

Adriana Kaszuba-Perz, Paweł Perz

Politechnika Rzeszowska, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie

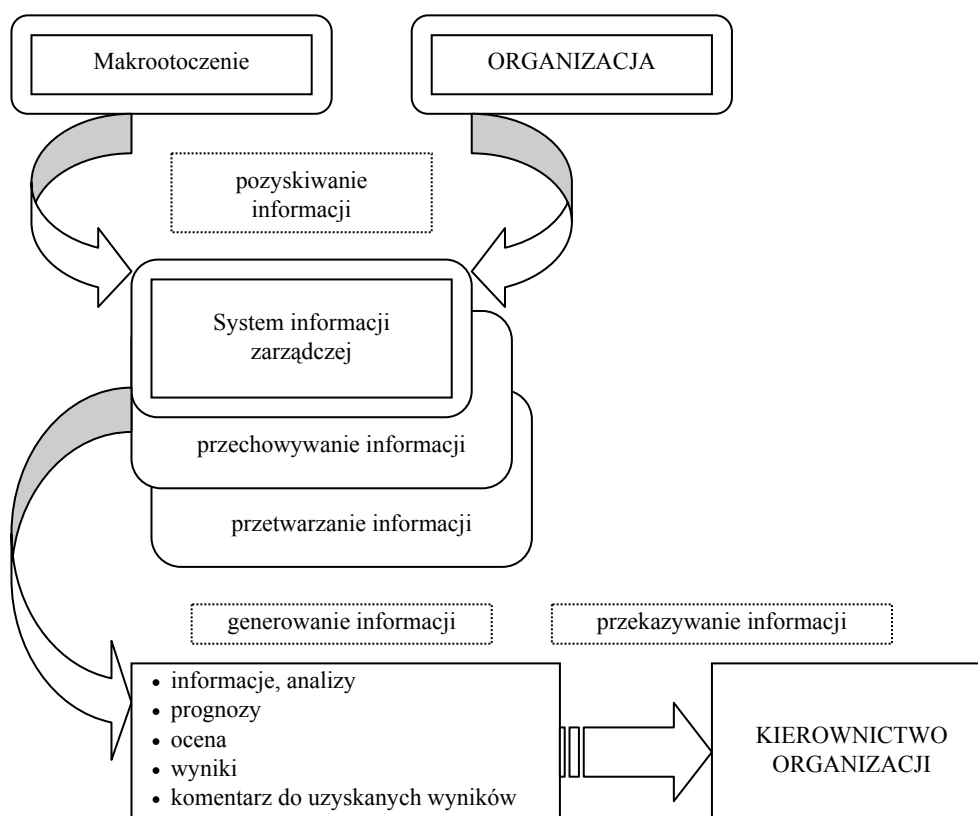
METODY POMIARU RYZYKA RYNKOWEGO W SYSTEMIE CONTROLLINGU

1. Wstęp

Istotną rolę w działalności każdego podmiotu gospodarczego odgrywają ocena sytuacji rynkowej i finansowej oraz rachunek efektywności i skuteczności jego działania. Metody te mogą odnosić się do przedsiębiorstwa w ogóle lub poszczególnych jego typów działalności, komórek organizacyjnych, produktów czy segmentów rynku. Charakterystyczne dla działalności współczesnych przedsiębiorstw jest tempo podejmowania decyzji w wysoko konkurencyjnej gospodarce. Stąd też różnorodność i mnogość instrumentów oraz narzędzi wspomagających te procesy. Wśród wielu koncepcji działań wspierających proces zarządzania przedsiębiorstwem często wymieniany jest controlling. Jednym z jego licznych zadań jest gromadzenie i przetwarzanie informacji oraz przekazywanie ich głównie odbiorcom wewnętrznym. Controlling wspiera menedżerów w podejmowaniu szybkich i racjonalnych decyzji poprzez kształtowanie wiarygodnego systemu informacji analitycznej [4, s. 371]. Systemy controllingowe wspierają analizę i badanie wewnętrznych procesów przedsiębiorstwa, lecz również współdziałają z otoczeniem, stąd wspomagają wyznaczanie kierunków działań – celów głównych (strategicznych) jednostki. Controlling jest zatem ukierunkowany na przyszłość, wskazuje na nowe możliwości, kierunki działań i jednocześnie jest systemem tzw. wczesnego ostrzegania. Współczesne koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem za jedno z głównych celów zarządzania uznają dążenie do maksymalizacji jego wartości rynkowej. Bezpośredni wpływ zarządzania ryzykiem finansowym na wartość przedsiębiorstwa przesądza o jego wysokiej randze i powoduje stopniowe włączanie go w ogólny proces zarządzania controllingowego.

2. Miejsce i rola pomiaru ryzyka w systemie informacji zarządczej

Zgodnie z charakterystyką zakresu funkcjonowania controllingu jedną z istotnych jego funkcji jest gromadzenie informacji. W niektórych opracowaniach tej funkcji controllingu przypisywana jest najważniejsza rola. Niektórzy autorzy twierdzą nawet, iż głównym celem funkcjonowania controllingu w przedsiębiorstwie jest sterowanie obiegiem informacji [9, s. 28]. Właściwa organizacja procesu gromadzenia, selekcji, przetwarzania i przekazywania informacji powinna zmierzać w kierunku stworzenia specjalnego informacyjnego systemu zarządzania wspomaganego komputerowo. Tylko taki system w warunkach, w jakich działają współczesne organizacje (bardzo duża liczba informacji, skomplikowane procedury przetwarzania danych), może zapewnić jego użytkownikom informację adekwatną do wymagań, pozbawioną błędów i dostarczaną w odpowiednim czasie.



Rys. 1. System informacji zarządczej w controllingu

Źródło: opracowanie własne.

System informacji zarządczej funkcjonujący w ramach controllingu, jak pokazano na rys. 1, zajmuje się pozyskiwaniem, przechowywaniem i przetwarzaniem informacji. Informacje wykorzystywane przez system pochodzą zarówno z makrootoczenia organizacji, jak i z samej organizacji. Proces przetwarzania informacji ma na celu opracowanie informacji przydatnej dla osób zarządzających daną organizacją. Ważnym procesem dokonującym się w ramach systemu informacji zarządczej jest też przekazywanie informacji.

Informacja zarządcza pełni niezwykle istotną funkcję wspierającą właściwe funkcjonowanie organizacji gospodarczej. Informacje pochodzące z tego systemu powinny pozwalać na porównanie zgodności aktualnie prowadzonej polityki z planami finansowymi i założeniami określonymi w strategii. Celem informacji przygotowywanych przez system controllingu jest umożliwienie kierownikom różnego szczebla łatwiejszego podejmowania decyzji pozwalających na realizację polityki zgodnej z założeniami ogólnej strategii organizacji. Odpowiedzialność za stworzenie rzetelnego, szybkiego oraz dokładnego systemu informacji dla kierownictwa spoczywa na organach zarządzających daną organizacją. Zebrane informacje mogą pomóc w osiągnięciu celów organizacji, ułatwiają również proces planowania oraz mogą być pomocne w działaniach zmierzających do znalezienia drogi do zwiększenia wartości rynkowej organizacji gospodarczej.

W wielu przedsiębiorstwach niezwykle istotną informacją dla zarządu jest określenie ekspozycji firmy na ryzyko rynkowe. Ryzyko rynkowe zazwyczaj definiowane jest jako zagrożenie osiągnięcia innych wyników finansowych niż zaplanowane, spowodowane zmianami cen na rynkach finansowych i towarowych. Ryzyko rynkowe jest więc związane z możliwymi odchyleniami w planowanych przepływach pieniężnych, które dana organizacja płaci i otrzymuje, oraz jest następstwem powiązań danego podmiotu z rynkiem finansowym i towarowym [6]. Najważniejsze rodzaje ryzyka rynkowego to ryzyko walutowe, ryzyko stopy procentowej oraz ryzyko związane ze zmianami cen towarów (surowców).

Informacja dotycząca wielkości podejmowanego ryzyka jest niezbędna w procesie zarządzania ryzykiem. Mając taką informację, przedsiębiorstwo decyduje o tym, czy podejmuje kroki w celu aktywnego modyfikowania wielkości ryzyka, czy też nie. Strategia działań zabezpieczających może być następująca:

- próby całkowitego ograniczania ryzyka,
- częściowe ograniczenie ryzyka rynkowego,
- brak działań w zakresie zabezpieczania ryzyka rynkowego.

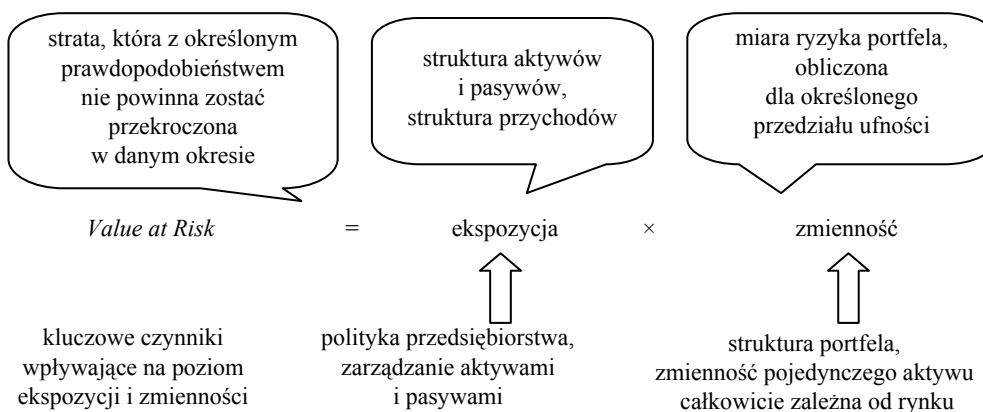
3. Metody pomiaru ryzyka w przedsiębiorstwach

Ważne jest, aby przedsiębiorstwo potrafiło zmierzyć ryzyko rynkowe w taki sposób, by umożliwić interpretację otrzymanych wyników zarówno przez osoby bezpośrednio zajmujące się tym procesem, jak i przez zarząd. Tylko wtedy możli-

we jest określenie, czy poziom ryzyka podejmowanego w danym momencie jest możliwy do zaakceptowania. W przypadku instytucji finansowych standardem stało się wykorzystywanie do pomiaru ryzyka metody *Value at Risk* (VaR). W przedsiębiorstwach stosuje się coraz częściej miary ryzyka będące jej modyfikacjami. Są to:

- zysk narażony na ryzyko – EaR (*Earnings at Risk*),
- zysk na jedną akcję narażony na ryzyko – EPSaR (*Earnings Per Share at Risk*),
- przepływy pieniężne narażone na ryzyko – CFaR (*Cash Flow at Risk*).

Metoda VaR, wykorzystując metody statystyczne, pozwala przy danym poziomie ufności oszacować najwyższą oczekiwaną stratę w określonym przedziale czasowym [3, s. 39]. Najbardziej ogólny sposób obliczania VaR został zaprezentowany na rys. 2. Stratę, która z określonym prawdopodobieństwem nie powinna zostać przekroczona w założonym horyzoncie czasowym, można obliczyć, mnożąc ekspozycję analizowanego portfela przez jego zmienność obliczoną dla określonego przedziału ufności. Z reguły *Value at Risk* liczone jest z prawdopodobieństwem 95 lub 99%.



Rys. 2. Procedura liczenia *Value at Risk*

Źródło: opracowanie własne.

Zysk narażony na ryzyko (EaR) jest obliczany w stosunku do zysku planowanego w budżecie przedsiębiorstwa. Jest to maksymalny spadek zysku (w stosunku do planowanego przez przedsiębiorstwo) mogący nastąpić na skutek oddziaływania ryzyka rynkowego w określonym przedziale czasowym. Obliczany jest przy określonym poziomie ufności. Podobnie definiowane są wskaźniki EPSaR oraz CFaR. Pierwszy z nich mówi o maksymalnym spadku zysku na jedną akcję (w stosunku do planowanego) mogący nastąpić na skutek oddziaływania ryzyka rynkowego. Drugi wskaźnik informuje o maksymalnym spadku przepływów pieniężnych. Procedura wyznaczania powyższych wskaźników jest następująca [2]:

1. Określenie horyzontu czasowego – wybranie okresu, dla którego chcemy obliczyć wskaźnik. Zazwyczaj wyznaczany jest on w okresach kwartalnych lub rocznych, czasem miesięcznych.

2. Określenie przedziału ufności – ustalenie prawdopodobieństwa, z jakim chcemy wyznaczyć wskaźnik. Zazwyczaj wyznaczamy go z prawdopodobieństwem 95%, co oznacza, że istnieje 5-procentowa szansa na to, aby spadek zysku przekroczył wyznaczoną wartość.

3. Określenie ekspozycji na ryzyko (mapa ekspozycji). Zbadanie i zapisanie w postaci formuły matematycznej, w jaki sposób parametry rynkowe wpływają na zysk (przepływy pieniężne).

4. Generowanie scenariuszy – wygenerowanie bardzo dużej liczby (5000-10 000) najbardziej prawdopodobnych parametrów rynkowych dla określonego horyzontu czasowego.

5. Obliczenie zysku dla każdego wygenerowanego zestawu parametrów rynkowych (liczba obliczonych wariantów zysku odpowiada liczbie wygenerowanych parametrów).

6. Wyznaczenie rozkładu zysków.

7. Obliczenie wartości ryzyka – wskaźnika EaR. W tym celu wystarczy odrzucić z rozkładu 5% (przy założeniu liczenia wskaźnika z 95% prawdopodobieństwem) najmniejszych wartości otrzymanych zysków. Różnica między planowanym zyskiem a najgorszym pozostałym zyskiem jest poszukiwanym wskaźnikiem EaR.

Do podstawowych zalet metody *Value at Risk* zalicza się to, że:

- miara ta w jasny sposób precyzuje to, co jest najistotniejsze dla osób zarządzających – wielkość straty, która nie powinna zostać przekroczona przy zadanym prawdopodobieństwie. Tym samym pozwala łatwo dostrzec i zrozumieć, jak duże ryzyko jest ponoszone w danym momencie. Inne miary ryzyka, np. odchylenie standardowe, nie dają możliwości takich prostych, intuicyjnych interpretacji;
- pozwala na pomiar różnorodnych rodzajów ryzyka w jednolity sposób, określając wielkość ryzyka w jednostkach pieniężnych;
- może być wykorzystywana do pomiaru ryzyka na każdym szczeblu zarządzania, począwszy od pojedynczych transakcji, a skończywszy na ryzyku w skali całej firmy.

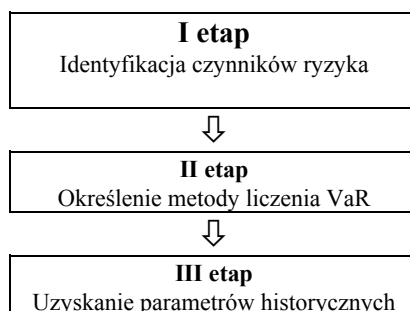
Jak każda metoda, pomiar ryzyka na podstawie *Value at Risk* nie jest pozbawiony wad. Model pozwala oszacować poziom strat, który z określonym prawdopodobieństwem w danym przedziale czasu nie powinien zostać przekroczony. Nie pozwala natomiast prognozować, o ile może zostać przekroczony ten poziom w sytuacji skrajnie niekorzystnych warunków rynkowych. Metodologia ta bezpośrednio nie proponuje sposobów pozwalających szacować maksymalny poziom strat, jakich firma może doświadczyć. Ponadto sama metoda w pewnym sensie oparta jest na założeniu funkcjonowania w typowych, normalnych warunkach rynkowych. Oznacza to, iż zakładany jest normalny rozkład zmian cen lub stóp zwrotu z in-

strumentów finansowych, w praktyce zaś obserwowane rozkłady są zbliżone do normalnego. Powyższe wady metody *Value at Risk* dają się jednak stosunkowo łatwo wyeliminować z wykorzystaniem tzw. *stress testing* – próby skrajnych warunków. Zazwyczaj w takich próbach dokonuje się analizy scenariuszy – tworzy się kilkanaście scenariuszy zakładających wystąpienie skrajnych zjawisk rynkowych i bada się ich wpływ na poziom poszczególnych pozycji bilansowych.

Historycznie można wyznaczyć trzy fazy, trzy poziomy możliwości zastosowań koncepcji *Value at Risk* [8]:

- pasywną, w której metoda jest wykorzystywana głównie do pomiaru ryzyka (najwcześniejsze zastosowanie metody VaR), zastosowanie VaR pozwala uzyskać jasną, czytelną, łatwo zrozumiałą informację dla zarządu i akcjonariuszy;
- defensywną kontrolę ryzyka – gdzie dodatkowo na bazie VaR ustala się limity dla poszczególnych transakcji, pracowników, jednostek biznesu, departamentów;
- aktywne zarządzanie ryzykiem – wykorzystanie VaR do alokacji kapitału pomiędzy poszczególnymi pracownikami, jednostkami biznesu, departamentami, produktami, na różnych poziomach w całej organizacji.

Implementacja systemu opartego na metodzie VaR wymaga w pierwszej kolejności zidentyfikowania czynników ryzyka (rys. 3), następnie należy podjąć decyzję co do metody, według której będzie liczony VaR, ostatni etap to pozyskanie (lub wyliczenie) parametrów historycznych niezbędnych do obliczeń.



Rys. 3. Etapy wyznaczania VaR

Źródło: [1, s. 125].

Pomiar ryzyka na podstawie metodologii *Value at Risk* ma oczywiście również różnego typu ograniczenia. Model pozwala oszacować poziom strat, który z określonym prawdopodobieństwem w danym przedziale czasu nie powinien zostać przekroczony, nie pozwala natomiast prognozować, o ile może zostać przekroczony ten poziom w sytuacji skrajnie niekorzystnych warunków rynkowych¹. Metodo-

¹ Próbami szacowania możliwych strat w takich sytuacjach zajmuje się m.in. teoria wartości ekstremalnych. Zob. [5].

logia bezpośrednio nie proponuje sposobów pozwalających estymować maksymalny poziom strat, jakich przedsiębiorstwo może doświadczyć. Ponadto sama metoda w pewnym sensie oparta jest na założeniu funkcjonowania w typowych, normalnych warunkach rynkowych. Oznacza to, iż zakładany jest rozkład normalny zmian cen lub stóp zwrotu z instrumentów finansowych, w praktyce zaś obserwowane rozkłady mają rozkład zbliżony do normalnego. Podstawową cechą różniącą rozkłady wyznaczone na podstawie danych empirycznych od rozkładu normalnego jest występowanie (w rozkładach empirycznych) tzw. grubych ogonów. Zjawisko to polega na występowaniu w rozkładzie kilku ekstremalnie dużych zmian stóp zwrotu lub cen. Można się spodziewać, iż potencjalnie największym zagrożeniem, choć zdarzającym się dosyć rzadko, są właśnie takie ekstremalne sytuacje na rynku, spowodowane takimi czynnikami, jak np. wybuch wojny, atak terrorystyczny, krach giełdowy itp. W takich sytuacjach podmioty gospodarcze są szczególnie narażone na poniesienie wysokich strat i nawet jeśli nie spowodują one natychmiastowego bankructwa, mogą narazić przedsiębiorstwo na istotne problemy finansowe i rynkowe. Dlatego też ważnym uzupełnieniem prostego modelu *Value at Risk* jest tzw. *stress testing* – próba skrajnych warunków². Kompleksowy model pomiaru ryzyka powinien zapewnić skuteczny sposób identyfikacji i kwantyfikacji skutków oddziaływania sytuacji i zdarzeń wywołujących ekstremalne zmiany cen oraz warunków funkcjonowania rynków finansowych.

Poza analizą scenariuszy do prób prognozowania możliwych strat w sytuacji gwałtownych zmian cen i warunków rynkowych wykorzystuje się jeszcze bardziej wyrafinowane metody. Wśród nich najczęściej spotykane to [7]: analiza rozkładów o grubych ogonach, wykorzystanie analizy procesów stochastycznych odzwierciedlających skoki wartości parametrów oraz szybko rozwijająca się teoria wartości ekstremalnych.

Ważnym czynnikiem sprzyjającym aktywnemu zarządzaniu ryzykiem jest powstanie wielu instrumentów (w tym instrumentów pochodnych) pozwalających na redukcję poziomu ryzyka podejmowanego przez przedsiębiorstwo. Nowe instrumenty stwarzają okazję swobodnego i elastycznego kształtowania wysokości ryzyka. Ułatwiona możliwość redukcji i zwiększania poziomu podejmowanego ryzyka powoduje konieczność właściwej jego oceny.

4. Podsumowanie

Metoda pomiaru ryzyka na podstawie VaR została opracowana i jest wykorzystywana przede wszystkim w instytucjach finansowych. Jej modyfikacje (EaR, CFaR i EPSaR) mogą być skutecznie zaimplementowane w przedsiębiorstwach. Oparcie systemu zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie na opisanym metodologii daje możliwość zbudowania jednolitych i spójnych zasad pomiaru ryzyka. Po-

² W polskiej literaturze termin ten tłumaczy się czasem dosłownie jako: testowanie napięć. Moim zdaniem test skrajnych warunków lepiej oddaje znaczenie tego pojęcia (tak jest ono tłumaczone w dokumentach GINB).

miar ryzyka jest jednym z najważniejszych elementów w procesie zarządzania ryzykiem. W praktyce gospodarczej można zaobserwować rosnące zainteresowanie przedsiębiorstw aktywnymi metodami zarządzania ryzykiem. Podkreśla się, iż może ono przynieść wiele korzyści. Praktycy najczęściej wymieniają następujące [10]:

- uniezależnienie wartości pozycji bilansowych, poziomu wyniku finansowego oraz przepływów pieniężnych od zmian parametrów rynkowych (kursów walutowych, stóp procentowych, cen surowców i towarów);
- zmniejszenie poziomu wahań zysków przedsiębiorstwa;
- skuteczniejsza kontrola ryzyka oraz większa przejrzystość funkcjonowania przedsiębiorstwa;
- możliwość trafniejszego prognozowania przepływów pieniężnych w przedsiębiorstwie, łatwiejsze decyzje dotyczące tworzenia budżetu;
- zmniejszenie prawdopodobieństwa utraty płynności.

Literatura

- [1] Best P., *Wartość narażona na ryzyko. Obliczanie i wdrażanie modelu VAR*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2000.
- [2] *Corporate Metrics. Technical Document*, <http://www.riskmetrics.com>.
- [3] Dowd K., *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*, John Wiley & Sons, Chichester 1998.
- [4] Gabrusewicz W., Kamela-Sowińska A., Poetschke H., *Rachunkowość zarządcza*, PWE, Warszawa 1998.
- [5] Jajuga K., *Analiza wartości ekstremalnych a zarządzanie ryzykiem*, materiały z sympozjum Polskiego Towarzystwa Ryzyka Finansowego, Ojrzanów, 18.06.2002.
- [6] Jajuga K., *Nowe tendencje w zarządzaniu ryzykiem finansowym*, „Rynek Terminowy” 1999 nr 3.
- [7] Jajuga K., *Podstawy analizy wartości ekstremalnych na rynkach finansowych*, „Rynek Terminowy” 2001.
- [8] Knoepfe B., *Risk management in banks with reference to recommendation of the Basle Committee*, [w:] *Zastosowania rozwiązań informatycznych w bankowości*, red. A. Gospodarowicz, Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej, Wrocław 19-20.09.2000.
- [9] Nowak E., *Rachunkowość w controllingu przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa, 1996.
- [10] Zatoński M., *Zarządzanie ryzykiem rynkowym w przedsiębiorstwie*, „Rynek Terminowy” 2002 nr 1.

METHODS OF MEASURING FINANCIAL RISK IN THE SYSTEM OF CONTROLLING

Summary

Information about company's exposition on market risk is fundamental in managerial decisions. Procedure of measuring risk based on Value at Risk methodology is presented in the paper. The Value at Risk method is popular within financial institutions, we think that similar methods (EaR, CFaR, EPSaR) may be successfully implemented in companies. Risk measurement based on such methods gives management valuable and coherent information and enables to introduce effective risk management system.