

---

# Wstęp

---

Ryzyko inwestycyjne, jego pomiar i analiza, odgrywa bardzo istotną rolę w podejmowaniu decyzji na rynku finansowym. Służy przede wszystkim inwestorom oraz zarządzającym portfelami inwestycji finansowych do wyboru i oceny efektywności dokonanej inwestycji. Jest również wykorzystywane w różnego rodzaju analizach porównawczych, pomiędzy spółkami, branżami, krajami itp. oraz w analizach symulacyjnych przy tworzeniu określonych scenariuszy inwestycyjnych. Ważne jest ryzyko w sensie historycznym (oszacowane na podstawie określonej próby danych historycznych), ale dla inwestora bądź zarządzającego portfelem liczy się przede wszystkim przyszłe ryzyko inwestycyjne. Główny problem sprowadza się więc do odpowiedzi na pytanie, czy na podstawie przeszłości można prognozować przyszłość, czyli na ile prawdopodobne jest spełnienie się sporządzonej prognozy (ryzyka, stopy zwrotu) na podstawie zebranej próby danych statystycznych (próby estymacyjnej). Ważną rolę odgrywa tutaj wybór częstotliwości pomiaru danych, wybór metody estymacji odpowiedniego modelu, wybór formy funkcyjnej modelu, długość próby statystycznej, specyfikacja zmiennych objaśniających modelu itp. Są to problemy, które powinien rozstrzygnąć przeprowadzający badanie. Nie musi ich rozstrzygać inwestor, wystarczy, aby miał określone rozeznanie w sposobie wyznaczania ryzyka i interpretacji wyników danego badania czy przeprowadzonej analizy. Powinien mieć także wyrobiony pogląd na temat jakości przeprowadzonego badania, głównie z punktu widzenia popełnionych błędów szacunku (estymacji).

Przedmiotem niniejszej książki jest szacowanie ryzyka inwestycyjnego oraz przedstawienie możliwości jego wszechstronnej analizy, przy czym główna uwaga jest poświęcona ryzyku rynkowemu (systematycznemu) akcji. Jest to najważniejszy składnik ryzyka inwestycyjnego, a akcje są najczęściej wykorzystywanym składnikiem inwestycji finansowych. Z kolei podstawową miarą ryzyka systematycznego akcji jest parametr beta. Jest to parametr strukturalny stojący przy zmiennej objaśniającej w jednowskaźnikowym modelu Sharpe'a reprezentującej czynnik rynkowy, którym najczęściej

jest określony indeks giełdowy. Ważność parametru beta we współczesnych finansach wynika z prostoty jego interpretacji sprowadzającej się do pomiaru wrażliwości stopy zwrotu badanej akcji w wyniku jednoprocetowej zmiany stopy zwrotu określonego indeksu giełdowego. Jest to parametr powszechnie stosowany obecnie do pomiaru ryzyka i jego prognozowania, na podstawie którego podejmowane są decyzje inwestycyjne.

Książka ma charakter teoretyczno-praktyczny (empiryczny). W części teoretycznej w sposób skondensowany przedstawiona jest istota i rozumienie ryzyka inwestycyjnego, wyjaśnienie idei i sposobu badania własności statystycznych stóp zwrotu z akcji, wyjaśnienie istoty jednowskaźnikowego modelu Sharpe'a, na podstawie którego szacowany jest parametr beta. Przedstawione są również możliwości badania stabilności parametru beta i jego wrażliwości z punktu widzenia częstotliwości pomiaru stopy zwrotu, wyboru indeksu giełdowego jako czynnika rynku w szacowanym modelu oraz podziału okresu próby badawczej na okres rynku byka (hossy) i niedźwiedzia (bessy). Z kolei w części praktycznej przedstawione są wyniki badania empirycznego odnoszącego się do stóp zwrotu z akcji 124 spółek notowanych na warszawskiej giełdzie w latach 2005–2015, przy czym pomiar stóp zwrotu prowadzony jest z częstotliwością dzienną, tygodniową i miesięczną. Badanie empiryczne dotyczy statystycznych własności stóp zwrotu, szacowania parametru beta oraz badania jego stabilności, z tych samych punktów widzenia, które przedstawiono w części teoretycznej. Dodatkowo zaprezentowano wyniki empirycznej analizy porównawczej w odniesieniu do własności statystycznych stóp zwrotu oraz badania stabilności parametru beta dla największych spółek z rynku niemieckiego, francuskiego i polskiego.

Książka składa się ze wstępu, sześciu rozdziałów merytorycznych, zakończenia oraz spisu bibliograficznego. Rozdział pierwszy poświęcony jest wyjaśnieniu istoty i rozumienia ryzyka inwestycyjnego na rynku akcji. Zdefiniowanie pojęcia ryzyka, które w ogólnym rozumieniu nie zawsze wystarcza, aby podejmować trafne decyzje na rynku giełdowym, wymaga rozwinięcia i opisanie w bardziej interdyscyplinarnym aspekcie, który wskaże odmienny, nowy sposób rozumienia tego zjawiska. Ryzyko przedstawione zostało z punktu widzenia ekonomicznego (ilościowego) oraz behawioralnego. Zwrócono uwagę na tak ważne we współczesnych analizach aspekty jak: skłonność do ryzyka i jej determinanty oraz pojęcie analfabetyzmu ryzyka. Omówione zostały również składniki ryzyka inwestycyjnego na rynku akcji wraz z nowymi czynnikami, które pojawiły się w ostatniej dekadzie.

W rozdziale drugim, z punktu widzenia teoretycznego, po ogólnej charakterystyce stopy zwrotu z akcji, w sposób skondensowany zostały przedstawione możliwości badania i analizy statystycznych własności stóp zwrotu z akcji. Zostały zaprezentowane możliwości badania podstawowych statystyk opisowych stóp zwrotu w odniesieniu do miary położenia, dyspersji, asymetrii oraz koncentracji, a także weryfikacji hipotezy o rozkładzie normalnym stopy zwrotu i stacjonarności jej szeregu czasowego oraz hipotezy o równości średnich i zmienności (wariancji) stóp zwrotu. W części

empirycznej rozdziału zostały przedstawione wyniki badania wymienionych wyżej statystyk opisowych stóp zwrotu oraz weryfikacji wymienionych hipotez dla 124 spółek notowanych na giełdzie w Warszawie w latach 2005–2015 w podziale na miesięczny, tygodniowy i dzienny pomiar stopy zwrotu. W tym kontekście jest to również analiza porównawcza w odniesieniu do spółek zakwalifikowanych do indeksu WIG20 (12 spółek), mWIG40 (25), sWIG80 (30) oraz WIGPlus (57). Zaprezentowane zostały również wyniki tego samego, co powyższe, badania dla podziału całej próby badawczej na rynek byka i niedźwiedzia.

Rozdział trzeci poświęcono omówieniu wszystkich problemów odnoszących się do jednowskaźnikowego modelu Sharpe'a. Najpierw w sposób skoncentrowany wyjaśniono jego ogólną istotę i znaczenie dla szacowania ryzyka systematycznego akcji, jak również scharakteryzowano podstawowe problemy łączące się z szacowaniem parametru beta. Są to problemy wyboru indeksu giełdowego, jako zmiennej objaśniającej, doboru i długości próby estymacyjnej oraz wyboru częstotliwości pomiaru stopy zwrotu. Następnie przedstawiono sposoby estymacji modelu Sharpe'a. Opisano zastosowanie klasycznej metody najmniejszych kwadratów, jak również założenia odnoszące się do struktury stochastycznej składnika losowego, które powinny być spełnione dla uzyskania estymatora parametru beta o pożądanych własnościach (nieobciążony, zgodny i najbardziej efektywny) i sposoby ich weryfikacji statystycznej. Przedstawiono również inne metody estymacji modelu Sharpe'a przy niespełnieniu założeń metody klasycznej, a więc uogólnioną metodę najmniejszych kwadratów, ważoną metodę najmniejszych kwadratów oraz metodę najmniejszej absolutnej wartości. Wreszcie zaprezentowano modyfikacje podstawowego modelu Sharpe'a. W części empirycznej rozdziału przedstawiono wyniki analizy oszacowania parametru beta dla 67 spółek z indeksów WIG20, mWIG40 i sWIG80 dla dziennej, tygodniowej i miesięcznej stopy zwrotu z lat 2005–2015. Zbadano w ten sposób wpływ zmiany interwału pomiaru stopy zwrotu na parametr beta. Dodatkowo w tym badaniu analizie poddano stabilność parametru beta z punktu widzenia częstotliwości pomiaru stopy zwrotu dla wyżej wskazanych spółek.

W rozdziale czwartym omówiono problemy łączące się z badaniem stabilności parametru beta. Najpierw, po uwagach wprowadzających, przedstawiono aspekty teoretyczne badania stabilności tego parametru, prezentując cztery najczęściej wykorzystywane testy statystyczne, mianowicie: test równości parametrów równania regresji, test stabilności Chowa, test Kołmogorowa-Smirnowa oraz badanie stabilności na podstawie modelu ze zmiennymi zerojedynkowymi. Następnie przedstawiono możliwości dokonywania korekt szacowanego parametru beta (korekta Blume'a i Vasicka), co jest istotne z punktu widzenia jego prognozowania oraz możliwości wykorzystania innej niż liniowa forma modelu Sharpe'a (model klasy GARCH). W części empirycznej rozdziału przedstawiono wyniki badania wrażliwości parametru beta na zmianę indeksu giełdowego, wykorzystywanego jako zmienna objaśniająca w jednowskaźnikowym modelu Sharpe'a dla tych samych 67 spółek, których akcje były przedmiotem

badania w rozdziale trzecim. W drugim badaniu empirycznym przedstawiono wyniki analizy stabilności parametru beta dla akcji wszystkich 124 spółek z podziałem na trzy częstotliwości pomiaru stopy zwrotu na próbie z lat 2005–2015.

Rozdział piąty jest rozdziałem empirycznym zawierającym wyniki analizy porównawczej z punktu widzenia własności statystycznych stóp zwrotu oraz stabilności parametru beta dla największych spółek z rynku niemieckiego (28 spółek z indeksu DAX), rynku francuskiego (36 spółek z indeksu CAC40) oraz z rynku polskiego (37 spółek z indeksu WIG20 i mWIG40). Badanie przeprowadzono w podziale na rynek byka i niedźwiedzia na danych miesięcznych z lat 2005–2015.

W rozdziale szóstym przedstawiono w postaci zestawienia beta book oszacowania parametru beta dla polskich spółek notowanych na GPW w Warszawie w podziale według przynależności do poszczególnych indeksów giełdowych. Budowa zestawienia beta book została przygotowana na podstawie podobnych publikacji międzynarodowych (*Security Risk Evaluation – Beta Book*, opracowane przez bank inwestycyjny Merrill Lynch). W zestawieniu GPW beta book czytelnik znajdzie wartości oszacowanych parametrów beta dla wszystkich 124 analizowanych w książce spółek wraz z podstawowymi wynikami estymacji modelu Sharpe’a oraz dostosowanym parametrem beta zgodnie z korektą Blume’a. Rozdział ma charakter unikatowy ze względu na pierwszą tego typu publikację miary ryzyka systematycznego zastosowaną na polskim rynku giełdowym i szerokie wykorzystanie praktyczne. Publikacja parametru beta umożliwia szybsze wykonanie wielu obliczeń oraz analiz finansowych w wymiarze praktycznym i teoretycznym.

Niektóre fragmenty niniejszej książki ukazały się w formie niezależnych artykułów lub były w momencie jej wydawania w trakcie ich recenzowania. I tak rozdział drugi ma wspólne elementy z artykułem W. Dębskiego, E. Feder-Sempach, S. Wójcika, opublikowanym w 2017 r. w czasopiśmie „*Ekonometria*”. Część rozdziału piątego dotycząca własności statystycznych stóp zwrotu spółek z rynków polskiego, francuskiego i niemieckiego oparta jest na artykule W. Dębskiego, E. Feder-Sempach, S. Wójcika, przyjętym do druku w 2018 r. w czasopiśmie „*Contemporary Economics*”. Natomiast część rozdziału piątego dotycząca parametru beta i jego stabilności dla trzech omawianych rynków zawiera fragmenty wykorzystane w artykule W. Dębskiego, E. Feder-Sempach, S. Wójcika, opublikowanym w 2017 r. na łamach „*Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Oeconomia*”.

Podsumowując, można stwierdzić, iż niniejsza książka stanowi skondensowane kompendium wiedzy teoretycznej na temat modelu Sharpe’a i zagadnień odnoszących się do parametru beta oraz zastosowanych metod badawczych w zakresie jego metod estymacji i analizy stabilności. Zawiera też syntetyczny opis metod badania własności statystycznych stóp zwrotu z akcji. Niewątpliwą zaletą książki są najbardziej aktualne i kompleksowe wyniki badań empirycznych w zakresie własności stóp zwrotu 124 akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie i własności

parametru beta, głównie z punktu widzenia jego stabilności. Książka ma zatem istotny walor praktyczny. W kontekście jej teoretyczno-aplikacyjnego charakteru, innowacyjna publikacja oceny ryzyka spółek z GPW w Warszawie – beta book wydaje się szczególnie cenna i powinna mieć szerokie zastosowanie naukowe.

Publikacją powinni być zainteresowani studenci piszący prace licencjackie lub magisterskie z tematyki rynku finansowego i zarządzania portfelem oraz doktoranci kierunków związanych z rynkiem finansowym. Książka stanowi również kompendium wiedzy dla osób przygotowujących się do egzaminów na maklera papierów wartościowych czy doradcę inwestycyjnego, jak również powinna mieć szerokie zastosowanie w analizie rynku finansowego dla zarządzających portfelami akcji i podmiotów inwestujących samodzielnie na rynku giełdowym.

Autorzy pragną bardzo serdecznie podziękować recenzentowi książki Panu Profesorowi dr. hab. Waldemarowi Tarczyńskiemu za wnikliwą recenzję i cenne uwagi, które wzbogaciły treść książki.



## Rozdział 1

# Ryzyko inwestycyjne na rynku akcji

1.1. Klasyczna koncepcja ryzyka w naukach ekonomicznych . . . . .	17
1.2. Behawioralna koncepcja ryzyka . . . . .	23
1.3. Podział ryzyka finansowego – klasyczne i nowe czynniki ryzyka . . . . .	28





## 1.1. Klasyczna koncepcja ryzyka w naukach ekonomicznych

Ryzyko jest jednym z najczęściej używanych pojęć w naukach ekonomicznych, zwłaszcza w finansach, szczególnie wtedy, kiedy na rynkach finansowych pojawiają się okresy dekoniunktury związane z występowaniem kryzysów finansowych. Dzieje się tak dlatego, że ryzyko wynika z faktu podejmowania decyzji i działań dotyczących przyszłości. Podejmując jakąkolwiek decyzję w działalności gospodarczej, zawsze wiąże się ją z ryzykiem, które uczestnicy rynku starają się przewidzieć lub oszacować, aby uniknąć strat. Ze względu na rozległość problematyki ryzyka jest ono trudne do zbadania i opisanie w jeden uporządkowany sposób. Ryzyko jest związane z fundamentalnymi aspektami psychologii, matematyki, ekonomii, statystyki czy historii, co wskazuje na złożoność jego kategorii. Termin „ryzyko” jest szeroko wykorzystywany w mowie potocznej, publicystyce i dyskusjach naukowych, co oznacza mnogość interpretacji i może utrudniać jego zrozumienie. Ryzyko należy do pojęć o wysokim poziomie złożoności, co wpływa na jego wielką pojemność informacyjną w obszarze znaczeniowym i umożliwia jego wykorzystanie w różnych kontekstach i dziedzinach wiedzy.

Źródło słowa „ryzyko” to włoskie *risicare*, co znaczy ośmielić się, odważyć się lub greckie *rhize*, oznaczające opłynięcie przylądka, czyli akt odwagi. Łacińskie słowo *risicum* oznacza prawdopodobieństwo sukcesu lub porażki. W swoich korzeniach termin „ryzyko” dotyczy podjęcia trudnej decyzji, która doprowadzi do osiągnięcia sukcesu lub odniesienia porażki. Potocznie jednak ryzyko jest rozumiane jako możliwość niepowodzenia. Dominującym akcentem pojęcia „ryzyko” jest niebezpieczeństwo. Niekiedy słowo to ma zastosowanie do sytuacji, do których trudno jest znaleźć precyzyjne określenie. Ryzyko obejmuje procesy dokonujące się poza człowiekiem, ale udział człowieka może ryzyko wywoływać, ryzyko to również niebezpieczne przedsięwzięcie podjęte przez człowieka świadczące o jego odwadze.

Badania nad ryzykiem zapoczątkowano w epoce renesansu, kiedy uwolniono się od średniowiecznych przekonań i dominacji religii w nauce. Matematycznym rdzeniem koncepcji ryzyka było zagadnienie podziału puli w niedokończony grze losowej, kiedy

jeden z graczy wyprzedza rywala o jedno posunięcie. Tak wprowadzono teorię prawdopodobieństwa do nowożytniej koncepcji ryzyka. W miarę upływu czasu teoria prawdopodobieństwa przeobraziła się w narzędzie do porządkowania, interpretacji i praktycznego stosowania informacji. Gromadzenie kolejnych idei doprowadziło do powstania ilościowych technik pomiaru i kontroli ryzyka, głównie wykorzystywanych w matematyce i statystyce. Badacze zauważyli, że przyroda ustanawia prawidłowości, które mają swoje źródło w powtarzalności zdarzeń, ale stosuje się je tylko do większości przypadków. Zaczęto wykorzystywać prawo wielkich liczb i pobierać próbki statystyczne do badań naukowych. Były to początki badań opinii publicznej, testowania nowych substancji medycznych i doboru akcji do portfeli inwestycyjnych. Kilka lat później wprowadzono koncepcję rozkładu normalnego, pojęcie odchylenia standardowego, które stały się podstawą prawa średnich, stosowanego w technikach ilościowych badania ryzyka. Następnie udoskonalono badania w dziedzinie statystyki, pokazując, w jaki sposób można podejmować decyzje za pomocą matematycznej metody łączenia starych i nowych informacji. Kolejnym etapem było opisanie prawa regresji względem średniej, a następnym wyjaśnienie, dlaczego umieszczenie wszystkich jajek w jednym koszyku jest nadmiernie ryzykowne. Pojawienie się pojęcia dywersyfikacji było odkryciem, które stało się początkiem intelektualnej rewolucji w inwestowaniu i determinuje decyzje finansowe na całym świecie do dnia dzisiejszego<sup>1</sup>.

Samo ryzyko jest niełatwym do zrozumienia pojęciem i wiele kontrowersji łączy się zarówno z próbami jego opisanego, jak i interpretacji. Nie istnieje uniwersalna i jednoznaczna definicja ryzyka. Jest to pojęcie wieloznaczne i brakuje jego paradygmatu. Pojęcie ryzyka w literaturze z dziedziny ekonomii, czy częściej finansów, jest także różnie interpretowane. Trudno jest określić treść pojęcia ryzyka w oderwaniu od modelu ekonomicznego i obserwuje się skłonność do jego absolutyzacji. Dla inwestowania na rynku akcji kluczowe wydaje się rozumienie ryzyka, umiejętność jego pomiaru i dobranie odpowiedniego sposobu zarządzania, a nie unikanie go za wszelką cenę czy niwelowanie za pomocą transakcji zabezpieczających.

W literaturze można znaleźć liczne próby rozróżnienia pojęcia ryzyka i niepewności oraz określenia relacji zachodzących między nimi, co wpływa na późniejsze definicje ryzyka<sup>2</sup>. Niepewność określana jest najczęściej w aspekcie psychosocjologicznym lub informacyjnym. Niepewność w aspekcie psychosocjologicznym dotyczy stanu podmiotów i oznacza brak stanowczego przeświadczenia, że coś się zdarzyło, zdarza się lub zdarzy się w przyszłości. W stosunku do własnego działania jest to brak przekonania, że określony sposób działania doprowadzi do celu. Pojęcie niepewności połączone jest z przypadkowością i używane jest w znaczeniu zawodności lub wątpliwości.

---

<sup>1</sup> E. Feder-Sempach, *Ryzyko inwestycyjne. Analiza polskiego rynku akcji*, CeDeWu, Warszawa 2011, s. 11–15.

<sup>2</sup> S. Nahotko, *Ryzyko ekonomiczne w działalności gospodarczej*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego Sp. z o.o., Bydgoszcz 2001, s. 37–38.