

**Jerzy Zemke**

Uniwersytet Gdański

## **RYZIKO FINANSOWANIA DZIAŁALNOŚCI ORGANIZACJI GOSPODARCZEJ ZADŁUŻENIEM DŁUGOTERMINOWYM**

### **1. Wstęp**

Plan strategii, prócz identyfikacji celów organizacji, definiuje rodzaj i wielkość zasobów niezbędnych do osiągnięcia planowanych celów strategicznych. Ciągłość oraz bezpieczeństwo procesu ich osiągania wymagają gwarancji pełnego finansowania celów w całym okresie realizacji strategii. Bezpieczeństwo finansowe zapewnia „kapitał pożyczkowy” uzupełniony zasobami własnymi organizacji. Kapitał ten może pochodzić z kredytu długoterminowego, emisji akcji, emisji obligacji, a także ze środków własnych pochodzących ze sprzedaży wyrobów, produktów i usług.

Zobowiązania wynikające z pozyskania „kapitału pożyczkowego” spłacane są w toku bieżącej działalności organizacji. Zatem problem, który musi rozwiązywać zarząd, to wypracowanie wolumenu środków finansowych pozwalającego na obsługę jej bieżących zobowiązań wobec wierzycieli, a także zobowiązań długoterminowych.

Zarządzanie finansami w warunkach niekorzystnych dla organizacji, tj. spadku przychodów ze sprzedaży, niedoboru kapitału inwestycyjnego wskutek nieobjęcia części emisji akcji bądź spadku wartości organizacji wskutek wyprzedazy akcji po zaniżonym kursie, zagraża podstawom funkcjonowania organizacji. Tę sytuację finansową potęgują skutki ryzyka decyzji i działań związanych z finansowaniem działalności organizacji kapitałem pożyczonym. Zarządzanie organizacją w tych warunkach wspomagają procesy kontroli, w których zmiany stanu podjętego ryzyka są monitorowane w wyniku pomiaru i analizy zmian zmiennych kontrolowanych<sup>1</sup>.

Niepewność osiągnięcia planowanych celów strategicznych pogłębia nieświadomość skutków podjętego ryzyka decyzji i działań. Już bowiem samo pojęcie

---

<sup>1</sup> Zmienne kontrolowane procesów kontroli w zarządzaniu organizacją gospodarczą są symptomatycznym zbiorem informacji o zgodności przebiegu realizacji celów strategicznych /operacyjnych/ z planowanymi; T. Gołębiowski, *Zarządzanie strategiczne. Planowanie i kontrola*, Difin, Warszawa 2001, s. 69-96.

ryzyka nie zostało dotąd jednoznacznie zdefiniowane<sup>2</sup>. Trudno zarządzać organizacją w warunkach, gdy pojęcie ryzyka literatura naukowa definiuje w kategoriach *ex post* bądź odwołuje się do intuicji. Pomimo to intuicyjne pojmowanie ryzyka wykorzystane zostanie w tym opracowaniu i przyjmie postać aksjomatu istnienia ryzyka podejmowanych decyzji i procesu ich realizacji.

Hipotezą główną pracy jest identyfikacja skutków ryzyka finansowania działalności organizacji gospodarczej przez zmienne kontrolowane procesów zarządzania organizacją<sup>3</sup>. Treść hipotezy głównej implikuje dwie kolejne; pierwsza, matematyczny model ryzyka, jest wektorem losowym, druga, statystyczne miary wektora losowego, stanowią fundament systemu pomiaru stanów ryzyka.

## 2. Finansowania działalności organizacji gospodarczej zadłużeniem długoterminowym

Źródła finansowania celów strategicznych organizacji określają decyzje jej zarządu. Inwestycje strategiczne organizacji charakteryzuje zwykle długi okres zwrotu nakładów. Okres ten cechuje zmienność uwarunkowań zarówno makro- jak i mikrootoczenia. Oznacza to konieczność zmian założeń w procesach realizacji strategii w stosunku do przyjętych w planie, sytuację tę mogą pogarszać nieprzemysłane czy przypadkowo dobrane produkty finansowe. Zarząd chce mieć wpływ na zmiany w sposobie ich użycia oraz reguły obsługi zobowiązań wynikłych z ich udostępnienia organizacji odpowiednio do zaistniałych zmian uwarunkowań. W swoich wyborach powinien się kierować oceną ich dostępności, efektywności oraz kosztami ich pozyskania. Na rynku finansowym funkcjonują: długoterminowe kredyty bankowe, kredyty i pożyczki hipoteczne, emisje akcji zwykłych i uprzywilejowanych, emisje obligacji zamiennych na akcje.

<sup>2</sup> W literaturze funkcjonuje wiele definicji ryzyka (F.H. Knight, *Risk uncertainty and profit*, University of Boston Press, Boston 1921; A.H. Willett, *The economic theory of risk and insurance*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia 1951; K.J. Arrow, *Esej z teorii ryzyka*, PWN, Warszawa 1979; S. Nahotko, *Ryzyko ekonomiczne w przedsiębiorstwie*, PWE, TNOiK, Bydgoszcz 1997), co już jest powodem podejrzeń, że definicje nie określają jednoznacznie ryzyka i są formułowane dla doraźnych potrzeb. Przy tym można odnieść wrażenie, że ryzyko jest definiowane przez jego miarę, a ta ma cechy miary *ex post*, co definiuje ryzyko już po wystąpieniu jego skutków. Uważam, że tak definiowane pojęcie ryzyka będącego pewnym szczególnym stanem związanym z działaniami zarządu jest błędne, są to przecież dwa różne pojęcia typologiczne, ryzyko działań może być nawet duże, mamy tu na uwadze potencjalne negatywne skutki działań, natomiast miary tego stanu na poziomie bliskim zeru. Definicja ryzyka działalności gospodarczej powinna być tak sformułowana, by identyfikowała ryzyko każdego działania podejmowanego w strukturach organizacji oraz w relacjach z jej otoczeniem. Definicje formułowane w literaturze przedmiotu nie rozróżniają np. ryzyka działań łańcucha wartości, nie identyfikują ryzyka działań zarządu będących reakcją na zmieniające się uwarunkowania otoczenia organizacji. Tłumaczy to niepowodzenia podejmowanych prób sformułowania „uniwersalnej” definicji ryzyka mającej identyfikować ryzyko decyzji i działań zarządu podejmowanych w procesach realizacji strategii organizacji.

<sup>3</sup> Jak zatem należy rozumieć ryzyko towarzyszące decyzjom finansowym dotyczącym zarządzania w sytuacji obsługi zobowiązań wynikłych z zadłużenia długoterminowego? By udowodnić poprawność sformułowanych hipotez, przyjęto, iż ryzyko utożsamiane jest z nieosiągnięciem realizowanego planowanego celu bądź tylko z jego częściową realizacją.

Finansowanie działalności organizacji długoterminowym kredytem bankowym może przyjąć różne formy, jednakże mają one jedną cechę wspólną: zarząd, niezależnie od formy kredytu, podejmuje zobowiązanie zarówno co do okresowych spłat odsetek od pożyczonego kapitału, ich wysokości, jak i rat spłacanego kapitału.

Pozyskiwanie kapitału akcyjnego w drodze emisji nowych akcji może mieć charakter ograniczony bądź nie. W pierwszym przypadku kapitał długoterminowy pozyskiwany jest w wyniku emisji praw poboru. Kumulowany tą drogą kapitał pochodzi od dotychczasowych akcjonariuszy. Z różnych powodów dotychczasowi akcjonariusze mogą nie być zainteresowani objęciem emisji na takich zasadach. W takiej sytuacji zasady emisji zostają zmienione, nabiera ona charakteru nieograniczonego, wykraczając poza krąg dotychczasowych akcjonariuszy.

Emisja akcji uprzywilejowanych jest kolejnym znaczącym źródłem pozyskiwania kapitału długoterminowego. Akcjonariusze posiadający ten rodzaj akcji mają uprawnienia z prawem pierwszeństwa głosu (*prior rights*) do podziału zysków przed akcjonariuszami zwykłymi. W praktyce emisja może mieć właściwości akcji uprzywilejowanych kumulacyjnych, partycypacyjnych oraz zamiennych akcji uprzywilejowanych na akcje zwykłe.

Akcje uprzywilejowane kumulacyjne dają prawo do otrzymania dywidend niewypłaconych w poprzednich latach. Są kumulowane i wypłacane przed innymi dywidendami. Z kolei partycypacyjne akcje uprzywilejowane zapewniają akcjonariuszom prawo do udziału w zyskach ponad określoną stopę zwrotu. Akcje tego rodzaju mogą być emitowane na ustalony okres bądź bez ograniczeń nie podlegają wykupowi, z wyjątkiem sytuacji likwidacji organizacji bądź reorganizacji. Zamiennne akcje uprzywilejowane dają prawo do zamiany na akcje zwykłe po określonej przez emitenta cenie i w określonym terminie<sup>4</sup>.

Emisja obligacji jest kolejnym możliwym działaniem zarządu gromadzącym niezbędny kapitał na finansowanie rozwoju organizacji gospodarczej. W praktyce funkcjonują tzw. obligacje „prywatne” oraz obligacje zamienne na akcje, mogą to być:

- emitowane na czas niezbędny do uzyskania kapitału od inwestorów z wykorzystaniem giełdy papierów wartościowych,
- lokowane u inwestorów instytucjonalnych z określonym terminem wykupu.

Obligacje „prywatne” są emitowane według zmiennej stopy procentowej, która jest korygowana w zależności od zmian stopy międzybankowej<sup>5</sup>. Emitent obligacji ma możliwość sfinansowania długu w okresie wysokich stóp procentowych, wiedząc jednocześnie, że koszt tak zaciągniętych zobowiązań obniży się wówczas, gdy obniżce ulegną stopy procentowe.

<sup>4</sup> E.W. Davis, J. Pointon, *Finanse i firma*, PWE, Warszawa 1997, s. 393-407.

<sup>5</sup> Odmianą jest „obligacja zapadkowa” (*drop-lock bond*), emisja następuje według początkowej zmiennej stopy procentowej powyżej obowiązującej w dniu emisji dla pierwszorzędných papierów wartościowych o podobnym terminie wykupu z zastrzeżeniem, że określony jest minimalny poziom stopy procentowej, poniżej której nie może spaść stopa, nawet wówczas, gdyby poniżej tego poziomu spadła rynkowa stopa procentowa.

Inną formą pozyskania kapitału długoterminowego są obligacje zamienne na nowe akcje. Ta forma emisji przynosi większe korzyści organizacji, ten rodzaj obligacji lokowany jest bowiem według nominalnej stopy procentowej niższej od stopy emitowanych obligacji zwykłych<sup>6</sup>.

Emisja obligacji zarówno „prywatnych”, jak i zamiennych jest zabezpieczana przez emitenta na:

- aktywach emitenta – organizacji, w formie pierwotnej lub drugiej hipoteki na określonych środkach trwałych,
- tych aktywach, które nie są jeszcze obciążone hipoteką.

Różnica między średnio- i długoterminowym kapitałem pożyczkowym uległa w ostatnich kilkunastu latach istotnemu zatarciu. Jest to wynik pojawienia się na rynku nowych produktów finansowych, które charakteryzuje dłuższy okres spłaty zadłużenia, a także procesów dostosowawczych do potrzeb rynku w dotychczasowej ofercie. Przykładem są decyzje o korzystaniu z majątku produktywnego będącego własnością innych podmiotów gospodarczych. W obrębie leasingu, który z założenia umożliwia taką formę finansowania, prócz leasingu operacyjnego mającego jednoznaczne cechy produktu krótkookresowego, wyróżnia się leasing finansowy funkcjonujący na warunkach odpowiadających tym, które cechują średnioterminowy kapitał pożyczkowy<sup>7</sup>.

Leasing finansowy wyróżnia dwa okresy użytkowania majątku: okres pierwotny oraz okres wtórny. Czas trwania okresu pierwotnego określa leasingodawca, który w tym okresie spodziewa się odzyskać kapitał oraz odsetki od zaangażowanego kapitału. Czas trwania drugiej fazy leasingu finansowego określa leasingobiorca, ten okres może być określony jako bezterminowy, a opłaty za korzystanie z majątku ustalone są na poziomie kosztu nominalnego<sup>8</sup>.

### 3. Ryzyko finansowania działalności zadłużeniem długoterminowym

Finansowanie osiągnięcia celów strategicznych przez emisję obligacji bądź kredytem długoterminowym ze zmiennym oprocentowaniem stwarza zagrożenie dla organizacji z powodu możliwych wzrostów rynkowych stóp procentowych, pochodną których są koszty obsługi zadłużenia. Tendencja do zmian stóp procentowych wpływa bezpośrednio na zasób wolnych środków pieniężnych niezbędnych do obsługi spłat pożyczonego kapitału. Tendencje do zmniejszania zasobu wolnych środków pogłębia niewykonanie okresowych planów sprzedaży. W przypadku

<sup>6</sup> E.W. Davis, J. Pointon, wyd. cyt., s. 395.

<sup>7</sup> Leasing jest finansowaniem wykorzystania majątku produktywnego w odróżnieniu od finansowania zakupu majątku. Tamże, s. 372-389.

<sup>8</sup> Szczegóły na temat relacji i czasu trwania okresu pierwotnego i wtórnego oraz wysokości opłat w obydwu okresach podają: C. Drury, S. Braund, *The leasing decision. A comparison of theory and practice*, „Accounting and Business Research” 1990, 20/79, s. 179-191; J.R. Franks, S.D. Hodges, *Valuation of financial lease contracts. A note*, „Journal of Finance” 1978, 33 (May), s. 657-669.

niedoboru środków zarząd organizacji staje przed alternatywą: przeznaczyć wolne środki na obsługę zadłużenia długoterminowego, pozbawiając być może organizację środków na prowadzenie bieżącej działalności, czy może wstrzymać spłatę pożyczonego kapitału, prowadzić bieżącą działalność, generując zyski i spłacać z odroczeniem swoje zobowiązania długoterminowe wobec wierzycieli.

Umowy leasingu finansowego mają najczęściej charakter nieodwołalny – tzn. nie ma możliwości odstąpienia od takiej umowy. W rezultacie decyzje zarządu organizacji o zawarciu umów leasingu finansowego są równoznaczne z sytuacją, w jakiej znalazłaby się organizacja, nabywając majątek za pożyczony kapitał o długim okresie zwrotu. Umowa leasingu finansowego określa wysokość czynszu dzierżawnego w fazie pierwotnej, w tym także terminy płatności rat czynszu, podobnie określone są zasady i forma spłat rat w drugiej fazie określanej jako leasing wtórny. Niezależnie od fazy leasingu zobowiązania organizacji będą obsługiwane wówczas, gdy wielkość zasobu wolnych środków finansowych gwarantuje spłatę zobowiązań umownych.

Emisja, a następnie wykup obligacji w określonym terminie i za ustaloną kwotę wymagają utrzymywania określonego poziomu środków pieniężnych w terminie wykupu. Wolumen środków finansowych niezbędnych do sfinansowania wykupu obligacji jest pochodną stopy dyskonta ustalonej w momencie emisji obligacji<sup>9</sup>. Konsekwencje wynikające z niewykupienia obligacji emitenta mogą spowodować złożenie wniosków wierzycieli – posiadaczy obligacji – o upadłość organizacji. O ile akcjonariusze muszą się pogodzić z niewypłaceniem dywidendy od akcji zwykłych, o tyle w przypadku niewywiązania się z wykupu obligacji możliwe staje się uruchomienie prawa upadłościowego. Syndyk masy upadłościowej ma uprawnienia do zbycia aktywów, aby zgromadzić niezbędny zasób środków finansowych na zaspokojenie zobowiązań wobec posiadaczy obligacji<sup>10</sup>.

Z finansowaniem zadłużenia długoterminowego przez emisję kapitału akcyjnego może się łączyć niewykupienie części emisji. Może się bowiem zdarzyć tak, iż dotychczasowi akcjonariusze odstąpią od praw poboru, a emisja nie dojdzie do skutku wobec braku nowych akcjonariuszy. Jedną z przyczyn jest tu najczęściej nierówny przydział praw wynikający z posiadania akcji określonej emisji, nowi potencjalni inwestorzy mogą być niezainteresowani warunkami emisji. Reakcje dotychczasowych akcjonariuszy opierają się na ocenie stopy dyskonta, z jaką mogą zrealizować prawo poboru. Akcjonariusze stają przed perspektywą zwiększonej podaży akcji organizacji przy jednoczesnym efekcie dyskonta niezależnego od skali emisji; powoduje to spadek rynkowych cen akcji. Jeśli zatem skala dyskonta nie chroni dotychczasowych akcjonariuszy, to pewne jest, że emisja nie zostanie

<sup>9</sup> Wybór formy finansowania zależy od relacji rynkowych stóp procentowych „*k*” do bazowych stóp procentowych emisji obligacji akceptowanych przez inwestorów „*bsp*” bądź w przypadku nowej emisji – relacji stopy „*k*” (stopy dyskonta) do „*d*” zdefiniowanego w regulaminie emisji.

<sup>10</sup> Posiadacze obligacji są lepiej chronieni aniżeli posiadacze akcji uprzywilejowanych i zwykłych.

objęta ani przez dotychczasowych, ani przez nowych akcjonariuszy<sup>11</sup>. Inną przyczyną może być niewłaściwie oszacowana cena akcji w stosunku do popytu na rynku. Bezpieczeństwo sprzedaży emisji wiąże się z pozyskaniem gwarancji objęcia całej emisji przez akcjonariuszy. Gwarantami są zwykle instytucje finansowe (*undderwriters*: fundusze emerytalne, towarzystwa ubezpieczeniowe), które wyrażają gotowość zakupu niewykupionej części emisji za wynegocjonowaną prowizję. Zarząd organizacji, będąc gotów przeprowadzić emisję gwarantowaną, ponosząc przy tym koszty takiej emisji, nie podejmie ryzyka niesprzedania części emisji, które wyzwala dodatkowo ryzyko związane z brakiem części określonych w planie strategicznym środków finansowych równych niewykupionej części emisji.

Ryzyko obsługi zobowiązań długoterminowych wynikłych z realizacji planów strategicznych wystawia organizację na niekorzystne dla jej funkcjonowania skutki, które spowodowane są:

- zbyt niskim zasobem wolnych środków finansowych,
- niewłaściwą strukturą zadłużenia,
- niekorzystną tendencją do zmian rynkowych stóp procentowych.

Proces kontroli skutków ryzyka decyzji i działań związanych z finansowaniem działalności organizacji gospodarczej kapitałem pożyczonym zakłada monitorowanie stanu podjętego ryzyka. Warunkiem uzyskania wiarygodnych informacji o jego stanie powinna być identyfikacja jego parametrów. Teoria zarządzania w tym obszarze decyzji i działań, które dotyczą procesów kontroli osiągnięcia celów strategicznych, wprowadza pojęcie zmiennych kontrolowanych. Przyjmując, że zmienne te są aproksymantami skutków podjętego ryzyka, identyfikujemy tym samym parametry stanu ryzyka decyzji finansowych zarządu organizacji.

Cechą charakterystyczną ryzyka finansowania osiągnięcia celów strategicznych, jest potencjalne zagrożenie braku wystarczającego zasobu wolnych środków finansowych na pokrycie zobowiązań wynikających z obsługi powstałego zadłużenia, co zagraża utracie zdolności do obsługi zobowiązań. Zdolność tę określa relacja między saldem zobowiązań *SZ* w określonym momencie czasu do zasobu wolnych środków finansowych *WSF* zgromadzonych w tym samym momencie czasu. Wy-

miarem relacji jest wskaźnik  $W = \frac{SZ}{WSF}$ , jego wartość w każdym okresie funkcjonowania organizacji w stanie zadłużenia nie powinna być mniejsza od jedności<sup>12</sup>.

Finansowanie zobowiązań długoterminowych wymaga trafnych decyzji zarządu wpływających na strukturę zadłużenia organizacji. Wybór między zwiększeniem

<sup>11</sup> Stopa dyskonta powinna być określona na takim poziomie, by łączna wartość majątku netto akcjonariusza z portfela pierwotnego i zrealizowania praw poboru nowej emisji nie była niższa od pierwotnej wartości portfela; E.W. Davis, J. Pointon, wyd. cyt., s. 439-453.

<sup>12</sup> Nie wystarczy, by była to wartość tylko większa od jedności, definicję wskaźnika *W* powinno się zmodyfikować tak, by odzwierciedlał sytuację finansową organizacji funkcjonującej bez widma zagrożeń utraty zdolności do spłaty także zobowiązań krótkoterminowych, a także generującej środki finansowe na swój rozwój.

udziału kapitału pożyczonego w stosunku do kapitału własnego w finansowaniu działalności a rozwiązaniem odwrotnym nie jest jednoznaczny. Kryterium wyznaczającym strukturę kapitału powinien być koszt jego pozyskania *KPK*, jego poziom decyduje o wyborze takich produktów kapitałowych, które określą strukturę pozyskanego kapitału. Jednakże jednoznaczne opowiedzenie się za finansowaniem działalności jedynie kapitałem pożyczonym bądź własnym nie jest możliwe. Zarówno kapitały własne, jak i pożyczone nie są zbiorami jednorodnymi, różnicują je koszty ich pozyskania.

Koszt kapitału pożyczonego (kredyt długoterminowy, obligacje tzw. prywatne) pozyskanego w warunkach wysokiego oprocentowania może być odzyskany w wyniku odpisu od podatku organizacji. Pozornie więc wysoki koszt kapitału pożyczonego zostaje znacznie obniżony. Podobnie emisja obligacji z zamianą na nowe akcje minimalizuje koszty pozyskania kapitału, koszty emisji bowiem z założenia są ustalane na poziomie nominalnych stóp procentowych.

Kapitały własne tworzone są z wypracowanego zysku oraz kapitału pozyskiwanego w drodze emisji akcji. Obok kosztów emisji w ten sposób pozyskiwanego kapitału należy uwzględnić koszty wynikające z oczekiwań właścicieli (akcjonariuszy). Wynika to ze zróżnicowania emisji akcji, właściciele partycypacyjnych akcji uprzywilejowanych spodziewają się, bo mają do tego prawo, udziału w zyskach ponad określoną stopę zwrotu. Emisja gwarantowana, wprawdzie chroni organizację przed niewykupieniem emisji, jednak emisję obciążają koszty dodatkowe poniesione na rzecz gwaranta.

Korzyści i straty z finansowania działalności organizacji gospodarczej kapitałem własnym bądź pożyczonym nie wskazują jednoznacznie rodzaju kapitału finansującego, nawet bowiem wysokie koszty pozyskania kapitału pożyczonego kompensowane są możliwością ich odpisu od opodatkowania, a początkowe stosunkowo niskie koszty pozyskania kapitału własnego rosną pod wpływem oczekiwań akcjonariuszy co do stopy zwrotu z ich inwestycji kapitałowych. Odpowiedź na pytanie, czy finansować rozwój działalności kapitałem własnym, czy pożyczonym wymaga oceny dostępności obydwu rodzajów kapitału na rynku oraz rzeczywistych kosztów pozyskania.

Problem przyjęcia właściwej struktury kapitału jest trudny do rozstrzygnięcia, skutki podejmowanych decyzji finansowych są bowiem w tym przypadku współzależne, co nie pozwala analizować autonomicznie kosztów pozyskania kapitału własnego i pożyczonego, stąd w przypadku korzystania w działalności z kapitałów własnych i pożyczonych koszt pozyskania kapitału przybliża średni ważony koszt kapitału *WACC (Weighted Average Cost of Capital)*<sup>13</sup>.

Tendencja utrzymująca wysokie rynkowe stopy procentowe  $p$  będzie powstrzymywała właścicieli kapitału akcyjnego przed podjęciem uchwał o wypłacie dywidend. Wśród części akcjonariuszy sytuacja taka powodować może wyprzedzą

<sup>13</sup>  $WACC = \frac{Kw}{Kw + Ko} k_e + \frac{Ko}{Kw + Ko} k_d (1 - t_c)$ , gdzie:  $Kw$  – kapitał własny,  $Ko$  – kapitał obcy,  $k_e$  –

koszt kapitału własnego,  $k_d$  – koszt kapitału pożyczonego,  $t_c$  – stopa podatku dochodowego; zob. M. Jerzewska (red.), *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2004, s. 162-164.

akcji po niskim kursie, co spowoduje spadek wartości organizacji. Poziom rynkowych stóp procentowych, prócz istotnego wpływu na koszt kapitału dostępnego na rynku, także znacznie wpływa na rynkowe ceny akcji, co zazwyczaj przekłada się na utrudnienia z pozyskaniem przez organizację nowych kapitałów.

Trzy zmienne kontrolowane  $\{W, KPK, p\}$  zawierają ważny z punktu widzenia zarządu organizacji zbiór informacji o skutkach podjętego ryzyka. Ocena zmian każdej zmiennej w czasie stanowi dla zarządu istotną wartość. Czy zatem możliwa jest definicja takich miar, które zawierać będą informacje o ryzyku decyzji zarządu mierzonego jednoczesnymi zmianami wszystkich trzech zmiennych kontrolowanych? Jest to możliwe, pod warunkiem sformalizowania opisu ryzyka, tj. definicji przestrzeni ryzyka decyzji i działań, a także relacji między elementami tej przestrzeni<sup>14</sup>.

#### 4. Model ryzyka. Statystyczne miary ryzyka

Monitoring zmiennych kontrolowanych w procesie kontroli obsługi zobowiązań długoterminowych organizacji generuje punkty próbkowe – zdarzenia elementarne, które są wynikiem pomiaru zmiennych kontrolowanych ryzyka. Zbiór punktów próbkowych określa przestrzeń zdarzeń elementarnych, w której podzbiory punktów próbkowych definiują zmienne losowe. Można zatem przyjąć, że zidentyfikowane zmienne kontrolowane są aproksymantami zmiennych losowych. Wprowadzając do przestrzeni „rozpiętej” na zmiennych losowych relację porządkującą  $R$  taką, że zachodzi tylko między tymi zmiennymi losowymi, które aproksymują zidentyfikowane zmienne kontrolowane ryzyko decyzji o finansowaniu celów strategicznych zadłużeniem długoterminowym, określamy relację  $R(W, KPK, p)$ , która definiuje model ryzyka<sup>15</sup>.

Model ryzyka zarządzania zadłużeniem długoterminowym jest wektorem losowym  $X = (X_1, X_2, X_3)$ , o składowych losowych  $X_j$  przyjmujących wartości z przedziału  $[a_j, b_j] \subset R$ , gdzie  $j = 1, 2, 3$ .

Niech  $X_1 = W$ ,  $X_2 = KPK$ ,  $X_3 = p$ , a ponadto niech funkcja gęstości rozkładu prawdopodobieństwa ma rozkład zgodny z rozkładem logarytmiczno-normalnym przy założeniu, że zmienne losowe  $X_j = x_j$  dla  $j = 1, 2, 3$  przyjmują

<sup>14</sup> Warto zwrócić uwagę na silną korelację między kosztem kapitału a rynkowymi stopami procentowymi. Z punktu widzenia modelu ryzyka definiowanego w trzecim punkcie tego opracowania nie stanowi to zagrożenia dla konstrukcji modelu.

<sup>15</sup> Pomiar zmiennych kontrolowanych w procesie monitoringu skutków podejmowanych decyzji generuje przestrzeń zdarzeń próbkowych  $\Omega$ . Jeśli w przestrzeni zdefiniujemy pewne  $\sigma$  ciało, do którego należą wszystkie możliwe podzbiory zmiennych kontrolowanych, jakie możemy utworzyć w przestrzeni  $\Omega$ , to, uogólniając, elementy tego ciała zbiorów będą wielowymiarowymi obrazami skutków ryzyka podejmowanych przez zarząd decyzji i działań w procesie zarządzania organizacją; modelem ryzyka obsługi zobowiązań długoterminowych jest w analizowanym przykładzie wektor losowy  $(W, KPK, p)$ .



wartości z pewnego domkniętego przedziału zmienności  $[a_j, b_j] \subset R^+$ , wobec tego możemy zdefiniować parametry istotne dla oceny zmian stanu ryzyka; są nimi:

A. Funkcja gęstości rozkładu prawdopodobieństwa:

$$f(x_1, x_2, x_3) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{3}{2}} * \sqrt{|M|} * \prod_{l=1}^3 x_l} \exp\left\{-\frac{1}{2} \sum_{g=1}^3 \sum_{h=1}^3 \gamma_{gh} (\ln x_g - \mu_g)(\ln x_h - \mu_h)\right\}, \quad (1)$$

gdzie:

$$M = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \eta_{12} & \eta_{13} \\ \eta_{21} & \sigma_2^2 & \eta_{23} \\ \eta_{31} & \eta_{32} & \sigma_3^2 \end{pmatrix},$$

$\sigma_l^2$  – wariancja zmiennej losowej  $X_l$ ,

a  $\eta_{gh}$  – kowariancja zmiennych  $\{X_g, X_h\}$ ,

$\gamma_{gh}$  – elementy macierzy  $M^{-1}$ ,  $g, h = 1, 2, 3$ .

B. Prawdopodobieństwo zdarzeń takich, że zmienne losowe  $X_j$  przyjmą wartości  $x_j$  ze zbioru  $[a_1, b_1] \times [a_2, b_2] \times [a_3, b_3]$ :

$$P(a_1 \leq x_1 \leq b_1, a_2 \leq x_2 \leq b_2, a_3 \leq x_3 \leq b_3) = \int_{a_1}^{b_1} \int_{a_2}^{b_2} \int_{a_3}^{b_3} f(x_1, x_2, x_3) dx_1 dx_2 dx_3. \quad (2)$$

C. Wartość oczekiwana wektora ryzyka  $E(X) = (E(X_1), E(X_2), E(X_3))$ , gdzie współrzędne wektora są odpowiednio równe:

$$E(X_l) = \int_0^{+\infty} x_l f(x_1, x_2, x_3) dx_l, \quad (3)$$

gdzie  $l = 1, 2, 3$ .

D. Wariancje współrzędnych wektora ryzyka  $\{X_l\}$  są równe:

$$Var(X_l) = \int_0^{+\infty} [x_l - E(X_l)]^2 f(x_1, x_2, x_3) dx_l, \quad (4)$$

gdzie  $l = 1, 2, 3$ .

E. Kowariancje współrzędnych wektora ryzyka  $\{X_g, X_h\}$  są równe:

$$Cov(X_g, X_h) = \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} [x_g - E(X_g)][x_h - E(X_h)] f(x_1, x_2, x_3) dx_g dx_h, \quad (5)$$

$$g, h = 1, 2, 3 \wedge g \neq h.$$

F. Funkcja gęstości rozkładu prawdopodobieństwa warunkowego przy założeniu, że dla dowolnej współrzędnej  $\{X_j\}$ , gdzie  $j = 1, 2, 3$ , zmienna ta przyjmie wartość stałą  $X_j = x$ , podczas gdy zmienne  $\{X_g, X_h\}$  mogą przyjąć wartości ze zbioru  $[a_g, b_g] \times [a_h, b_h] \subset R^2$ , gdzie:  $g, h = 1, 2, 3 \wedge g \neq h \wedge g \neq j \wedge h \neq j$  jest równa:

$$P(a_g \leq x_g \leq b_g, a_h \leq x_h \leq b_h \mid X_j = x) = \int_{a_g}^{b_g} \int_{a_h}^{b_h} \frac{f(x_1, x_2, x_3)}{f(x_j)} dx_g dx_h. \quad (6)$$

F<sub>1</sub>. Warunkowe wartości oczekiwane ryzyka finansowania działalności organizacji zadłużeniem długoterminowym jest wektorem losowym, gdy jedna z jego współrzędnych jest stała  $X_j = x$ , gdzie  $j = 1, 2, 3$ , natomiast pozostałe zmienne  $\{X_g, X_h\}$  mogą przyjąć wartości ze zbioru  $[a_g, b_g] \times [a_h, b_h] \subset R^2$ ;  $g, h = 1, 2, 3 \wedge (g \neq h \wedge g \neq j \wedge h \neq j)$  jest równa:  $E(E(X_g \mid X_j = x), E(X_h \mid X_j = x))$ , gdzie:

$$E(X_l \mid X_j = x) = \int_0^{+\infty} x_l \frac{f(x_1, x_2, x_3)}{f(x_j)} dx_l, \quad (7)$$

oraz  $l = 1, 2, 3 \wedge l \neq j$ .

F<sub>2</sub>. Warunkowe wariancje wektora ryzyka, gdy jedna z współrzędnych  $X_j = x$ , gdzie  $j = 1, 2, 3$ , przyjmuje stałą wartość, natomiast pozostałe  $\{X_l\}$  mogą przyjmować dowolne wartości z przedziału  $[a_l, b_l] \subset R^+$ , gdzie  $l = 1, 2, 3 \wedge l \neq j$ , jest z definicji równa:

$$Var(X_l \mid X_j = x) = \int_0^{+\infty} [x_l - E(X_l \mid X_j = x)]^2 f(x_1, x_2, x_3) dx_l. \quad (8)$$

F<sub>3</sub>. Warunkowe kowariancje  $Cov((X_g, X_h) \mid (X_j = x))$  współrzędnych  $\{X_g, X_h\}$  wektora ryzyka, przy warunku  $X_j = x$ ,  $\{X_g, X_h\}$  mogą przyjąć wartości ze zbioru  $[a_g, b_g] \times [a_h, b_h] \subset R^2$ , gdzie  $g, h = 1, 2, 3 \wedge (g \neq h \wedge g \neq j \wedge h \neq j)$ , są równe:

$$\int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} [x_g - E(X_g \mid (X_j = x))] [x_h - E(X_h \mid (X_j = x))] f(x_1, x_2, x_3) dx_g dx_h. \quad (9)$$

Rozkłady warunkowe są możliwe do wyznaczenia w przypadku wektorów losowych o rozkładach wielowymiarowych (minimum dwie współrzędne). Zawartość informacyjna miar warunkowych ma istotne znaczenie w procesie planowania

strategicznego; dotyczy to tej części planu, która określa instrumenty zarządzania ryzykiem oraz planowane nakłady związane z transferem ryzyka. Pozwala na konstrukcję wielu wariantów planu w jego warstwie definiującej procedury zarządzania w warunkach podjętych rodzajów ryzyka decyzji. Ta właściwość prac planistycznych wynika z cech rozkładów warunkowych, jaką jest możliwość symulowania zmian miar ryzyka, przy założeniu, że jedna ze składowych wektora losowego – modelu ryzyka, pozostaje stała, natomiast zmienność wykazują pozostałe jego współrzędne. Ta istotna zawartość informacyjna rozkładu warunkowego, pozwala dobrać „pokrycie” skutków ryzyka tak, by chronić skutki podejmowanych decyzji i działań, ponosząc jak najmniejsze koszty transferu ryzyka.

## 5. Podsumowanie

W artykule zidentyfikowano źródła pozyskiwania kapitału, scharakteryzowano ich produkty kapitałowe oraz opisano ryzyko decyzji finansowych związane z funkcjonowaniem organizacji gospodarczej w okresie obsługi zadłużenia długoterminowego.

Identyfikacja źródeł pochodzenia kapitału finansującego działalność organizacji gospodarczej jest istotna dla tego opracowania; uświadamia, że do osiągnięcia celów zdefiniowanych w planach działalności i rozwoju niezbędne są zasoby kapitału zarówno własnego, jak i pożyczonego. Charakteryzując produkty kapitałowe obydwu źródeł finansowania, zwrócono uwagę na aspekt kosztów pozyskania niezbędnego kapitału; koszty są szczególnie istotne wobec konieczności obsługi powstałego zadłużenia. Wzrost kosztów finansowych w tym okresie może powodować zakłócenia w spłacie zobowiązań długoterminowych, gdy organizacja nie wypracowuje wystarczającego wolumenu wolnych środków finansowych.

Identyfikacja źródeł pozyskiwania kapitału, opis cech produktów kapitałowych pozwala zweryfikować hipotezę główną opracowania, mianowicie: skutki ryzyka finansowania działalności organizacji gospodarczej zadłużeniem długoterminowym aproksymują zmienne kontrolowane podejmowanych procesów decyzyjnych; są nimi: wskaźnik będący miarą relacji między wielkością zobowiązań do zasobu wolnych środków finansowych, średni ważony koszt kapitału oraz poziom rynkowych stóp procentowych.

W artykule przedstawiona została również konstrukcja modelu ryzyka; zbudowano go z zamiarem wykorzystania go w procesie kontroli realizowanych decyzji, a więc i zmienności stanu podjętego ryzyka. Finansowanie działalności organizacji zadłużeniem długoterminowym jest procesem długotrwałym, przekraczającym w większości przypadków okres wielu lat, jest zatem w pełni uzasadniona konieczność kontroli wdrażanego procesu w okresie realizacji planów organizacji. Brak możliwości kontrolowania przebiegu procesu decyzyjnego w tak długim okresie pozbawiałby zarząd wpływu na planowany wynik, więcej: wobec braku bieżących informacji o jego przebiegu przekreślałby skuteczność podejmowanych decyzji naprawczych bądź zabezpieczających.

W momentach czasu  $i$  określonych potencjałem infrastruktury informatycznej mamy możliwość wyznaczenia miar charakterystycznych wektora losowego będą-

cego modelem ryzyka<sup>16</sup>. Miary są nośnikami informacji o zmianach prawdopodobieństwa tego, że jego składowe  $X_j$  przyjmą wartości z przedziału  $[a_j, b_j]$  /  $P(X_j = x_j \wedge x_j \in [a_j, b_j])$ ,  $i = 1, 2, 3$ , że ulegają zmianie wartości składowych wektorów  $E(X)$  oraz  $Var(X)$ , gdzie  $X = \{X_1, X_2, X_3\}$ , co oznacza zmianę położenia wektorów w stosunku do ich położenia w momencie  $i - 1$  w zdefiniowanej przestrzeni ryzyka (przestrzeń probabilistyczna  $(\Omega, f, P)$ )<sup>17</sup>. Analiza kierunku i tendencji do zmian wartości  $P(X_j = x_j \wedge x_j \in [a_j, b_j])$ , zmian położenia wektorów  $E(X)$  oraz  $Var(X)$  pozwala ocenić zagrożenia finansowania działalności zadłużeniem długoterminowym, które ujawniają się w przedziale czasu  $[i - 1, i]$  – małym w porównaniu z okresem osiągnięcia planowanych celów  $[1, t]$ , gdzie  $i \leq t$ <sup>18</sup>.

Zarządzanie organizacją gospodarczą w warunkach ryzyka finansowania działalności zadłużeniem długoterminowym wspomagane możliwościami wykorzystania zdefiniowanego modelu ryzyka wymaga funkcjonowania bazy danych zmiennych kontrolowanych procesów decyzyjnych. Warunkiem jest aktualizacja bazy w każdym momencie  $i$  okresu obsługi zadłużenia długoterminowego  $[1, t]$ .

Ponadto wnioski z analizy kowariancji składowych modelu czy rozkładów warunkowych dają zarządowi skuteczne narzędzie zarządzania w warunkach podjętego ryzyka.

## Literatura

Arrow K.J., *Esej z teorii ryzyka*, PWN, Warszawa 1979.

Davis E.W., Pointon J., *Finanse i firma*, PWE, Warszawa 1997.

<sup>16</sup> System finansowy będący istotnym elementem infrastruktury organizacji gospodarczej gromadzi dane o zmiennych kontrolowanych procesach zarządzania finansami. Uwarunkowania funkcjonującego systemu informatycznego określają częstotliwość, z jaką mamy możliwość konfigurować oraz aktualizować bazę zmiennych kontrolowanych decyzji finansowych; oznacza to, że w procesach zarządzania finansami możemy korzystać z informacji z dowolnego momentu czasu  $i$ , gdzie  $i = 1, 2, \dots, t - 1, t$ .

<sup>17</sup>  $f$  oznacza  $\sigma$  ciało zbiorów borelowskich w przestrzeni  $\Omega$ ,  $P$  jest funkcją (miarą) określoną na elementach  $f$ , przyjmującą wartości ze zbioru liczb rzeczywistych  $R$ . Jeżeli funkcja  $P$  spełnia trzy następujące warunki: 1) dla dowolnego zbioru  $A \subset f$  zachodzi  $0 \leq P(A) \leq 1$ , 2)  $P(\Omega) = 1$ , 3) jeżeli podzbiory zdarzeń  $A_i$ , gdzie  $i = 1, 2, \dots$  spełniają warunek  $A_i \cap A_j = 0$  dla każdego  $i \neq j$ , to

$P\left(\bigcup_{i=1}^{+\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{+\infty} P(A_i)$ , to funkcja  $P$  jest miarą, która określa prawdopodobieństwo zajścia dowolnego zdarzenia losowego  $A$  w przestrzeni zdarzeń  $\Omega$ .

<sup>18</sup> Zmiana wartości  $P(X_j = x_j \wedge x_j \in [a_j, b_j])$ , zmiana położenia wektorów  $E(X)$  oraz  $Var(X)$  jest wynikiem zmian wartości zmiennych kontrolowanych  $X_j$  w czasie  $[i - 1, i]$ , co zmienia granice całkowania z  $\{a_j^{i-1}, b_j^{i-1}\}$  na  $\{a_j^i, b_j^i\}$  w relacjach 2-9 zdefiniowanych w punkcie trzecim opracowania.

- Drury C., Braund S., *The leasing decision. A comparison of theory and practice*, „Accounting and Business Research” 1990, 20/79.
- Franks J.R., Hodges S.D., *Valuation of financial lease contracts. A note*, „Journal of Finance” 1978, 33 (May).
- Gołębiowski T., *Zarządzanie strategiczne. Planowanie i kontrola*, Difin, Warszawa 2001.
- Jajuga K. (red.), *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Jerzemska M. (red.), *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2004.
- Knight F.H., *Risk uncertainty and profit*, University of Boston Press, Boston 1921.
- Nahotko S., *Ryzyko ekonomiczne w przedsiębiorstwie*, PWE, TNOiK, Bydgoszcz 1997.
- Willett A.H., *The economic theory of risk and insurance*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia 1951.
- Zemke J., *Risk. Identification. Measurement*, ISSN 1539-8757, Clute Institute for Academic Research, Littleton, Colorado 2008.

## **RISK OF FINANCING ECONOMIC ORGANISATION ACTIVITY WITH LONG-TERM DEBT BURDEN**

### **Summary**

Development is a risk state description concept as well as the definition of set of measurements of that state which accompanies the decisions taken by the Executive Board on financing the operations by the long-term debt. Both the concept of the state identification of the concept of its measurement is based on the axiom of the risk existence and on the following fundamental conjectures:

- I. the model of the operational risk financed by a long-term debt is a random vector,
- II. the risk is measurable.

To define the set of conclusions to prove the above formulated thesis, the description of the mechanism of the operational risk financed by a long-term debt thus the characteristic of the actions taken by the Executive Board in the organisation functional area is contained in the first chapter of the paper. Its content determines the content of the second chapter where the features of long-term debt management are identified.

As a result of the content of the two previous chapters, the measures of long-term debt management are defined in the third chapter. Considering that the risk model is a random vector, reference was made to the potential of the mathematical statistic which defines instruments for the measurement of random vectors.