej (choć niezależnej) dochodowości, a nie jednego rodzaju, pozwala połączyć ryzyko, co umożliwia jego zmniejszenie. Posiadając dwa rodzaje akcji, rozgrywamy dwie gry naraz. Wygrana w jednej rekompensuje straty w drugiej.

a)

		AKCJA PIERWSZA „BANKOWA”	
		Dobry rok	Zły rok
AKCJA DRUGA „BANKOWA”	Dobry rok	a	b
	Zły rok	c	d

b)

		AKCJA „BANKOWA”	
		Dobry rok	Zły rok
AKCJA „SAMOCHODOWA”	Dobry rok	4	3
	Zły rok	3	2

i po zróżnicowaniu portfela:

$$WO_2 = 4 \text{ zł} \cdot 1/4 + 3 \text{ zł} \cdot 1/4 + 3 \text{ zł} \cdot 1/4 + 2 \text{ zł} \cdot 1/4 = 1 \text{ zł} + 0,75 \text{ zł} + 0,75 \text{ zł} + 0,50 \text{ zł} = 3 \text{ zł}.$$

Jednak po zróżnicowaniu portfela inwestycyjnego ryzyko związane z grą się zmniejsza.

Wariancja wyników gry w inwestowanie na giełdzie *przed* zróżnicowaniem portfela wynosi:

$$WG_1 = (4 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/2 + (2 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/2 = 0,50 \text{ zł} + 0,50 \text{ zł} = 1 \text{ zł}.$$

Natomiast *po* zróżnicowaniu równa się ona:

$$WG_2 = (4 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/4 + (3 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/4 + (3 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/4 + (2 - 3)^2 \text{ zł} \cdot 1/4 = 0,25 \text{ zł} + 0 \text{ zł} + 0 \text{ zł} + 0,25 \text{ zł} = 0,50 \text{ zł}.$$

Ryzyko towarzyszące inwestowaniu na giełdzie zostało zasadniczo zmniejszone.

Nie trzeba dodawać, że warunkiem powodzenia całej operacji jest niezależność zdarzeń. Jeśli zawsze wtedy, kiedy bank miałby dobry rok, taki sam rok przeżywałby producent samochodów, warianty „mieszane” na rysunku 8.5b (scenariusze b i c) nie mogłyby się pojawić. Uniemożliwiłoby to osiągnięcie korzyści ze zróżnicowania portfela inwestycyjnego. Te byłyby największe np. przy jednoczesnym zakupie akcji fabryki parasoli i akcji fabryki olejku do opalania. Ujemna korelacja ich dochodowości jest oczywista. Naprawdę zainteresowani tematem Czytelnicy powinni teraz zapoznać się z ramką 8.1.

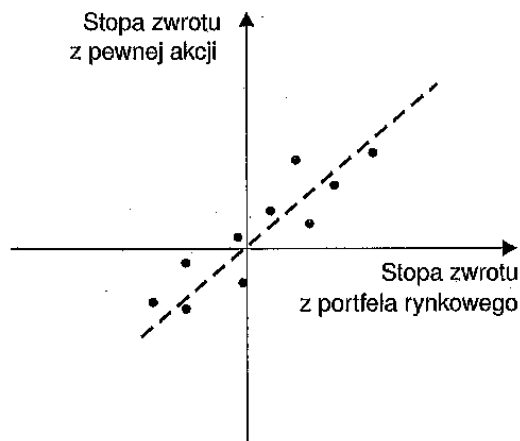
Ramka 8.1 Współczynnik beta (β)^a

Stopa zwrotu to stosunek wyrażonych w pieniądzu korzyści z inwestycji w zakup akcji do wartości zainwestowanej sumy w danym okresie (najczęściej chodzi o 1 rok). Przyjrzyjmy się bliżej stopom zwrotu z kupowanych akcji.

Portfel rynkowy to wszystkie akcje notowane na giełdzie. Jest zbyt drogi, aby go kupić, jednak prawie każdego stać na mniejszy portfel, którego struktura pokrywa się ze strukturą portfela rynkowego. Naturalnie oba portfele mają taką samą stopę zwrotu. Powiedzmy, że dla pewnego przedziału czasu znane są wartości stopy zwrotu z jakiejś akcji (oś pionowa na rysunku), a także stopy zwrotu z portfela rynkowego (oś pozioma na rysunku).

Widoczna na rysunku przerywana linia prosta to **linia charakterystyczna papieru wartościowego** lub — inaczej — **linia najlepszego dopasowania**. Wskazuje ona, jakiej stopy zwrotu z inwestycji w akcje konkretnego przedsiębiorstwa możemy oczekiwać przy danej stopie zwrotu z portfela rynkowego. (Źródłem odpowiednich informacji jest analiza dotychczasowego zachowania stóp zwrotu). Linię tę, jak każdą linię prostą, moż-

^a Zob. R. A. Haugen, *Teoria nowoczesnego inwestowania. Obszerny podręcznik analizy portfelowej*, WIG-Press, Warszawa 1996.



na opisać za pomocą dwóch parametrów: współczynnika kierunkowego i wyrazu wolnego. Współczynnik kierunkowy linii charakterystycznej jest nazywany **współczynnikiem beta** (β).

Współczynnik β pokazuje siłę reakcji stopy zwrotu z danej akcji na zmiany stopy zwrotu z portfela rynkowego. Załóżmy, że dla akcji X wynosi on 0,72. Oznacza to, że jeżeli stopa zwrotu z portfela rynkowego zmieni się o 1 punkt procentowy, to stopa zwrotu z akcji zmieni się w tym samym kierunku o 0,72 punktu procentowego. Dla inwestorów jest to bardzo ważna informacja!

Zastanów się:

1. Powiedzmy, że możesz wybierać akcje o różnych współczynnikach β . Jakie akcje kupisz, przewidując wzrost cen na giełdzie, a jakie — przewidując spadek kursów akcji?
2. A teraz pomyśl o różnicowaniu portfela inwestycyjnego. Jakie akcje najlepiej nadają się do przeprowadzenia takiej operacji?

Ramkę wykonał *Piotr Kulesza*

8.4. Rynek ubezpieczeń

Także rynek ubezpieczeń umożliwia zmniejszanie ryzyka towarzyszącego gospodarowaniu.

8.4.1. Decyzja o ubezpieczeniu się

Przypuśćmy, że ktoś ma samochód wart 50 000 zł, a prawdopodobieństwo tego, że w ciągu nadchodzącego roku auto zostanie skradzione, wynosi 0,1. Prawdopodobieństwo tego, że do kradzieży nie dojdzie, wynosi 0,9. Towarzystwo ubezpieczeniowe oferuje ubezpieczenie od kradzieży samochodu.

Załóżmy, że polisa roczna kosztuje 5000 zł. W razie kradzieży ubezpieczyciel wypłaca ubezpieczonemu równowartość utraconego mienia, czyli 50 000 zł.

Wykupując polisę, właściciel samochodu rezygnuje z udziału w jednej grze i przystępuje do innej gry. Zanim się ubezpieczył, życie zmuszało go do udziału w grze o wypłatach 0 zł i -50 000 zł. Wypłaty te pojawiały się z prawdopodobieństwem, odpowiednio, 0,9 i 0,1. W przypadku nowej gry wypłaty wynoszą: -5000 zł w razie kradzieży (ubezpieczony traci składkę i samochód, lecz dostaje odszkodowanie równe wartości samochodu) oraz -5000 zł, jeśli do kradzieży nie dojdzie (ubezpieczony traci składkę). Prawdopodobieństwo obu zdarzeń nadal jest równe 0,1 i 0,9. Ile wynosi wartość oczekiwana obu gier i jak wysokie jest związane z nimi ryzyko?

Wartość oczekiwana pierwszej gry jest równa:

$$WO_1 = -50\,000 \text{ zł} \cdot 0,1 + 0 \text{ zł} \cdot 0,9 = -5000 \text{ zł} + 0 \text{ zł} = -5000 \text{ zł}.$$

Wartość oczekiwana drugiej gry jest taka sama:

$$WO_2 = -5000 \text{ zł} \cdot 0,1 + (-5000 \text{ zł} \cdot 0,9) = -500 \text{ zł} - 4500 \text{ zł} = -5000 \text{ zł}.$$

Dla pierwszej gry wariancja wyników wynosi:

$$WG_1 = (-45\,000)^2 \text{ zł} \cdot 0,1 + 5000^2 \text{ zł} \cdot 0,9 = 202\,500\,000 \text{ zł} + 22\,500\,000 \text{ zł} = 225\,000\,000 \text{ zł}.$$

W przypadku drugiej gry wariancja jest równa:

$$WG_2 = 0^2 \text{ zł} \cdot 0,1 + 0^2 \text{ zł} \cdot 0,9 = 0 \text{ zł},$$

co oznacza, że wynik tej gry nie jest obciążony żadnym ryzykiem. Zastanówmy się, kto będzie skłonny wykupić taką polisę.

Zgodnie z naszymi definicjami osoba unikająca ryzyka wybiera z dwóch gier o takiej samej wartości oczekiwanej tę mniej ryzykowną. Wiele tak właśnie myślących osób zdecyduje się na zakup polisy od kradzieży samochodu. Przeciętnie biorąc, nie tracą one pieniędzy, a uwolnią się od ryzyka utraty auta. Osobom neutralnym wobec ryzyka jest — zgodnie z definicją — wszystko jedno, czy kupią, czy też nie kupią polisy. Natomiast osoby lubiące ryzyko będą wołały nie ubezpieczać samochodu na podanych warunkach. Dzięki temu zagrają w grę o takiej samej wartości oczekiwanej jak w grze w ubezpieczenie, a w dodatku będą mogły się cieszyć ryzykiem, wynikającym z większej wariancji wyników.

Przyjrzyjmy się teraz grze, w której bierze udział ubezpieczyciel po zawarciu opisanej transakcji z ubezpieczającym się. W razie kradzieży jego wypłata wynosi:

$$-50\,000 \text{ zł (odszkodowanie)} + 5000 \text{ zł (składka ubezpieczającego się)} = -45\,000 \text{ zł}.$$

Kiedy zaś do kradzieży nie dochodzi, równa się ona:

$$5000 \text{ zł (składka ubezpieczającego się)}.$$

Wypłaty te pojawiają się z prawdopodobieństwem, odpowiednio, 0,1 lub 0,9. Oferując ubezpieczenie, ubezpieczyciel decyduje się zatem na udział w grze o wartości oczekiwanej równej:

$$WO = -45\,000 \text{ zł} \cdot 0,1 + 5000 \text{ zł} \cdot 0,9 = -4500 \text{ zł} + 4500 \text{ zł} = 0 \text{ zł}.$$

Wariancja wyników tej gry wynosi:

$$WG = (-45\,000)^2 \text{ zł} \cdot 0,1 + 5000^2 \text{ zł} \cdot 0,9 = 202\,500\,000 \text{ zł} + 22\,500\,000 \text{ zł} = 225\,000\,000 \text{ zł}.$$

Zauważmy, że ubezpieczyciel przejął na siebie *całe* ryzyko, którego pozbył się ubezpieczający się!

Gra ubezpieczyciela okazuje się zatem grą obciążoną znacznym ryzykiem. W dodatku udział w niej nie rokuje żadnych zysków. Wartość oczekiwana równa się 0 zł, co oznacza, że przeciętnie składki ubezpieczających się ledwie starczy na pokrycie wypłaconych odszkodowań. Zaczynamy wątpić, czy w takiej sytuacji towarzystwa ubezpieczeniowe rzeczywiście chciłyby brać na siebie ryzyko obciążające innych.

Na szczęście za wzięcie na siebie ryzyka ubezpieczyciele mogą zażądać ceny większej niż 5000 zł. Wiele osób niechętnych ryzyku skwapliwie zapłaci za poczucie bezpieczeństwa. Będzie ich tym więcej, im mniejsza okaże się nadwyżka żądanej przez firmę stawki ubezpieczenia ponad 5000 zł⁵. Gra, w którą gra ubezpieczyciel, osiągnie wówczas dodatnią wartość oczekiwaną, czyli stanie się korzystna. To właśnie ta dodatnia wartość oczekiwana stanowi wynagrodzenie towarzystwa ubezpieczeniowego za przejście na siebie całego ryzyka obciążającego ubezpieczającego się.

Na tym etapie naszej analizy może powstać wrażenie, że usługi ubezpieczeniowe polegają na odpłatnym przejmowaniu ryzyka obciążającego osoby niechętne ryzyku przez lubiących ryzyko właścicieli firm ubezpieczeniowych. Nie jest to prawda. Towarzystwa ubezpieczeniowe znają sposoby, umożliwiające pozbycie się prawie całego ryzyka, które na siebie wzięły!

8.4.2. Łączenie ryzyka przez towarzystwa ubezpieczeniowe

Przyjmijmy, że osobom w wieku siedemdziesięciu lat towarzystwo ubezpieczeniowe sprzedaje roczne ubezpieczenie na życie. Polisa kosztuje 1 zł. W razie zgonu ubezpieczonego jego bliscy dostaną 1000 zł. Na podstawie analizy danych statystycznych z przeszłości ustalono, że w grupie osób siedemdziesięcioletnich prawdopodobieństwo śmierci w nadchodzącym roku wynosi 0,1%. Można się zatem spodziewać, że w grupie wybranych losowo 1000 siedemdziesięciolatków w nadchodzącym roku umrze jedna osoba. Oczywiście nie sposób wskazać żadnych nazwisk. Chodzi jedynie o czysto statystyczną analizę częstotliwości występowania zjawiska.

Wyniki gry, w którą gra ubezpieczający się, to -1 zł (przeżył kolejny rok; prawdopodobieństwo pojawienia się tego wyniku równa się 0,999) oraz 1000 - 1 = 999 zł (śmierć; prawdopodobieństwo równa się 0,001). Jej wartość oczekiwana wynosi:

$$WO = -1 \text{ zł} \cdot 0,999 + 999 \text{ zł} \cdot 0,001 = -0,999 \text{ zł} + 0,999 \text{ zł} = 0 \text{ zł}.$$

Wariancja wyników gry jest równa:

$$WG = (-1)^2 \text{ zł} \cdot 0,999 + 999^2 \text{ zł} \cdot 0,001 = 0,999 \text{ zł} + 998,001 \text{ zł} = 999 \text{ zł}.$$

⁵ Tę cenę polisy nazywa się zwykle ceną *sprawiedliwą* lub *uczciwą* (ang. *fair*). Kiedy cena jest sprawiedliwa, również gra okazuje się sprawiedliwa.

Ubezpieczający się godzi się na to ryzyko, aby wyeliminować o wiele bardziej groźną możliwość nędzy bliskich mu osób, które — jeśli nie wykupiłby ubezpieczenia na życie — po jego śmierci pozostałyby bez środków na utrzymanie.

Ubezpieczyciel gra w tę samą grę: przecież wygrane ubezpieczającego się są jego przegrany, i odwrotnie. Wyraźnie widać, że — znowu — nie jest to dla niego opłacalne. Co prawda, wartość oczekiwana tej gry wynosi zero. W długim okresie *przeciętnie biorąc*, składek starczy na pokrycie wypłacanych odszkodowań. Jednak to, czy będzie tak w przypadku *konkretnej* partii gry, jest obciążone ryzykiem.

Na szczęście ubezpieczyciel może zażądać od ubezpieczającego się takiej stawki ubezpieczenia, której wysokość zapewni, że wartość oczekiwana gry ubezpieczyciela stanie się dodatnia. Co prawda, gra ubezpieczającego się będzie wówczas miała wartość oczekiwaną mniejszą od zera, ale jest to cena, którą wielu chętnie zapłaci za pozbycie się ryzyka.

To jeszcze nie wszystko. Rozgrywając bardzo wiele partii gry, ubezpieczyciel może się pozbyć niemal całego ryzyka, które przejął! Pomyślmy o tysiącu siedemdziesięciolatków, którzy wykupili roczne ubezpieczenie na życie i wpłacili ubezpieczycielowi po 1 zł, dzięki czemu powstała pula 1000 zł. Ponieważ liczba przewidywanych zgonów wynosi 1, zebranych pieniędzy wystarczy na wypłacenie odszkodowania. Oczywiście może się zdarzyć, że w tej grupie tysiąca siedemdziesięciolatków umrą 2 osoby. Czy okaże się wówczas, że towarzystwo ubezpieczeniowe jest zmuszone dołożyć do „interesu”? Nie, przecież ubezpiecza ono na życie setki takich grup po tysiąc osób. Nawet jeśli w jednej grupie tysiąca siedemdziesięciolatków umrą dwie osoby, to w innej grupie nie umrze nikt. Ryzyko tego, że pieniędzy ze składek zabraknie na wypłacenie odszkodowań, zmniejsza się tym bardziej, im większa liczba osób wykupi polisę.

Zauważmy, że chodzi tu o łączenie ryzyka. Najpierw ubezpieczyciel tworzy pulę składek, z której są wypłacane odszkodowania (samorzutnie pula taka nie powstałaby m.in. z powodu wysokich kosztów transakcyjnych (pamiętasz przykład ubezpieczeniowej spółdzielni Malarza i Żołnierza?). Bez dalszej ingerencji ubezpieczyciela wypłata dla bliskich ubezpieczającego się zależałaby nie tylko od ryzyka jego śmierci, lecz także od ryzyka śmierci innych ubezpieczających się. Jeśli w konkretnym roku zmarłoby więcej osób, niż oczekiwano na podstawie analizy statystyk, bliscy zmarłych otrzymaliby stosunkowo niewielkie odszkodowania. Na szczęście dla zainteresowanych ubezpieczyciel bierze na siebie ryzyko odchylenia rzeczywistej wysokości odszkodowania od wysokości przewidywanej. Może sobie na to pozwolić, ponieważ spodziewa się znaleźć wielu chętnych na swoją usługę. Prawdopodobieństwo tego, iż składkowych pieniędzy zabraknie na wypłatę odszkodowań, jest wtedy bardzo małe. Ubezpieczyciel może zatem zagwarantować wypłacenie odszkodowania w z góry ustalonej wysokości, co dodatkowo zachęca klientów do przyłączenia się do wspólnej puli ryzyka.

Ponieważ rzeczywista cena za ubezpieczenie jest wyższa od opisanej stawki „uczciwej”, równej 1 zł, towarzystwo ubezpieczeniowe jest w stanie zgromadzić rezerwę na okoliczność nieprzewidywanych wypadków, które — mimo wszystko — mogą się przecież zdarzyć⁶. Dzięki wielkiej liczbie ubezpieczających się już stosunkowo mała rezerwa środków gwarantuje ciągłość wypłat należnych odszkodowań. Oczywiście wpływy ze sprzedaży polis muszą także pokryć koszty działalności towarzystwa ubezpieczeniowego i zapewnić mu godziwy zysk. Konkurencja na rynku usług ubezpieczeniowych po-

⁶ Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby tę rezerwę korzystnie ulokować, np. w dobrze zróżnicowanym portfelu papierów wartościowych.

woduje, że zysk ten zwykle nie odbiega bardzo znacznie od zysku normalnego, osiąganego w innych gałęziach gospodarki.

Oczywiście łączenie ryzyka jest możliwe także w przypadku gier o różnych wynikach i różnym prawdopodobieństwie ich pojawiania się. Ważne jest tylko to, aby wyniki tych gier były od siebie niezależne. Towarzystwa ubezpieczeniowe oferują wiele rodzajów polis. Wspólna pula ryzyka, którą zarządza ubezpieczyciel, obejmuje zatem bardzo wiele niezależnych rodzajów ryzyka, co zmniejsza zagrożenie niewypłacalnością.

Na przykład, można ubezpieczyć nogi sławnej tancerki, mieszkanie przed zalaniem przez sąsiada, notebook pisarza, ukochanego pudła przed zapaleniem płuc. Wszystkie te zdarzenia nie zależą od siebie, więc ubezpieczyciele biorą udział w bardzo dużej liczbie niezależnych gier naraz. Jeśli nawet w przypadku jednego rodzaju ubezpieczenia zebrane składki nie pokryją wartości wypłaconych odszkodowań, to w przypadku innego ubezpieczenia okażą się one większe od odszkodowań. Dopiero wtedy, gdy gry, w które grają klienci ubezpieczyciela, przestają być niezależne i wypłaty zachowują się bardzo podobnie, łączenie ryzyka przestaje się opłacać. Przypomnijmy sobie przykład z Malarzem i Żołnierzem. Jeśli zawsze wtedy, kiedy Żołnierz ma zły miesiąc, taki sam miesiąc ma Malarz, to warianty „mieszane” wyników gry (b) i (c) z rysunku 8.4 się nie pojawiają. Tym samym sukces jednego przestaje rekompensować niepowodzenie drugiego. Utworzenie wspólnej puli ryzyka nie zmniejsza już ryzykowności gry.

8.4.3. Dzielenie ryzyka przez towarzystwa ubezpieczeniowe

Inną metodą zmniejszania ryzyka, którą stosują towarzystwa ubezpieczeniowe, jest jego **dzielenie**. Stosuje się je w przypadku wielkich transakcji, kiedy kwota ewentualnego odszkodowania jest bardzo wysoka. Chodzi nie tylko o dotyczące *jednego* klienta towarzystwa ubezpieczeniowego pojedyncze zdarzenia, kiedy wartość ubezpieczonego majątku, a więc także wysokość odszkodowania, jest ogromna (przykładem może być zatonięcie wielkiego statku). Problem „ogromnego odszkodowania” może być również spowodowany zależnością zdarzeń, od których zająścia ubezpieczyło się *wielu* klientów firmy ubezpieczeniowej. Na przykład, dotyczy to klęsk żywiołowych w rodzaju powodzi i trzęsień ziemi. Jeśli już do katastrofy dochodzi, dotyka ona *naraz* tysiący ubezpieczonych.

Problem „ogromnego odszkodowania” sprawia, że towarzystwo ubezpieczeniowe może zbankrutować. Jeśliby ubezpieczających się od zająścia *różnych* niezależnych zdarzeń było wystarczająco wielu, dochody ze sprzedaży polis wystarczyłyby na pokrycie wielkiego odszkodowania. Jednak charakter zdarzeń, z zająściami których wiąże się niebezpieczeństwo wielkiej wypłaty, sprawia, że ubezpieczyciel nie jest w stanie rozegrać wielu tego rodzaju nietypowych gier o ogromną stawkę.

Naturalnym rozwiązaniem problemu „ogromnego odszkodowania” jest obniżenie stawek gry, czyli podzielenie transakcji na części, a następnie odsprzedanie tych części innym towarzystwom ubezpieczeniowym. W praktyce oznacza to np., że jeden ubezpieczyciel przekazuje drugiemu połowę otrzymanej od swojego klienta składki ubezpieczeniowej w zamian za zobowiązanie się drugiego ubezpieczyciela do wypłacenia połowy odszkodowania w przypadku zająścia ubezpieczonego zdarzenia. W efekcie w takiego, powtarzanego wielokrotnie, podziału transakcji ubezpieczeniowej „ogromne odszkodowanie” staje się „małym odszkodowaniem”. Ryzyko związane z grą, czyli z transakcją,

Ramka 8.2 Rynek ubezpieczeń w Polsce

W końcu września 2008 r. w Polsce działało 68 zakładów ubezpieczeń (w tym 1 zajmujący się reasekuracją); 31 zakładów ubezpieczało na życie, a 33 zakłady oferowały pozostałe ubezpieczenia osobowe i ubezpieczenia majątkowe (dominowały: ubezpieczenia samochodowe OC i AC, „ogniowo-kradzieżowe”, od odpowiedzialności cywilnej ogólne i wypadkowe). Prawie 50% składki zbierały towarzystwa z przeważającym kapitałem zagranicznym. Rynek był skoncentrowany (jeszcze w 2002 r. indeks Herfindahla–Hirschmana wynosił tu około 1900 dla ubezpieczeń na życie i 2600 dla pozostałych ubezpieczeń osobowych i dla ubezpieczeń majątkowych). W tablicy jest podany mierzony wielkością zebranej składki udział w polskim rynku^a największych ubezpieczycieli w 2008 r.

Tablica
Udział w polskim rynku największych ubezpieczycieli w 2008 r.^a

Nazwa firmy	W mld zł	Udział (w %)
Grupa PZU	21,5	35,0
Grupa WARTA	4,9	8,0
CU Polska	4,2	6,8
ING TUnŻ	3,9	6,3
Grupa Allianz Polska	3,1	5,0
Grupa Europa	2,9	4,7
VIG Polska	2,6	4,2
Grupa Ergo Hestia	2,5	4,1
Amplico Life	1,7	2,8
Pozostałe	14,2	23,1
Razem ^b	61,5	100,0

^a Dane przed audytem, VIG Polska — prognoza. ^b Branża ubezpieczeń na życie zebrała 41 mld zł, a branża ubezpieczeń majątkowych 20,5 mld zł składki.

Jedyną firmą zajmującą się tylko działalnością reasekuracyjną było w Polsce w 2006 r. Towarzystwo Reasekuracyjne SA. Jego głównymi udziałowcami byli: Skarb Państwa, Bank Handlowy, KGHM, PZU, PZU Życie, Bank Współpracy Europejskiej, DZ Bank Polska i EBOiR. Towarzystwo przejmowało na siebie część ryzyka bezpośrednich ubezpieczycieli, czyli w języku tego rozdziału umożliwiało dzielenie ryzyka. Dzięki reasekuracji ubezpieczyciele mogli rozszerzać skalę swojej działalności.

^a Zob. M. Herbich, *Rozwój rynku ubezpieczeń w Polsce*, Warszawa 2007 (raport Trio Management i Money.pl dostępny w internecie w maju 2009 r.); A. Makowiecki, *Rynek ubezpieczeń: Warta, ING i VIG awansowały w rankingu* („Gazeta Ubezpieczeniowa” online, www.gu.com.pl, 13 marca 2009 r.); J. Tabisz, *Towarzystwa ubezpieczeń zebrały ponad 60 mld zł składki* (www.ubezpieczeniaonline.ubezpieczeniaonline.pl, 11 marca 2009 r.); obliczenia własne.

Ramka 8.3 Jak dzielić ryzyko?

Najpopularniejsza jest reasekuracja. Jednak coraz częściej mówi się także o wymianie ryzyka i sekurytyzacji.

Reasekuracja polega na odstępowaniu części transakcji ubezpieczeniowych innym firmom ubezpieczeniowym. Ubezpieczyciel przekazuje część składek ubezpieczeniowych w zamian za zobowiązanie reasekuratora do zwrotu proporcjonalnej części wypłacanych odszkodowań. Oczywiście celem jest wyeliminowanie niebezpieczeństwa strat przekraczających fundusze własne ubezpieczyciela.

U schyłku XX w. spowodowane wzrostem gęstości zaludnienia i wartości ubezpieczonego majątku trwałe zwiększenie się wypłacanych przez ubezpieczycieli odszkodowań, a także ograniczona pojemność rynku usług reasekuracyjnych przyspieszyły rozwój nowych metod dzielenia ryzyka.

Wymiana ryzyka, która jest tańsza od reasekuracji, polega na wymianie polis. Przykładem jest powstały w 1994 r. i zarejestrowany przez New York State Insurance Department CATEX (od ang. *Catastrophe Risk Exchange*). W roku 2009 na tej największej na świecie internetowej giełdzie ryzyka działało ponad 120 towarzystw ubezpieczeniowych, reasekuracyjnych itp. Wymiana polis następuje według uzgodnionego stosunku. Zależy on od oceny szansy wystąpienia szkód oraz od nastawienia stron do różnych rodzajów ryzyka. W efekcie ubezpieczyciel działający tylko w jednej okolicy może rozłożyć ryzyko na inne regiony; może też — ubezpieczając jeden rodzaj ryzyka — odstąpić jego część za udział w innych polisach; wreszcie — specjalizując się w ubezpieczeniach jednej grupy klientów — jest w stanie chronić inne grupy. CATEX jest tani, ponieważ nie wymaga rozbudowy sieci sprzedaży i angażowania specjalistów od nowych rodzajów ubezpieczeń.

Sekurytyzacja (ang. *securitization, zabezpieczenie*) jest stosowana od 1992 r. i polega na „zamianie” ryzyka ubezpieczeniowego na papiery wartościowe (ang. *securities*) (np. obligacje), które są lokowane na rynku kapitałowym. Dochodowość takich obligacji dla nabywców zależy od tego, czy zdarzenie, którego dotyczy ryzyko, zajdzie, czy nie zajdzie. W razie nieszczęścia pozwala to emitentowi sfinansować „wielkie odszkodowanie” oszczędnościami wynikającymi z mniejszych wypłat dla nabywców tych papierów. (Zauważmy, że ryzyko obciążające dochody z takich „obligacji siły wyższej” czy też „obligacji katastrofowych” [ang. *Act of God bonds, catastrophe („cat”) bonds*]) jest zupełnie niezależne od ryzyka obciążającego „normalne” papiery, co czyni je atrakcyjnymi dla amatorów różnicowania portfela inwestycyjnego). W taki sposób można „reasekurować” praktycznie każdy rodzaj ryzyka. Największą zaletą sekurytyzacji ryzyka ubezpieczeniowego jest praktycznie nieograniczona — w stosunku do potrzeb ubezpieczyciela — pojemność rynku kapitałowego.

zmniejsza się skokowo. (Maleje ryzyko powstania sytuacji, w której wpływów ze składek nie starcza na pokrycie odszkodowań). Na przykład, gra, w której z pewnym prawdopodobieństwem można było przegrać miliard, po podziale transakcji na tysiąc równych części i ich sprzedaży innym ubezpieczycielom zamienia się w grę, w której, z takim samym prawdopodobieństwem, można stracić milion. Ryzyko, którego poziom zależy od wysokości wypłaty, zostaje w ten sposób bardzo ograniczone.

W praktyce podział ryzyka jest kontynuowany dopóty, dopóki część transakcji przypadająca na pojedynczego ubezpieczyciela nie osiągnie wielkości umożliwiającej bezpieczne włączenie jej do puli innych rodzajów ryzyka. Dzieleniu ryzyka służą np. reasekuracja, wymiana ryzyka i sekurytyzacja (ramka 8.3).

8.4.4. Bariery rozwoju rynku ubezpieczeń

Cechy osobliwego towaru, jakim jest usługa ubezpieczeniowa, mają duży wpływ na działanie rynku, na którym odbywa się handel tym towarem. Na rynku tym powstają zjawiska rzadko występujące na innych rynkach. Chodzi o pewne odmiany problemu asymetrycznego rozkładu informacji, którym szczegółowo zajmiemy się w rozdziale pt. *Państwo*, czyli **pokusę nadużycia** (ang. *moral hazard*) i **selekcję negatywną** (ang. *adverse selection*).

☐ Kiedy ubezpieczenie zwiększa prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia, którego dotyczy, mamy do czynienia z pokusą nadużycia.

Przykładem jest mniejsza dbałość właściciela o samochód po ubezpieczeniu go na wypadek kradzieży. Ubezpieczyciel nie wie, czy konkretny ubezpieczający się zachowa się w taki sposób, czy też nie. Pokusa nadużycia powoduje, że częstotliwość występowania ubezpieczanych zdarzeń może przewyższyć poziom zakładany przez ubezpieczyciela. Z kolei to może oznaczać, że składek zebranych od ubezpieczających się nie wystarczy na pokrycie wypłacanych odszkodowań.

Towarzystwa ubezpieczeniowe różnymi sposobami bronią się przed pokusą nadużycia. Na przykład, ubezpieczają tylko część wartości przedmiotu (np. 80% wartości samochodu), co sprawia, że ubezpieczający się uczestniczy w ewentualnej stracie; żądają wykonania przez klienta dodatkowych zabezpieczeń (np. zamontowania alarmu samochodowego); podnoszą wysokość składek ubezpieczeniowych. Dla ubezpieczającego się oznacza to wzrost kosztów ubezpieczenia lub zmniejszenie się atrakcyjności usług. Zniechęca to potencjalnych klientów (zwłaszcza tych względnie słabo zagrożonych zdarzeniem, którego dotyczy ubezpieczenie) i zmniejsza liczbę zawieranych transakcji.

Przykładem selekcji negatywnej jest sytuacja, kiedy na życie ubezpieczają się tylko ci, którzy są szczególnie schorowani. Dla towarzystw ubezpieczeniowych zjawisko to jest równie niebezpieczne, jak pokusa nadużycia. Składek skalkulowanych zgodnie z założeniem o przeciętnym dla całej populacji ryzyku obciążającym ubezpieczających się może nie starczyć na pokrycie wypłacanych odszkodowań. Przecież w przypadku klientów ubezpieczyciela ryzyko wystąpienia zdarzenia, którego dotyczy ubezpieczenie, jest o wiele większe.

☐ Selekcja negatywna oznacza względnie częstsze ubezpieczanie się osób szczególnie zagrożonych zdarzeniem, którego dotyczy ubezpieczenie.

Oczywiście towarzystwa ubezpieczeniowe bronią się przed selekcją negatywną. Powszechnie stosowaną metodą jest podwyższanie cen polis do poziomu typowego dla klientów z grup wysokiego ryzyka. Innym sposobem jest zdobywanie informacji o klientach (np. można żądać, aby dokumentowali swój stan zdrowia wynikami odpowiednich badań lekarskich). Podobnie jak w przypadku pokusy nadużycia sprawia to, że liczba transakcji zawieranych na rynku ubezpieczeń się zmniejsza. Wielu potencjalnych klientów z grup „dobrego” ryzyka nie chce płacić wygórowanych cen, skalkulowanych pod wpływem obawy przed selekcją negatywną.

8.5. Rynek transakcji terminowych

Instytucją umożliwiającą eliminowanie ryzyka jest także rynek transakcji terminowych (ang. *forward market*). W odróżnieniu od rynku transakcji natychmiastowych (ang. *spot market*) są na nim zawierane transakcje, w przypadku których dostawa i płatność następują nie od razu, lecz z opóźnieniem, w uzgodnionym terminie w przyszłości. Jednak cena zakupu zostaje ustalona w momencie zawarcia transakcji.

☐ **Na rynku transakcji terminowych są zawierane transakcje, w przypadku których cenę uzgadnia się na długo przed dokonaniem płatności i dostawy. Te następują w uzgodnionym terminie w przyszłości.**

Pomyślmy o właścicielu huty miedzi, który wie, że za rok *na pewno* będzie chciał sprzedać 100 t tego metalu. Eksperti zajmujący się rynkiem miedzi twierdzą, iż miedź będzie wtedy kosztowała około 1100 dolarów za tonę. Prognoza ta jest oczywiście obciążona ryzykiem. W ciągu roku wiele może się zdarzyć, do pomyslenia jest np. zakończenie wielomiesięcznych strajków w zagłębiu miedziowym w Polsce lub odkrycie nowych ogromnych złóż miedzi w Kongu. Wydarzenia takie mogą spowodować szok podaży na rynku miedzi, który obniży poziom jej przyszłej ceny.

Właściciele hut miedzi, podobnie jak większość ludzi, nie lubią ryzyka. W szczególności chętnie pozbyliby się ryzyka nieprzewidzianego spadku ceny miedzi w ciągu nadchodzącego roku. Z pewnością ułatwiłoby im to planowanie interesów. Skoro tak, to będą skłonni dokonać **asekuracji** (ang. *hedging*), polegającej na sprzedaży przyszlórocznej miedzi na rynku transakcji terminowych po cenie uzgodnionej już dzisiaj, lecz z dostawą i płatnością opóźnioną o rok.

Powiedzmy, że przyszlóroczną miedź właściciela huty chce kupić pośrednik, który oferuje cenę równą 1000 dolarów za tonę miedzi z dostawą za rok. Ponieważ eksperci przewidują, że za rok miedź będzie kosztowała 1100 dolarów za tonę, oznacza to, że pośrednik oczekuje wynagrodzenia w wysokości 100 dolarów od tony miedzi za gotowość wzięcia na siebie ryzyka nieoczekiwanego obniżenia się przyszlórocznej ceny miedzi (np. do 900 dolarów za tonę). Jeśli niechęć do ryzyka właściciela huty jest wystarczająco silna, strony dojdą do porozumienia. Producent miedzi pozbędzie się ryzyka spadku jej ceny. Weźmie je na siebie pośrednik, który od właściciela huty miedzi otrzyma za to odpowiednie wynagrodzenie.

Wyobraźmy sobie teraz, że pośrednik, o którym mowa, sprzedaje kupione przed chwilą 100 t miedzi w innej transakcji terminowej. Nabywcą jest właściciel fabryki produkującej miedziane rondle.

Kupuje on 100 t miedzi z dostawą za rok i po uzgodnionej dziś cenie równej 1200 dolarów za tonę. Tym sposobem uwalnia się od ryzyka obciążającego cenę miedzi, której będzie potrzebował za rok. Co prawda, z prognoz wynika, że miedź będzie kosztowała wtedy tylko 1100 dolarów, lecz przecież nie ma pewności, iż prognozy się sprawdzą. A nuż recesja w Chinach okaże się łagodna, popyt na miedź będzie większy, niż oczekiwano, a rzeczywista cena miedzi na rynku transakcji *spot* za rok będzie wynosić nie 1100, lecz 1300 lub 1400 dolarów? Za pozbycie się ryzyka nieoczekiwanego wzrostu ceny miedzi właściciel fabryki jest skłonny zapłacić pośrednikowi 100 dolarów ponad wysokość ceny miedzi, prognozowanej przez ekspertów.

Po dokonaniu obu transakcji pośrednik jest w bardzo wygodnej sytuacji. Co prawda, w transakcji terminowej kupił 100 t miedzi po 1000 dolarów za tonę i wziął na siebie ryzyko, że rzeczywista cena miedzi za rok okaże się niższa. Jednak natychmiast pozbył się tego ryzyka, odsprzedając *tę samą* miedź w innej transakcji terminowej po 1200 dolarów za tonę. W efekcie na każdej tonie miedzi zarobił 200 dolarów, w zasadzie nie angażując własnego kapitału i nie ponosząc żadnego ryzyka. Nie trzeba dodawać, że pośrednicy bardzo się starają sprzedać wszystko, co kupili. Nie chodzi im przecież o nabywane dobro, lecz o zysk z handlu. Najgorsze, co może im się przydarzyć, to zawiadomienie o dostarczeniu zamówionej miedzi!

Zyski instytucji pośredniczących na rynkach transakcji terminowych nie są oczywiście — wbrew pierwszemu wrażeniu — o wiele wyższe od przeciętnych zysków przedsiębiorstw działających w innych gałęziach. Gdyby tak było, działalnością tą zajęłyby się nowe przedsiębiorstwa, czyli — nowi pośrednicy. Doprowadziłoby to do wzrostu podaży, i w efekcie do spadku marży pośredników, a więc także do zmniejszenia się ich zysków. Ramka 8.4 zawiera słowniczek terminów służących do opisu rynków transakcji terminowych.

Dodajmy, że na rynkach transakcji terminowych handluje się tylko towarami standardowymi, takimi jak zboża, metale kolorowe, paliwa. Chodzi o dobra, w przypadku których różne porcje czy też sztuki towaru są do siebie bardzo podobne. Szczególnie dobrze rynki te rozwinęły się w przypadku walut oraz papierów wartościowych. Poszczególne jednostki towaru są wtedy identyczne i łatwe do jednoznacznego zdefiniowania. Dlaczego nie ma rynków transakcji terminowych dobrami przetworzonymi, takimi jak komputery multimedialne, telewizory kolorowe czy samochody osobowe?

Przyczyną są trudności ze sformułowaniem umów kupna i sprzedaży, skutecznie chroniących interesy stron. Wymagałoby to szczegółowego opisu przedmiotu transakcji. Tymczasem transakcje terminowe często dotyczą dóbr, które w momencie zakupu jeszcze nie istnieją. W przypadku dóbr przetworzonych postęp techniczny powoduje wtedy, że nie da się dokładnie zdefiniować przedmiotu transakcji, czyli precyzyjnie opisać wszystkich jego cech istotnych dla umawiających się stron. Przecież będą one wynikiem *przyszłych*, a więc w chwili zawierania umowy *jeszcze nieznanymi*, rozwiązań technicznych i organizacyjnych! Jest oczywiste, że taki stan rzeczy zagraża interesom nabywcy, który — kiedy nadejdzie czas dostawy — zamiast oczekiwanego, nowoczesnego produktu może otrzymać towar przestarzały. W przypadku dóbr standardowych problem ten nie występuje, ponieważ cechy dobra są takie same teraz i w przyszłości.

Ramka 8.4 Asekuracja na rynku transakcji terminowych

Na giełdzie w *Hipogrodzie* 18 grudnia 2010 r. tonę miedzi można było kupić za 850 *gb*. Ekspert przewidywali, że za rok cena miedzi wzrośnie o 10%. Tego samego dnia w transakcji z dostawą i płatnością opóźnioną o 1 rok cena wyniosła 1000 *gb*. Jak się okazało, 18 grudnia 2011 r. tona miedzi z dostawą i płatnością natychmiastową kosztowała w *Hipotecji* 1025 *gb*. Powiedzmy, że jest 18 grudnia 2010 r. Oto nazwy i odpowiadające im kwoty:

Dzisiejsza cena <i>spot</i>	850 <i>gb</i>
Przyszłoroczna cena <i>spot</i>	1025 <i>gb</i>
Oczekiwana przyszłoroczna cena <i>spot</i>	935 <i>gb</i>
Cena w transakcji terminowej	1000 <i>gb</i>
Oплата (premija) dla pośrednika za ryzyko	$1000 \text{ gb} - 935 \text{ gb} = 65 \text{ gb}$

Krótko mówiąc...

O pewnej sytuacji mówimy, że jest ryzykowna, kiedy zdarzenia, do których może dojść, i ich prawdopodobieństwa są znane. Jeśli zdarzeniom tym można przyporządkować wartości pieniężne, mamy do czynienia z grą.

Ludzi interesuje opłacalność i ryzykowność gier. O przeciętnym wyniku bardzo wielu partii gry informuje jej wartość oczekiwana. Natomiast ryzykowność gry zależy od zróżnicowania jej wyników i częstości pojawiania się wyników najbardziej oddalonych od wartości oczekiwanej gry. Miarą ryzykowności gry może być jej wariancja. Odwołując się do wartości oczekiwanej lub wariancji gry, wyróżniamy gry sprawiedliwe, korzystne i niekorzystne lub gry mniej i bardziej ryzykowne.

Ludzie niechętni ryzyku z dwóch gier o takiej samej wartości oczekiwanej wybierają grę mniej ryzykowną. Neutralnym wobec ryzyka jest wszystko jedno, którą z takich gier wybiorą. Natomiast lubią ryzyko ci, którzy z dwóch gier o równej wartości oczekiwanej wybierają grę bardziej ryzykowną. Ludzie zwykle są niechętni ryzyku i odmawiają udziału w grze sprawiedliwej (ekonomiści twierdzą, że przyczyną jest malejąca krańcowa użyteczność majątku). Niechętni ryzyku ludzie wymyślili wiele sposobów usuwania ryzyka z życia gospodarczego.

Prostymi sposobami zmniejszania ryzyka są np. zdobywanie dodatkowych informacji, unikanie decyzji, stosowanie prawa. To właśnie takimi metodami postępujemy się zwykle na co dzień.

Natomiast łączenie ryzyka polega na wykorzystywaniu prawa wielkich liczb, które głosi, że przeciętny wynik partii gry jest tym bliższy wartości oczekiwanej, im więcej partii zostało rozegranych. Nic dziwnego, że zwiększenie liczby rozgrywanych partii gry (lub podobnych gier), których wyniki są

niezależne, zmniejsza przeciętne odchylenie wyników od ich wartości oczekiwanej, czyli także ryzykowność gry.

Emisja akcji pozwala przerzucić ryzyko właścicieli przedsiębiorstw na wielu inwestorów. Kupiwszy za środki uzyskane z emisji akcji własnego przedsiębiorstwa akcje innych firm, dotychczasowy właściciel, zamiast w jednej, uczestniczy w wielu grach jednocześnie. Sposobem skutecznego łączenia ryzyka na rynku kapitałowym jest różnicowanie portfela inwestycyjnego. Jeśli kupimy tylko jeden rodzaj akcji, weźmiemy udział w jednej grze. Natomiast nabycie wielu rodzajów akcji zapewnia udział w wielu grach i połączenie związanego z nimi ryzyka. Dochód z portfela inwestycyjnego okazuje się wtedy bliższy wartości oczekiwanej gry. Różnicowanie portfela inwestycyjnego jest szczególnie skuteczne w przypadku aktywów, których dochodowość jest ze sobą ujemnie skorelowana.

Jeszcze innym sposobem zmniejszania ryzyka jest jego dzielenie. Stosują je np. towarzystwa ubezpieczeniowe, kiedy kwota odszkodowania jest bardzo wysoka. Rozwiązaniem jest wtedy podzielenie transakcji na części, a następnie odsprzedanie tych części, np. innym towarzystwom ubezpieczeniowym. Dostają one pewną część ceny polisy za proporcjonalny udział w ewentualnym odszkodowaniu. Stawka gry zostaje w ten sposób obniżona. W praktyce dzielenie ryzyka przyjmuje zwykle formę reasekuracji, wymiany ryzyka i sekurytyzacji.

Ogólnie, usługi ubezpieczeniowe polegają na odpłatnym przejmowaniu ryzyka, obciążającego ubezpieczające się osoby, przez ubezpieczycieli, którzy stosują metody umożliwiające zmniejszenie tego ryzyka (łączenie i dzielenie ryzyka). Jest wielu chętnych na takie usługi, bo większość ludzi nie lubi ryzyka. Jednak rozwój rynku usług ubezpieczeniowych hamują: pokusa nadużycia i selekcja negatywna.

Kiedy ubezpieczenie się zwiększa prawdopodobieństwo zdarzenia, o które chodzi, mamy do czynienia z pokusą nadużycia. Natomiast selekcja negatywna oznacza względnie częstsze ubezpieczanie się osób szczególnie zagrożonych. Broniąc się przed skutkami pokusy nadużycia i selekcji negatywnej, towarzystwa ubezpieczeniowe m.in. podnoszą ceny polis.

Zmniejszeniu ryzyka towarzyszącego gospodarowaniu służą także transakcje terminowe. Pośrednicy działający na rynku transakcji terminowych umożliwiają sprzedającym i kupującym pozbycie się ryzyka nieprzewidzianej zmiany ceny. Rynek transakcji terminowych obejmuje zawierane obecnie, po uzgodnionej cenie, transakcje z płatnością i dostawą w przyszłości. Zwykle chodzi o kupno i sprzedaż dóbr standardowych. Trudności ze sformułowaniem umów skutecznie chroniących interesy sprzedawców i nabywców, sprawiają, że nie ma rynków transakcji terminowych skomplikowanymi dobrami przemysłowymi.

Słowniczek ekonomisty

Gra	Różnicowanie portfela inwestycyjnego
Wartość oczekiwana gry	Rynek ubezpieczeń
Gry korzystne, sprawiedliwe, niekorzystne	Dzielenie ryzyka
Gry mniej i bardziej ryzykowne	Reasekuracja
Wariancja gry	Wymiana ryzyka
Niechęć do ryzyka	Sekurytyzacja
Neutralność wobec ryzyka	Pokusa nadużycia
Zamiłowanie do ryzyka	Selekcja negatywna
Łączenie ryzyka	Rynek transakcji terminowych
Prawo wielkich liczb	

Zrób to sam!

Tak czy nie?

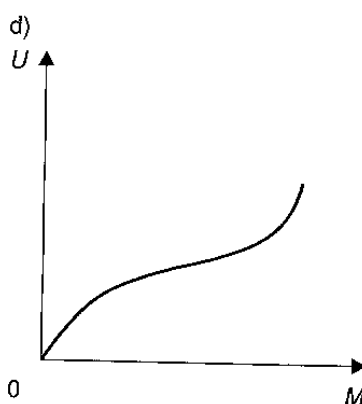
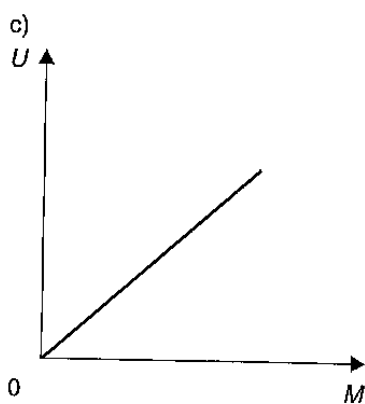
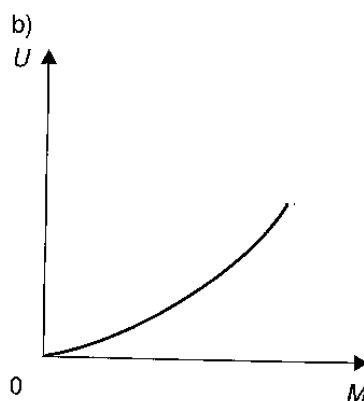
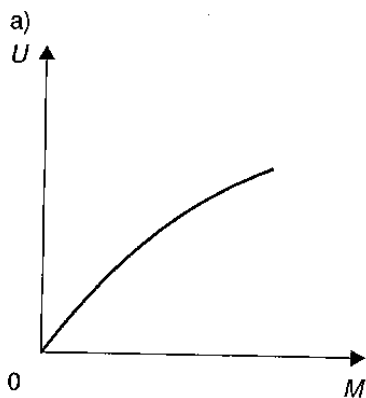
Czy te opinie są prawdziwe, czy fałszywe? Odpowiedzi uzasadnij.

1. Miarą korzyści gry jest wariancja jej wyników, a miarą ryzykowności gry jest jej wartość oczekiwana.
2. Niechętny ryzyku jest ktoś, kto dobrowolnie nie zagra w grę sprawiedliwą.
3. Różnicowanie portfela inwestycyjnego polega na dzieleniu ryzyka.
4. Osobę niechętną ryzyku do udziału w ryzykownej grze może skłonić dodatnia wartość oczekiwana tej gry.
5. Do różnicowania portfela inwestycyjnego dobrze nadają się akcje o ujemnym współczynniku beta.
6. Działalność towarzystw ubezpieczeniowych polega na odpłatnym przejmowaniu ryzyka obciążającego osoby niechętne ryzyku przez osoby lubiące ryzyko.
7. Przykładem pokusy nadużycia jest niefrasobliwe inwestowanie tylko w jeden rodzaj aktywów.
8. Przykładem selekcji negatywnej jest handel dobrami standardowymi na rynku transakcji terminowych.
9. Rynki transakcji terminowych dobrami przetworzonymi nie istnieją z powodu pokusy nadużycia i selekcji negatywnej.

Zadania

1. Pamiętajasz wzór wariancji wyników gry, czyli miary jej ryzykowności: $WG = \sum_{s=1}^s \pi_s \cdot (W_s - WO)^2$?
 - a) Dlaczego od poszczególnych wyników gry, W_s , odejmuje się wartość oczekiwaną, WO ? b) Dlaczego różnice $(W_s - WO)$ zostały podniesione do kwadratu? c) A dlaczego wyniki gry pomnożono przez prawdopodobieństwo ich pojawienia się, π_s ? d) Jak sądzisz, czy pierwiastek z wariancji, czyli odchylenie standardowe, jest dobrą miarą ryzykowności gry? Dlaczego?

2. Oto dwie gry A i B . A . Rzucamy monetą. Orzeł oznacza utratę 200 zł, reszka zaś wygraną 200 zł. B . Rzucamy kostką. Parzyste oznacza utratę 100 zł, nieparzyste zaś wygraną 200 zł. **a)** Oblicz wartość oczekiwaną i wariancję gier A i B . **b)** Która z nich jest bardziej korzystna? **c)** Która z nich jest bardziej ryzykowna? **d)** Trzeba wybierać! Na którą z tych gier zdecyduje się osoba: (1) niechętna ryzyku; (2) neutralna wobec ryzyka; (3) lubiąca ryzyko?
3. Ten wykładowca nie cierpi, kiedy jego neutralni wobec ryzyka studenci „strzelają” na chybił trafił, szukając właściwego wariantu odpowiedzi na pytania testowe. W każdym z pytań są cztery warianty odpowiedzi; tylko jeden z nich jest prawdziwy; wolno wskazać tylko jeden z wariantów; za poprawną odpowiedź student dostaje jeden punkt. **a)** Czy zachowanie studentów jest racjonalne? Dlaczego? **b)** Od nowego semestru błędna odpowiedź oznacza stratę jednego punktu. Czy teraz nauczyciel może spać spokojnie? Dlaczego?
4. Do kupienia jest los loterii. Jego posiadacz może wygrać 5 z prawdopodobieństwem 0,5 i przegrać 3 z prawdopodobieństwem 0,5. Oto dwie sytuacje. (1) Ktoś dostał taki los. (2) Ktoś dostał wartość oczekiwaną tej gry. **a)** Dla tych obu sytuacji oblicz wartość oczekiwaną gry i wariancję gry. **b)** Którą z tych sytuacji wybierze osoba neutralna wobec ryzyka? **c)** Ile maksymalnie zapłaciłaby ona za ten los? **d)** Dlaczego?
5. Na rysunkach (a), (b), (c) i (d) są pokazane wykresy funkcji użyteczności całkowitej Basi, Moniki, Jolki i Maćka. Poziom użyteczności zależy od posiadanego majątku. Co powiesz o stosunku tych osób do ryzyka? Odpowiedź uzasadnij.



6. W tablicy przyporządkuj sytuacje: a, b, c, d, e, nazwom sposobów zmniejszania ryzyka. a) Niech ona zdecyduje o kupnie tego mieszkania; w razie czego, to ja będę narzekać... b) Paweł, który grywa w grę kierowców z zadania 7 (0 zł (nie złapali!) z prawdopodobieństwem 1/2 lub -200 zł (złapali...) z prawdopodobieństwem 1/2), zaczął korumpować policjantów z drogówki i odkrył, że co drugi przyjmuje jego ofertę... c) Bojąc się zainwestować w ryzykowne akcje, Mateusz przedłużył lokatę o rok. d) Firma kupiła prognozę koniunktury, z której wynika, że przyszły rok będzie dobry dla banków i firm samochodowych z prawdopodobieństwem 3/4, a nie 1/2, jak sądzono do tej pory. e) Poszliśmy do notariusza, aby podpisać dokumenty i sformalizować naszą umowę.

Stosowanie prawa Zbieranie informacji Negocjowanie Delegowanie decyzji Odwlekanie decyzji

7. Polacy bardzo chętnie przekraczają dozwoloną prędkość jazdy samochodem, grając z policją w grę o wynikach 0 zł (nie złapali!) i -200 zł (mandat...). Załóżmy, że jedna partia tej gry trwa rok, a prawdopodobieństwo pojawienia się konkretnego wyniku jest równe 1/2. a) Zaproponuj prostą zmianę reguł gry tak, aby liczba wypadków drogowych, których przyczyną było przekroczenie dozwolonej prędkości jazdy, zmniejszyła się. b) Zaprojektuj spółdzielnię ubezpieczeniową dla kierowców biorących udział w tej grze. c) Jak sądzisz, czy powstanie takiej spółdzielni leży w interesie społeczeństwa? A czy jest ono realne?
8. Można kupić pakiet 1000 akcji firmy VSME po 2. Idzie bessa i za rok na pewno będą one kosztować 1. Jednak z prawdopodobieństwem 1/2 pod koniec roku możliwe jest ogłoszenie wezwania na te akcje. Ich cena wyniesie wtedy 3. a) Czy neutralny wobec ryzyka inwestor kupi te akcje? b) W klubie *Carpe diem* bankiet z atrakcjami dla członka zarządu VSME, który wie, czy wezwanie będzie ogłoszone, kosztuje 750 gb; prawdopodobieństwo, że powie, wynosi 1/2. Ile wynosi wartość oczekiwana gry, z którą ma do czynienia ten inwestor, zdecydowawszy się na zorganizowanie bankietu? c) Czy dojdzie do bankietu w *Carpe diem*? Dlaczego? d) A co zrobiłby ten inwestor, gdyby bankiet kosztował 100 gb?
9. Zarówno emitowane przez Ministerstwo Finansów obligacje roczne, jak i akcje wielu przedsię-

Indeks ^b	Lata ^a				
	1993	1994	1995	1996	1997
IRQ1263 (obligacje)	112	120	139	134	135
HSEI (akcje)	83	72	198	312	63

^a Stan na 31 grudnia danego roku, ^b 1992 = 100.

biorstw są przedmiotem handlu na Giełdzie Papierów Wartościowych w *Hipogrodzie*. Tablica pokazuje zmiany indeksów opisujących przeciętne kursy tych papierów wartościowych w latach 1993–1997. a) Zakupowi których papierów towarzyszyło większe ryzyko? Odpowiedź uzasadnij. b) Jak sądzisz, co było tego przyczyną? c) Czy z odpowiedzi na pytania 9(a) i 9(b) wynikają jakies wnioski? Na przykład: jakiej dochodowości inwestycji w oba rodzaje papierów się spodziewasz? Odpowiedź uzasadnij.

10. Zgodnie z ustaleniami demografów prawdopodobieństwo zgonu pięćdziesięciolatka w ciągu kolejnego roku życia wynosi w tym kraju 1%. Pięćdziesięciolatkiem składają się po 1000 zł, aby bliscy tych, którzy umrą w ciągu nadchodzącego roku, dostali odszkodowanie. Oczywiście odszkodowanie jest tym mniejsze, im więcej osób umrze. a) Co to znaczy, że doszło tu do „łączenia ryzyka”? Jakiego ryzyka? b) Co to znaczy, że w takiej sytuacji prawo wielkich liczb działa na korzyść umawiających się? c) Dlaczego w podobnej sytuacji towarzystwa ubezpieczeniowe mogą zagwarantować wysokość wypłacanego odszkodowania? Przecież samoubezpieczający się pięćdziesięciolatkiem nie byłoby w stanie tego osiągnąć?!
11. Znajdź błąd w następującym rozumowaniu: „Zyski towarzystw ubezpieczeniowych biorą się z nadwyżki składek wpłacanych przez ich klientów nad wypłacanymi odszkodowaniami. Skoro tak jest, to przedsiębiorstwa te, przeciętnie, więcej biorą, niż dają. Nie ma zatem sensu wykupywanie polisy ubezpieczeniowej. Tak czy inaczej, stracimy na tym”.
12. „Ubezpieczono wszystkie obrazy mistrzów *cinquecenta*, które ponad trzy miesiące będą gościć w Stolicy. W razie kradzieży lub uszkodzenia płócien ubezpieczyciel, którego organizatorzy szukali przeszło rok, wypłaci właścicielom 50 mld dolarów odszkodowania”. a) Jak sądzisz, dlaczego tak trudno było znaleźć towarzystwo gotowe ubezpieczyć obrazy Starych Mistrzów? Przecież łączenie ryzyka pozwala je zmniejszać? b) Jaką metodę zmniejszania ryzyka mógł zastosować ubezpieczyciel? Na czym ona polega?
13. a) Ubezpieczono m.in.: (1) mieszkańców części Mazowsza od wylewu Wisły; (2) Humberta Humberta od trafienia piorunem; (3) NASA na wypadek katastrofy promu „Discovery”. Kiedy zostanie zastosowane łączenie, a kiedy dzielenie ryzyka? b) Z kwitkiem odesłano: (1) studenta, który chciał się ubezpieczyć na wypadek obłania egzaminu z ekonomii; (2) pewnego klienta, chcącego na wysoką sumę ubezpieczyć cześć swojej córki; (3) pogrążonego w ciężkiej depresji młodzieńca (chciał się ubezpieczyć na życie). Czy chodziło o pokusę nadużycia, czy o selekcję negatywną?
14. a) Na czym polega podobieństwo tych sytuacji do znanych Ci z analizy rynku ubezpieczeń selekcji negatywnej lub pokusy nadużycia? a) Jedną z plag trapiących banki są nieściągalne „złe długi”. b) Mając kartę, ludzie szastają pieniędzmi, więc oprocentowanie kredytu zaciąganego za pomocą kart kredytowych jest wysokie. c) Zamontowawszy pasy bezpieczeństwa i poduszkę powietrzną, Adam poczuł się pewnie i jeździ szybciej niż do tej pory. d) Jakość używanego samochodu jest trudno sprawdzić, więc na rynku używanych samochodów ludzie unikają drogich samochodów i towar zły wypiera towar dobry.
15. Jest 18 grudnia 2010 r. Powiedzmy, że na giełdzie w Londynie tona miedzi kosztuje 1000 funtów. Prasa fachowa przewiduje, że za rok tona miedzi będzie warta 1200 funtów. Właśnie kupiliśmy 100 t miedzi z dostawą 18 grudnia 2011 r., płacąc po 1300 funtów za tonę. Wskaż: a) obecną cenę *spot* na rynku miedzi; b) przewidywaną przyszłą cenę *spot* miedzi; c) cenę miedzi w transakcji terminowej; d) premię za ryzyko pośrednika, od którego kupiliśmy miedź.
16. a) Jedną z metod walki z selekcją negatywną jest zdobywanie dodatkowych informacji, np. o towarze, klientach, pracownikach, czyli ich *badanie* (ang. *screening*). Podaj przykłady. b) Kiedy *screening* nie wchodzi w grę, wysoka jakość (np. towaru, klienta, pracownika) można sygnalizować (ang. *signalling*), aby w ten sposób ułatwić zawarcie transakcji. Podaj przykłady.

Test

Plusami i minusami oznacz prawdziwe i fałszywe warianty odpowiedzi.

1. Przyczyną powszechnej niechęci do ryzyka jest to, że:
 - a) gry ryzykowne są najczęściej grami niekorzystnymi,
 - b) krańcowa użyteczność majątku zmniejsza się,
 - c) całkowita użyteczność majątku zwiększa się coraz wolniej,
 - d) gry sprawiedliwe w kategoriach pieniężnych są niekorzystne w kategoriach użyteczności.
2. W których z tych sytuacji doszło raczej do łączenia niż do dzielenia ryzyka:
 - a) ubezpieczenie się przed wypadkiem samochodowym?
 - b) ubezpieczenie się przed powodzią?
 - c) ubezpieczenie bagażu przed bardzo daleką podróżą?
 - d) ubezpieczenie się przed kradzieżą *Mony Lisy*?
3. Warunkiem skuteczności łączenia ryzyka jest:
 - a) niewystępowanie problemu „ogromnego odszkodowania”,
 - b) zależność wchodzących w grę zdarzeń,
 - c) pozytywne skorelowanie wchodzących w grę zdarzeń,
 - d) skłonność do ryzyka ubezpieczających się.
4. Metodą dzielenia ryzyka jest:
 - a) sekurytyzacja,
 - b) różnicowanie portfela inwestycyjnego,
 - c) reasekuracja,
 - d) tworzenie wspólnej puli ryzyka.
5. Do najważniejszych przyczyn wysokich zysków towarzystw ubezpieczeniowych należą:
 - a) monopol naturalny na rynku usług ubezpieczeniowych,
 - b) selekcja negatywna i pokusa nadużycia,
 - c) łączenie i dzielenie ryzyka,
 - d) wykorzystywanie przez ubezpieczycieli rynków transakcji terminowych.
6. Na giełdzie po takich samych cenach są dostępne akcje: (1) firmy doradzającej bezrobotnym; (2) sieci lombardów; (3) banku; (4) fabryki samochodów. Masz pieniądze na dwie akcje. Oto dwa skutecznie zróżnicowane portfele inwestycyjne:
 - a) akcja sieci lombardów plus akcja fabryki samochodów,
 - b) akcja banku plus akcja fabryki samochodów,
 - c) akcja banku plus akcja firmy doradzającej bezrobotnym,
 - d) akcja sieci lombardów plus akcja firmy doradzającej bezrobotnym.
7. Z pokusą nadużycia mamy do czynienia w przypadku:
 - a) zmniejszenia troski o własną motorynkę po jej ubezpieczeniu,
 - b) ubezpieczania się na życie osób ciężko chorych,
 - c) dużych wydatków na gry hazardowe,
 - d) skłonności do kłamstw.
8. Skutecznym sposobem walki z selekcją negatywną może być:
 - a) przymus wykupienia polisy przez wszystkich zagrożonych,
 - b) brak udziału ubezpieczonego w stracie,

- c) ustalanie ceny ubezpieczenia na podstawie poziomu ryzyka, któremu podlegają osoby najmniej zagrożone,
 - d) gromadzenie informacji o chcących się ubezpieczyć.
9. Premia za ryzyko pośrednika działającego na rynku transakcji terminowych jest równa:
- a) różnicy przyszłej ceny *spot* i ceny w transakcji terminowej,
 - b) różnicy ceny w transakcji terminowej i oczekiwanej przyszłej ceny *spot*,
 - c) różnicy ceny w transakcji terminowej i dzisiejszej ceny *spot*,
 - d) różnicy oczekiwanej przyszłej ceny *spot* i dzisiejszej ceny *spot*.