ELŻBIETA RYCHŁOWSKA-MUSIAŁ*

Struktura zadłużenia spółki według priorytetu spłaty: implikacje dla wartości przedsiębiorstwa

Wstęp

Zagadnienia związane z kształtowaniem struktury kapitału spółki ewoluują wraz ze zmianami zachodzącymi we współczesnej gospodarce. Początkowo badania koncentrowały się na optymalizacji struktury kapitału pod względem udziału kapitału własnego i obcego, gdyż wiadomo było, że wprowadzenie długu do struktury kapitału przedsiębiorstwa wpływa na jego wartość. Jednak z uwagi na wielość instrumentów dłużnych oraz form kredytowania samo ustalenie optymalnego udziału kapitału obcego w strukturze finansowania stało się pojęciem zbyt ogólnym. Pojawił się problem wyznaczenia optymalnej struktury samego zadłużenia. Ekonomiści zaczęli szukać odpowiedzi na pytania o źródła pochodzenia kapitału obcego, termin jego zapadalności oraz rozważać problem zabezpieczenia i kolejności spłaty zadłużenia. Punktem odniesienia tych badań zawsze był wpływ struktury zadłużenia na wartość przedsiębiorstwa.

Obok niezaprzeczalnych korzyści wynikających z wprowadzenia długu w strukturę pasywów, a związanych z dźwignią finansową i tarczą podatkową, pojawiają się także jego koszty, nie tylko odsetkowe, ale także o charakterze nieksięgowym. Należą do nich przede wszystkim koszty trudności finansowych i bankructwa oraz koszty agencji długu wynikające z konfliktu interesów, asymetrii informacji i pokusy nadużycia. Emisja różnych rodzajów długu rodzi odmienne skutki w każdym z wymienionych obszarów.

Przedmiotem zainteresowania w niniejszym artykule jest wpływ struktury zadłużenia spółki według priorytetu spłaty na jej wartość oraz na politykę inwestycyjną, wyrażoną tu w ustaleniu optymalnego momentu realizacji projektu inwestycyjnego. Przez pojęcie struktury zadłużenia według priorytetu spłaty (inaczej: struktury priorytetu spłaty długu) będziemy rozumieć kolejność spłaty zobo-

* Dr hab. Elżbieta Rychłowska-Musiał, Katedra Matematyki Stosowanej, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, e-mail: elzbieta.musial@ue.poznan.pl

wiązań zaciągniętych przez spółkę w przypadku, gdy dojdzie do jej bankructwa. Zobowiązania te to wcześniej wyemitowany dług, który znajduje się w pasywach spółki od początku okresu objętego analizą, oraz nowy dług, wyemitowany w momencie realizacji inwestycji na pokrycie jej kosztów. Możliwe są trzy przypadki:

1) obie emisje dają wierzycielom równe prawa przy zaspokajaniu roszczeń w przypadku upadłości (zasada *pari passu*);
2) nowy dług emitowany na pokrycie wydatków inwestycyjnych ma charakter podporządkowany w stosunku do zobowiązań posiadanych wcześniej przez spółkę, tzn. roszczenia nowych obligatariuszy są zaspokajane po spłaceniu dotychczasowych wierzycieli;
3) nowy dług ma charakter nadrzędny, tzn. roszczenia nowych obligatariuszy są zaspokajane w pierwszej kolejności.

Kształtowanie struktury zadłużenia przedsiębiorstwa według priorytetu spłaty w przypadku upadłości może być jednym z elementów tworzenia wartości dla akcjonariuszy poprzez wpływ na wartość kapitału własnego, koszt długu, a także wysokość kosztów agencji towarzyszących długowi, które obniżają wartość spółki.

Publikacje podejmujące tę tematykę nie są liczne, a wyniki nie zawsze zgodne. Jedną z pierwszych jest z pewnością praca Smitha i Warnera (1979), w której autorzy pokazali, że obecność nadrzędnego długu zabezpieczonego w pasywach spółki ogranicza skłonność właścicieli do substytucji aktywów bezpiecznych aktywami ryzykownymi, a tym samym redukuje koszty agencji długu i wpływa pozytywnie na wartość spółki. Problematykę wpływu zabezpieczeń długu na wartość spółki analizowali także Stultz i Johnson (1985). Wykazali oni, że dług zabezpieczony może być narzędziem zwiększającym wartość spółki, ponieważ łagodzi problem niedoinwestowania i ogranicza koszty agencji związane z niedoinwestowaniem (nie podjęli jednak problemu przeinwestowania). Pokazali, że jeśli firma wyemituje na pokrycie kosztów projektu nowy dług zabezpieczony, to jest bardziej prawdopodobne, że podejmie projekty, które w innym przypadku zostałyby odrzucone, aby ograniczyć transfer bogactwa do dotychczasowych obligatariuszy. Dodatkowo dług zabezpieczony pozwala właścicielom osiągnąć lepszą cenę z emisji.

Barclay i Smith Jr. (1995, 1996) przeprowadzili badania empiryczne, poddając analizie strukturę zobowiązań spółki pod kątem terminu zapadalności, klauzul zabezpieczających, prawa do zamiany na akcje, prowizji oraz priorytetu spłaty, na danych 6000 firm z okresu 1981–1994 (COMPUSTAT). Określili oni m.in. udział każdej z form długu w strukturze ich zobowiązań: dług zabezpieczony to średnio 40% wszystkich zobowiązań, dług zwykły (niezabezpieczony) to 38%, a podporządkowany tylko 10% (pozostałe 12% to inne formy zobowiązań). Wykazali także, że spółki o dużych możliwościach wzrostu i wysokiej wartości współczynnika stosunku wartości rynkowej do księgowej emitują dług o mniejszej wartości, krótszym terminie zapadalności i wyższym priorytecie spłaty niż firmy dojrzałe, o mniejszych możliwościach rozwoju. Oczywiście strategia firm wzrostowych wymaga zapewnienia dużej elastyczności operacyjnej, co mogłoby zachęcić menedżerów do emisji długu o niskim priorytecie spłaty. Taka emisja wymagałaby jednak ustalenia stosunkowo wysokiej premii za ryzyko (duże) i krótkiego

terminu zapadalności, aby spotkała się z zainteresowaniem inwestorów. Ponadto w przypadku trudności finansowych obecność długu podporządkowanego mogłaby mieć destrukcyjny wpływ na wartość spółki. Z tego powodu, argumentują autorzy, spółki wzrostowe emitują raczej dług zabezpieczony, o wysokim priorytecie spłaty. Firmy dojrzałe, zdaniem Barclaya i Smitha, mogą sobie pozwolić na emisję długu niezabezpieczonego. Udział kapitału obcego w przypadku tych firm jest większy, termin jego zapadalności dłuższy, co ma stanowić bodziec dla menedżerów w kierunku zwiększania efektywności działania oraz rodzi określone korzyści podatkowe.

Badania empiryczne przeprowadzili także Julio, Kim i Wiesbach (2008), poddając analizie prawie 15 tys. emisji obligacji korporacyjnych przeprowadzonych w latach 1971–2004 w celu ustalenia czynników wpływających na emisję długu określonego rodzaju. W zakresie zabezpieczenia i priorytetu spłaty badacze sformułowali wniosek, że dług zabezpieczony emitują firmy niewielkie, już zadłużone, ponieważ nie mają możliwości pozyskania kapitału poprzez emisję długu niezabezpieczonego. Rezultaty ich badań nie potwierdziły wyników innych autorów, że dług zabezpieczony emitują spółki wzrostowe; Julio, Kim i Weisbach wskazują, że właśnie podmioty o słabych możliwościach wzrostu emitują dług zabezpieczony.

Z kolei Bris, Ravid, Sverdlove (2009) przedstawili prosty model matematyczny spółki z możliwością emisji długu o różnej strukturze priorytetu spłaty w przypadku bankructwa oraz wyniki badań empirycznych. Wskazują one, że firmy, które emitują dług nadrzędny (zabezpieczony) są około dziesięć razy większe, bardziej zyskowne, płacą większą dywidendę, mają większą dźwignię i wyższy rating kredytowy niż firmy, które emitują wyłącznie dług niezabezpieczony.

Podobne wyniki uzyskali Hackbarth i Mauer (2012), którzy – wykorzystując model matematyczny – analizowali problem optymalnej struktury priorytetu spłaty długu oraz jej wpływ na decyzje finansowe, inwestycyjne i wysokość kosztów agencji związanych z długiem. Ponadto wykazali, że jeśli dług, którym dysponuje spółka jest podporządkowany, właściciele mogą przyspieszać wykonanie opcji inwestycyjnej (prowadząc do przeinwestowania); natomiast posiadanie w strukturze pasywów długu zabezpieczonego (nadrzędnego) nasila problem niedoinwestowania. Pokazali także, że można określić taki udział pierwszej i drugiej transzy długu w jego strukturze oraz taką strukturę priorytetu jego spłaty, przy której koszty agencji długu wynoszą zero i wartość spółki jest najwyższa, a najniższe koszty agencji i najwyższą wartość firmy obserwujemy w przypadku, gdy wcześniejszy dług ma priorytet spłaty.

Analiza dotychczas prowadzonych badań wskazuje, że problem ustalenia optymalnej struktury priorytetu spłaty długu jest złożony, a wyniki badań empirycznych nie zawsze zgodne. Ponieważ wpływ struktury priorytetu spłaty długu na wartość spółki jest bezsprzeczny, warto tę problematykę rozwijać.

Zagadnienia analizowane w artykule są najbliższe treściom omawianym przez Hackbartha i Mauera, sposób sformułowania problemu wykorzystuje jednak podejście Mauera i Otta (2000). Ponieważ analiza prowadzona jest przy różnych, niekoniecznie optymalnych (jak u Hackbartha i Mauera) poziomach zadłużenia,

uzyskane wyniki wzbogacają naszą wiedzę o wpływie struktury zadłużenia na wartość spółki. W artykule wykorzystano dodatkowo miary wpływu konfliktu agencji na koszt długu oraz rozwodnienia roszczeń wierzycieli.

Układ artykułu w dalszej części jest następujący: w pierwszym punkcie formułujemy model spółki dysponującej opcją inwestycyjną, która na realizację projektu inwestycyjnego może wyemitować nowy dług o tym samym priorytecie spłaty, dług podporządkowany (*subordinated/junior debt*) lub nadrzędny (*senior debt*); wyznaczamy wartości długu o różnych priorytetach, wartość spółki, jej kapitału własnego. Rozważamy strategię optymalną (*first-best*) i suboptymalną (*second-best*), będącą efektem konfliktu interesów między właścicielem a wierzycielem. Dalsze rozważania są prowadzone na podstawie wyników analizy numerycznej i obejmują: problem niedoinwestowania i przeinwestowania, towarzyszące im koszty agencji długu, rozważania poświęcone kosztowi długu. Ostatni punkt analizy dotyczy problemu rozwodnienia roszczeń wierzycieli.

1. Podstawowe założenia modelu

W analizie wykorzystamy model spółki nawiązujący do podejścia Mauera i Otta (2000) oraz Hackbartha i Mauera (2012). W szczegółach będziemy się odwoływać także do wyników zamieszczonych w pracy Rychłowskiej-Musiał (2011).

Model opisuje spółkę rozważającą wykonanie projektu inwestycyjnego, na sfinansowanie którego musi przeznaczyć nakłady w wysokości I. Spółka posiada aktywa, które finansuje kapitałem własnym i zaciągniętym długiem. Dług ma nieskończony termin zapadalności i jest spłacany przez spółkę (w sposób ciągły) kuponem o rocznej wartości (intensywności) $R1$. Na pokrycie wydatków inwestycyjnych spółka może wyemitować nowy dług, także o nieskończonym terminie zapadalności, który będzie spłacać (w sposób ciągły) kuponem o rocznej wartości (intensywności) $R2$. Będziemy rozważać trzy przypadki:

1. Obie emisje mają ten sam priorytet spłaty w przypadku ewentualnego bankructwa (zasada *pari passu*) – obligatariusze mają prawo do udziału w wartości likwidacyjnej spółki pomniejszonej o koszty bankructwa proporcjonalnie do udziału swoich wierzytelności w całkowitej wartości kuponów.

2. Nowy dług ma charakter podporządkowany w stosunku do zobowiązań posiadanych wcześniej przez spółkę – roszczenia obligatariuszy wcześniej zaciągniętego długu są zaspokajane w pierwszej kolejności.

3. Nowy dług ma charakter nadrzędny – roszczenia obligatariuszy nowego długu są zaspokajane w pierwszej kolejności.

Matematycznymi zrębami modelu są dwa założenia. Pierwsze dotyczy ceny wytwarzanego dobra; drugie uzależnia rynkowe wartości spółki, jej kapitału własnego i długu od tej ceny.

Zakładamy, że spółka wytwarza w sposób ciągły q jednostek dobra rocznie, ponosząc w sposób ciągły roczne koszty $C \cdot q$; przychody spółki są opodatkowane

według stałej stopy τ. Wytworzone dobro jest sprzedawane cenie jednostkowej $P(t)$, której zmiany opisuje geometryczny ruch Browna z dryfem α oraz odchyleniem standardowym σ:

$$dP(t) = \alpha P(t)dt + \sigma P(t)dw(t). \tag{1}$$

Ponadto zakładamy, że wartość rynkowa spółki, wartości rynkowe jej kapitału własnego oraz długu są funkcjami ceny i wówczas na mocy założenia o istnieniu portfela replikującego oraz lematu Itô ogólne postaci formuł opisujących te wielkości są rozwiązaniami równania (Dixit, Pindyck 1994, s.116–117):

$$\frac{1}{2}\sigma^2 P^2 f_{PP} + (r-\delta)Pf_P - rf + CF(f) = 0. \tag{2}$$

Funkcja f oznaczająca odpowiednio wartość rynkową spółki, jej kapitału własnego lub długu jest przynajmniej dwukrotnie różniczkowalna względem ceny P (f_P to jej pierwsza, a f_{PP} druga pochodna). Zakładamy także, że istnieje stała stopa wolna od ryzyka (r) oraz stała premia właściciela (*convenience yield*) (δ). Wyraz wolny $CF(f)$ to przepływy pieniężne związane z odpowiednią funkcją.

2. Sytuacja po wykonaniu opcji inwestycyjnej

Realizacja inwestycji wiąże się ze wzrostem możliwości produkcyjnych (z jednostki do $q > 1$ jednostek) oraz z emisją nowego długu o kuponie $R2$ i nieskończonym terminie zapadalności. Obecność długu w pasywach oznacza, że w przypadku trudności finansowych – gdy wartość rynkowa kapitału własnego spadnie do zera spółka bankrutuje. Jednocześnie gdy cena wytwarzanego dobra rośnie do nieskończoności, to wartość dla właścicieli jest równa wartości obecnej oczekiwanych, przynależnych im przepływów pieniężnych. Formalny zapis tych warunków umożliwia rozwiązanie równania (2) i podanie analitycznych postaci szukanych wielkości:
$E_q(P)$ – wartość rynkowa kapitału własnego spółki[1]:

$$\begin{aligned} E_q(P) &= \left(\frac{Pq}{\delta} - \frac{Cq + R1 + R2}{r}\right)(1-\tau) \\ &- \left(\frac{P_{Dq}q}{\delta} - \frac{Cq + R1 + R2}{r}\right)(1-\tau)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P. \end{aligned} \tag{3}$$

gdzie P_{Dq} to cena, przy której spółka zadłużona bankrutuje:

$$P_{Dq} = \frac{-\beta_2\delta(Cq + R1 + R2)}{(1-\beta_2)rq}, \tag{4}$$

[1] Szczegółowe sformułowania warunków znajdzie czytelnik w pracy Rychłowskiej-Musiał (2011).

$V_q^U(P)$ – rynkowa wartość spółki niezadłużonej:

$$V_q^U(P) = \left(\frac{P}{\delta} - \frac{C}{r}\right)q(1-\tau) - \left(\frac{P_{Aq}}{\delta} - \frac{C}{r}\right)q(1-\tau)\left(\frac{P}{P_{Aq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Aq} < P \tag{5}$$

P_{Aq} to cena, przy której spółka niezadłużona zawiesza działalność,

$$P_{Aq} = \frac{-\beta_2 \delta C}{(1-\beta_2)r}, \tag{6}$$

przy czym β_2 jest ujemnym pierwiastkiem równania (24).

Rynkowa wartość długu w każdej z emisji także jest rozwiązaniem równania (2). Szczegółowa postać formuły zależy jednak od przyjętego priorytetu spłaty w obliczu bankructwa. Odrębnie zatem przeanalizujemy trzy rozważane przypadki:

2.1. Równy priorytet (zasada *pari passu*)

Równy priorytet spłaty oznacza, że w przypadku bankructwa wszyscy obligatariusze mają prawo do udziału w wartości likwidacyjnej spółki pomniejszonej o koszty bankructwa proporcjonalnie do udziału swoich wierzytelności w całkowitej wartości kuponów:

$$D1_q(P_{Dq}) = \frac{R1}{R1+R2}(1-b)V_q^U(P_{Dq}), \tag{7}$$

$$D2_q(P_{Dq}) = \frac{R2}{R1+R2}(1-b)V_q^U(P_{Dq}). \tag{8}$$

Gdy cena dobra rośnie nieograniczenie, rynkowa wartość długu jest równa wartości obecnej kuponów:

$$\lim_{P\to\infty} D1_q(P) = \frac{R1}{r}, \tag{9}$$

$$\lim_{P\to\infty} D2_q(P) = \frac{R2}{r}. \tag{10}$$

Przy powyższych warunkach formuły będące rozwiązaniem równania (2), opisujące rynkowe wartości każdego z długów, przyjmują postaci:

$$D1_q(P) = \frac{R1}{r} - \left(\frac{R1}{r} - \frac{R1}{R1+R2}(1-b)V_q^U(P_{Dq})\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P, \tag{11}$$

$$D2_q(P) = \frac{R2}{r} - \left(\frac{R2}{r} - \frac{R2}{R1+R2}(1-b)V_q^U(P_{Dq})\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P. \tag{12}$$

2.2. Podporządkowanie nowego długu

Podporządkowanie nowego długu sprawia, że w przypadku bankructwa roszczenia obligatariuszy wcześniej zaciągniętego długu są zaspokajane w pierwszej kolejności. Obligatariusze nowego długu otrzymują wypłatę tylko w przypadku, gdy wartość likwidacyjna spółki pomniejszona o koszty bankructwa przekracza wartość obecną wcześniejszego długu:

$$D1_q(P_{Dq}) = \min\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}), \frac{R1}{r}\right\}, \tag{13}$$

$$D2_q(P_{Dq}) = \max\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}) - \frac{R1}{r}, 0\right\}. \tag{14}$$

Gdy cena dobra rośnie nieograniczenie, obowiązują wzory (9) i (10). W tym przypadku rynkowe wartości każdego z długów są opisane wzorami:

$$D1_q(P) = \frac{R1}{r} - \left(\frac{R1}{r} - \min\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}), \frac{R1}{r}\right\}\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P, \tag{15}$$

$$D2_q(P) = \frac{R2}{r} - \left(\frac{R2}{r} - \max\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}) - \frac{R1}{r}, 0\right\}\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P. \tag{16}$$

2.3. Priorytet nowego długu

Priorytet spłaty nowego długu oznacza, że w obliczu bankructwa pierwszeństwo mają roszczenia nowych obligatariuszy:

$$D1_q(P_{Dq}) = \max\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}) - \frac{R2}{r}, 0\right\}, \tag{17}$$

$$D2_q(P_{Dq}) = \min\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}), \frac{R2}{r}\right\}. \tag{18}$$

Przy wzroście ceny dobra do nieskończoności obowiązują wzory (9) i (10).

Formuły rynkowych wartości każdego z długów przyjmują postaci:

$$D1_q(P) = \frac{R1}{r} - \left(\frac{R1}{r} - \max\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}) - \frac{R2}{r}, 0\right\}\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P, \tag{19}$$

$$D2_q(P) = \frac{R2}{r} - \left(\frac{R2}{r} - \min\left\{(1-b)V_q^U(P_{Dq}), \frac{R2}{r}\right\}\right)\left(\frac{P}{P_{Dq}}\right)^{\beta_2} \quad dla\ P_{Dq} < P. \tag{20}$$

Dodajmy jeszcze, że rynkowa wartość spółki zadłużonej po realizacji inwestycji ($V_q(P)$) jest równa sumie rynkowych wartości kapitału własnego i obu długów:

$$V_q(P) = E_q(P) + D1_q(P) + D2_q(P). \tag{21}$$

3. Sytuacja przed wykonaniem opcji inwestycyjnej

Przed wykonaniem opcji inwestycyjnej spółka wytwarza jednostkę produktu, a działalność finansuje kapitałem własnym i długiem, spłacanym kuponem $R1$. Bezpośrednio przed realizacją projektu spółka może wyemitować dług o tym samym, nieskończonym terminie zapadalności i kuponie $R2$. Pojawia się jednak kluczowe pytanie – kiedy powinno to nastąpić, tzn. przy jakim poziomie ceny wytwarzanego dobra? Drugi problem to wyznaczenie ceny, przy której spółka bankrutuje. Decydenci (tu: właściciele) ustalają te ceny progowe jako rozwiązania pewnych zadań optymalizacyjnych. Zauważmy, iż właściciele, podejmując decyzje mogą brać pod uwagę:

- zarówno własne interesy, jak i interesy wierzycieli – jest to strategia *first-best*, w której maksymalizowana jest wartość spółki jako całości,
- wyłącznie własne interesy – strategia *second-best*, w której maksymalizowana jest wartość kapitału własnego spółki.

W każdej ze strategii wyznaczamy formuły opisujące wartości spółki, kapitału własnego, długu oraz ceny progowe. Zakładamy – podobnie jak w punkcie 2 – że szukane wielkości zależą od ceny opisanej różniczką stochastyczną (1) i są rozwiązaniami równania (2). Wówczas ogólna postać formuły opisującej wartość spółki jest następująca:

$$V^i(P) = \left(\frac{P}{\delta} - \frac{C}{r}\right)(1-\tau) + \frac{\tau R1}{r} + K_1^i P^{\beta_1} + K_2^i P^{\beta_2} \quad dla\ P_D^i < P < P_I^i, \tag{22}$$

a wartość kapitału własnego:

$$E^i(P) = \left(\frac{P}{\delta} - \frac{C+R1}{r}\right)(1-\tau) + K_3^i P^{\beta_1} + K_4^i P^{\beta_2} \quad dla\ P_D^i < P < P_I^i, \tag{23}$$

gdzie:

i – określa rodzaj strategii: *first-best* (F) lub *second-best* (S).
P_D^i – cena, przy której spółka zadłużona bankrutuje, $i = F, S$;
P_I^i – cena, przy której zostanie wykonana opcja inwestycyjna, $i = F, S$;
β_1 (>1) oraz β_2 (<0) są pierwiastkami równania:

$$\frac{1}{2}\sigma^2\beta(\beta-1) + (r-\delta)\beta - r = 0. \tag{24}$$

Wielkości, których szukamy, to: ceny progowe: P_D^i, P_I^i oraz parametry pomocnicze: K_1^i, K_2^i, K_3^i, K_4^i. Aby je wyznaczyć, formułujemy układ sześciu warunków brzegowych, z czego pięć, dotyczących zachowania spółki w obliczu bankructwa oraz finansowania inwestycji, jest wspólnych dla obu strategii ($i = F, S$):

$$E^i(P_D^i) = 0, \tag{25}$$

$$\left.\frac{\partial E^i}{\partial P}\right|_{P=P_D^i} = 0, \tag{26}$$

$$V^i(P_D^i) = (1-b)V^U(P_D^i), \tag{27}$$

$$V^i(P_I^F) = V_q(P_I^i) - I, \tag{28}$$

$$E^i(P_I^i) = E_q(P_I^i) + D2_q(P_I^i) - I, \tag{29}$$

przy czym $V^U(P)$ to wartość spółki niezadłużonej przed wykonaniem opcji, która również jest rozwiązaniem zadania optymalizacyjnego (por. Rychłowska-Musiał 2011, s. 173).

Szósty warunek, przesądzający o kryterium optymalności, przyjmuje różne postaci w każdej ze strategii. W strategii *first-best* jest to maksymalizacja wartości całkowitej spółki:

$$\left.\frac{\partial V^F}{\partial P}\right|_{P=P_I^F} = \left.\frac{\partial V_q}{\partial P}\right|_{P=P_I^F}. \tag{30}$$

Natomiast w strategii *second-best* właściciele maksymalizują wyłącznie wartość kapitału własnego:

$$\left.\frac{\partial E}{\partial P}\right|_{P=P_I^S} = \left.\frac{\partial E_q}{\partial P}\right|_{P=P_I^S}. \tag{31}$$

W każdej ze strategii rynkową wartość długu wyznaczamy jako różnicę:

$$D1^i(P) = V^i(P) - E^i(P) \;\; dla \;\; P_D^i < P < P_I^i, i = F, S \tag{32}$$

Powyższe nieliniowe układy równań, po ustaleniu wartości parametrów, rozwiązujemy numerycznie (w pracy wykorzystano program *GNU Octave 3.0.3*).

4. Analiza numeryczna

Przeprowadzenie analizy wymaga ustalenia wartości parametrów modelu. Zakładamy, że w momencie początkowym analizy (przed realizacją projektu) spółka wytwarza jednostkę produktu rocznie ($q = 1$); realizacja inwestycji umożliwia dwukrotny wzrost produkcji, zatem $q = 2$. Wartość przychodu w momencie początkowym stanowi umowną jednostkę pieniężną (j. p.), stąd wyjściowa cena jest równa $P = 1$ j. p., a jednostkowy koszt wytworzenia wynosi $C = 0{,}5$ j. p. Nakłady na realizację projektu wynoszą $I = 10$ j. p. Dług, który spółka posiada w strukturze pasywów (o nieskończonym terminie zapadalności), jest spłacany kuponem o wartości $R1 = 0{,}5$ j. p. Wartość kuponu nowego długu, który może zostać wyemitowany na pokrycie nakładów inwestycyjnych, w bazowym przypadku wynosi także $R2 = 0{,}5$ j. p., dodatkowo będziemy rozważać także wartości niższe ($R2 = 0$, $R2 = 0{,}1$) lub wyższe ($R2 = 1{,}0$, $R2 = 1{,}2$). Ponadto przyjmujemy następujące wartości pozostałych parametrów: stopa podatku $\tau = 19\%$, stopa wolna od ryzyka

$r = 5\%$, premia właściciela $\delta = 5\%$, zmienność ceny $\sigma = 20\%$, udział kosztów bankructwa w wartości aktywów, przy której spółka ogłasza upadłość, $b = 30\%$. Wartości parametrów zostały ustalone tak, aby zachować zależności występujące w realnych przedsiębiorstwach; podobne podejście stosują autorzy cytowanych w tekście prac.

Odpowiedzi na pytania o związek struktury priorytetu spłaty długu z wartością spółki, kapitału własnego i długu będziemy szukać dwutorowo. Po pierwsze przeanalizujemy wpływ struktury priorytetu spłaty długu na zadane wielkości; po drugie sprawdzimy, jak zmieniają się rozwiązania, gdy dodatkowo zostanie uwzględniony wpływ konfliktu interesów właścicieli i wierzycieli oraz wynikających z tego konfliktu kosztów agencji.

Na początku warto zwrócić uwagę, że po wykonaniu opcji inwestycyjnej oraz emisji nowego długu struktura priorytetu spłaty zobowiązań nie ma wpływu na wartość spółki. W obliczu ewentualnego bankructwa, gdy wartość kapitału własnego spada do zera, roszczenia obligatariuszy zostają zaspokojone zgodnie z ustalonym priorytetem. Cena określająca próg bankructwa po wykonaniu opcji nie zależy od obowiązującego priorytetu spłaty długu. Po wykonaniu opcji znika także problem konfliktu interesów.

Będziemy zatem badać, jaki jest wpływ priorytetu spłaty długu na wartość spółki, kapitału własnego i długu przed wykonaniem opcji, gdy znaczenie ma konflikt interesów właścicieli i wierzycieli dotyczący wyboru optymalnego momentu realizacji inwestycji i emisji nowego długu.

4.1. Niedoinwestowanie a przeinwestowanie

W kontekście tego konfliktu pojawia się pierwszy, ciekawy wniosek płynący z rozwiązań analizowanych zadań – jeżeli spółka realizuje strategię optymalną (*first-best*) ukierunkowaną na maksymalizację całkowitej wartości spółki, wówczas struktura priorytetu spłaty długu ma znikomy wpływ zarówno na wartość rynkową spółki, jak i wartość kapitału własnego, a nawet łączną wartość długu (liczone w momencie wykonania opcji inwestycyjnej i emisji nowego długu). Oczywiście wraz z przesunięciem priorytetu spłaty w stronę jednej z emisji dług emitowany jako podporządkowany traci na wartości (jest to średnio kilkuprocentowa utrata wartości), dług o wyższym priorytecie spłaty zyskuje, ale ich łączna wartość zmienia się niewiele. Ta łączna wartość jest najwyższa w przypadku, gdy nowy dług ma wyższy priorytet spłaty, a najniższa, gdy jest podporządkowany. Podobnie wygląda zmiana wartości kapitału własnego oraz wartości całkowitej spółki – są najwyższe, gdy nowy dług ma priorytet spłaty, choć różnice w wartościach są niewielkie (zob. tab. 3, kolumny: $E_q(P_I^F)$; $D1_q(P_I^F)$; $D2_q(P_I^F)$, wartość całkowita spółki por. (21)).

Analizując tę sytuację, przyjrzyjmy się cenom progowym, przy których zostaje zrealizowana inwestycja i wyemitowany dług (zob. tab. 1, kolumna P_I^F). Gdy spółka ma wyemitować dług podporządkowany, zrobi to nieznacznie wcześniej, tzn. przy niższej cenie rynkowej wytwarzanego dobra; gdy emituje dług o wyższym

priorytecie, czeka trochę dłużej. Ponieważ jest to strategia *first-best*, czyli taka, w której są uwzględniane interesy zarówno właścicieli, jak i obu grup wierzycieli, to nieznaczne opóźnianie momentu emisji nowego długu (nadrzędnego) ma nieco złagodzić dotychczasowym obligatariuszom rozwodnienie wartości ich roszczeń wynikające z emisji długu o wyższym priorytecie spłaty. Wartość rynkowa nowego długu jest oczywiście w tym przypadku największa.

Tabela 1

Ceny progowe, przy których inwestycja jest realizowana (P_I^F, P_I^S) lub spółka bankrutuje (P_D^F, P_D^S), warunkowe wartości oczekiwane zaktualizowanej wartości inwestycji w strategii *first-best* (*F*) oraz *second-best* (*S*), przy różnych harmonogramach priorytetu spłaty i różnych wartościach kuponu nowego długu (w j.p.); rodzaj problemu agencji

*R*2	P_D^F	P_D^S	P_f^F	P_f^S	$E^F(I)$	$E^S(I)$	Rodzaj problemu
Podporządkowanie nowego długu							
0	0,4747	0,4747	1,9951	2,0348	2,25	2,16	Niedoinwestowanie
0,1	0,4736	0,4736	1,9684	1,9787	2,32	2,29	Niedoinwestowanie
0,5	0,4705	0,4710	1,9121	1,7874	2,47	2,86	Przeinwestowanie
1	0,4692	0,4730	1,9111	1,6127	2,47	3,56	Przeinwestowanie
1,2	0,4695	0,4760	1,9116	1,5703	2,47	3,78	Przeinwestowanie
Równy priorytet (*pari passu*)							
0	0,4747	0,4747	1,9951	2,0348	2,25	2,16	Niedoinwestowanie
0,1	0,4735	0,4735	1,9685	1,9737	2,32	2,31	Niedoinwestowanie
0,5	0,4693	0,4696	1,9125	1,7371	2,47	3,04	Przeinwestowanie
1	0,4653	0,4703	1,9124	1,4232	2,47	4,67	Przeinwestowanie
1,2	0,46415	0,47649	1,9133	1,29368	2,47	5,74	Przeinwestowanie
Priorytet nowego długu							
0	0,4747	0,4747	1,9951	2,0348	2,25	2,16	Niedoinwestowanie
0,1	0,4728	0,4727	1,9687	1,9484	2,32	2,37	Przeinwestowanie
0,5	0,4680	0,4681	1,9130	1,6827	2,47	3,25	Przeinwestowanie
1	0,4634	0,4695	1,9130	1,2952	2,47	5,72	Przeinwestowanie
1,2	0,4620	0,4844	1,9140	1,1101	2,46	7,98	Przeinwestowanie

Źródło: obliczenia własne.

Najbardziej korzystają także właściciele, gdyż priorytet nowego długu sprawia, że za tę samą cenę (przy tych samych ustalonych warunkach spłaty) dysponują kapitałem o wyższej wartości pozyskanym z emisji.

W strategii *second-best* kryterium podejmowania decyzji jest maksymalizacja wartości kapitału własnego. Zmiana kryterium decyzyjnego powoduje całkowicie odmienny wpływ struktury priorytetu spłaty długu na wartość spółki, kapitału własnego oraz długu.

Przede wszystkim wpływ ten jest wyraźniej widoczny. Po drugie, wartość spółki oraz wartość kapitału własnego w momencie realizacji projektu jest tym wyższa, im niższy jest priorytet spłaty nowego długu (przeciwnie niż w strategii *first-best*). Zatem najwyższą wartość zarówno spółki, jak i kapitału własnego właściciele osiągają, emitując dług podporządkowany, a najniższą, gdy nowy dług ma priorytet nadrzędny (zob. tab. 3, kolumny: $E_q(P_I^S)$; $D1_q(P_I^S)$; $D2_q(P_I^S)$, wartość całkowita spółki por. (21)).

Gdy nowy dług ma priorytet spłaty przed dotychczasowym, to nowi obligatariusze ponoszą cały koszt inwestycji, korzystają na tym wszyscy, w tym również dotychczasowi obligatariusze. Jednak oni – mimo że w tym przypadku nie pokrywają bezpośrednio kosztów projektu – ponoszą największe ryzyko związane ze zwiększonym poziomem zadłużenia, ponieważ ich roszczenia mają charakter wtórny w stosunku do roszczeń nowych obligatariuszy w przypadku bankructwa. W najkorzystniejszej sytuacji są właściciele, którzy korzystają na realizacji inwestycji, a ryzyko przerzucają na obligatariuszy. Temu transferowi ryzyka towarzyszy przeinwestowanie – tym silniejsze, im większy poziom emisji nowego długu. Przeinwestowanie rozumiemy tu jako wcześniejsze wykonanie opcji inwestycyjnej, tzn. przy niższej cenie rynkowej wytwarzanego dobra. Wcześniejsze wykonanie sprawia, że wzrasta prawdopodobieństwo, że inwestycja w ogóle zostanie zrealizowana i jej wartość oczekiwana jest większa.

Gdy na pokrycie nakładów inwestycyjnych emitowany jest dług podporządkowany, zarówno koszt, jak i ryzyko inwestycyjne w największym stopniu ponoszą obligatariusze nowego długu, a korzystają wszyscy, także dotychczasowi obligatariusze, nieponoszący ani kosztów, ani żadnego ryzyka. Właściciele ograniczają ten transfer zysków do dotychczasowych obligatariuszy, opóźniając moment wykonania opcji inwestycyjnej i emisji nowego długu. To opóźnienie może prowadzić do niedoinwestowania, gdy zasób dotychczasowego długu jest wysoki, a nowego mały (lub nie ma go w ogóle $R2 = 0$ lub $R2 = 0{,}1$). Niedoinwestowanie rozumiane jest tu jako opóźnianie momentu realizacji inwestycji. Jeśli projekt realizowany jest później, prawdopodobieństwo jego realizacji maleje, mniejsza jest wartość oczekiwana inwestycji i stąd określenie niedoinwestowanie. Gdy zasób nowego długu jest większy ($R2 = 0{,}5$ lub więcej), silniej zaznacza się wpływ czynników decydujących o przeinwestowaniu.

Od poziomu każdego długu zależy, czy przeważą działania właścicieli podjęte w kierunku transferu ryzyka na nowych obligatariuszy, czy w kierunku ograniczenia transferu zysków do dotychczasowych. Czynniki te mogą przeważać na jedną ze stron lub się znosić; wówczas obserwujemy odpowiednio: niedoinwestowanie, przeinwestowanie lub ich brak.

Mówiąc o niedoinwestowaniu lub przeinwestowaniu jako o różnicy wartości oczekiwanych zaktualizowanych wartości inwestycji, wprowadźmy miarę tych wielkości. Niech T^F oraz T^S oznaczają odpowiednio momenty realizacji inwestycji w strategii *first-best* oraz *second-best*. Przy założeniu, że w momencie wyjściowym cena przyjmuje wartość jednostkową, warunkowe wartości oczekiwane obecnej wartości inwestycji wynoszą odpowiednio (Dixit, Pindyck 1994, s. 316):

$$E^F(I) = E(I \cdot e^{-rT^F}) = I \cdot (P_I^F)^{-\beta_1}, \tag{33}$$

$$E^S(I) = E(I \cdot e^{-rT^S}) = I \cdot (P_I^S)^{-\beta_1}. \tag{34}$$

Jeżeli $E^S(I)$ ma wyższą wartość niż $E^F(I)$, różnica $E^S(I) - E^F(I)$ ma wartość dodatnią i mówimy o przeinwestowaniu; jeśli $E^S(I)$ jest mniejsza niż $E^F(I)$, różnica $E^S(I) - E^F(I)$ jest ujemna, to mówimy o niedoinwestowaniu.

4.2. Koszty agencji

Zarówno niedoinwestowanie, jak i przeinwestowanie spółki w strategii *second-best* sprawiają, że jej wartość jest niższa niż w strategii *first-best*. Te różnice w wartości spółki nazywamy kosztami agencji długu (jest to najważniejsza ze składowych kosztów agencji – strata rezydualna). Koszty agencji długu w tym rozumieniu określają utratę wartości przez spółkę w wyniku realizacji suboptymalnej strategii finansowej[2] (Titman, Tsyplakov 2006):

$$AC(P) = \frac{V^F(P) - V^S(P)}{V^F(P)} \cdot 100\% \quad dla \max\{P_D^F, P_D^S\} < P < \min\{P_I^F, P_I^S\}. \tag{35}$$

Aby określić wpływ realizacji strategii suboptymalnej na koszt długu[3], wykorzystamy różnicę w *spreadach* wyrażoną w punktach bazowych (Mauer, Sarkar 2005):

$$AC_{CS} = \left(\left(\frac{R2}{D2_q(P_I^S)} - r\right) - \left(\frac{R2}{D2_q(P_I^F)} - r\right)\right) \cdot 10\,000. \tag{36}$$

Przyjrzyjmy się zatem, jak kształtują się koszy agencji długu w zależności od struktury priorytetu spłaty długu spółki.

Gdy nowy dług nie jest emitowany ($R2 = 0$), mamy do czynienia z klasycznym przypadkiem ograniczania transferu zysku do dotychczasowych obligatariuszy i niedoinwestowaniem. Koszty agencji niedoinwestowania są jednak niewysokie (jak we wszystkich badaniach poświęconych temu zagadnieniu (por. Mauer, Ott 2000, Childs, Mauer, Ott 2005; Rychłowska-Musiał 2011), a utrata wartości spółki nieznaczna. Co więcej, gdy cena wytwarzanego dobra mocno spada i jest bliska progowej cenie bankructwa, koszty agencji związane z niedoinwestowaniem przyjmują wartości ujemne. Oznacza to, że strategia *second-best*, w której właściciele odsuwają w czasie moment realizacji inwestycji jest w okresie trudności finansowych korzystniejsza dla spółki (por. tab. 2, kolumna $R2 = 0$).

Gdy poziom emisji nowego długu jest niewysoki ($R2 = 0{,}1$), koszty agencji jeszcze bardziej zbliżają się do zera, ale rodzaj konfliktu agencji nie jest jednako-

[2] W literaturze można spotkać także inne propozycje miar kosztów agencji długu.

[3] $\frac{R2}{D2_q(P_I^i)}$, $i = F, S$ to rynkowy koszt długu w odpowiedniej strategii.

wy w każdym z przypadków. Najkorzystniejsza jest w tym przypadku emisja długu o tym samym priorytecie spłaty. Osłabia ona problem niedoinwestowania, najniższe są też w tym przypadku koszty agencji. Emisja długu podporządkowanego daje nieco silniejszy efekt niedoinwestowania, natomiast emisja długu nadrzędnego rodzi pokusę wcześniejszego wykonania opcji i przeinwestowanie (por. tab. 1, kolumny: $E^F(I)$; $E^S(I)$, rodzaj problemu). Przy wyższych poziomach emisji nowego długu poziom kosztów agencji wzrasta, zaczynają przeważać czynniki decydujące o przeinwestowaniu.

Tabela 2

Koszty agencji długu dla wybranych poziomów ceny przy różnych wartościach kuponu nowego długu ($R2$) i przy różnych harmonogramach priorytetu spłaty (w %)

P	$AC(P)$									
	$R2 = 0$	$R2 = 0{,}5$			$R2 = 1{,}0$			$R2 = 1{,}2$		
		Podporządkowanie nowego długu	Równy priorytet	Priorytet nowego długu	Podporządkowanie nowego długu	Równy priorytet	Priorytet nowego długu	Podporządkowanie nowego długu	Równy priorytet	Priorytet nowego długu
0,5	–0,01	0,26	0,27	0,23	2,25	3,73	5,56	3,56	8,38	14,76
0,6	0,00	0,18	0,28	0,41	1,54	3,83	6,89	2,50	8,58	18,59
0,7	0,01	0,17	0,29	0,48	1,37	4,01	7,58	2,23	8,97	20,55
0,8	0,01	0,16	0,31	0,53	1,33	4,22	8,15	2,16	9,43	22,12
0,9	0,01	0,17	0,32	0,57	1,34	4,44	8,68	2,17	9,92	23,56
1,0	0,01	0,17	0,34	0,61	1,37	4,67	9,18	2,22	10,43	24,95
1,1	0,01	0,18	0,36	0,65	1,42	4,90	9,68	2,29	10,94	26,30
1,2	0,01	0,18	0,37	0,68	1,47	5,13	10,16	2,36	11,46	
1,3	0,01	0,19	0,39	0,72	1,52	5,36		2,45		
1,4	0,01	0,20	0,41	0,75	1,58	5,59		2,54		
1,5	0,01	0,20	0,42	0,78	1,63			2,62		
1,6	0,01	0,21	0,44	0,81	1,69					
1,7	0,01	0,22	0,46							
1,8	0,02									
1,9	0,02									

Uwaga: Dla kuponu $R2 = 0{,}1$ j.p. wartość kosztów agencji nie różni się od 0,00% przy zadanej dokładności, przy każdym poziomie ceny.

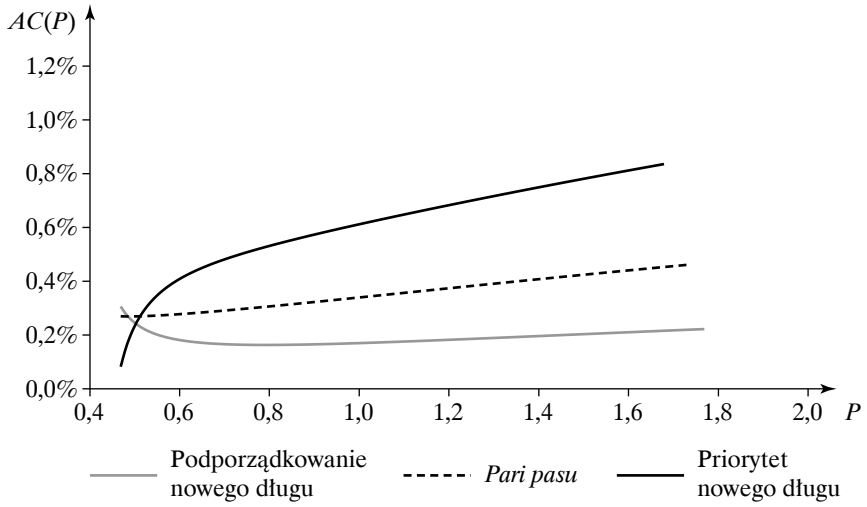
Źródło: obliczenia własne.

W przypadku bazowym, gdy kupony obu długów są równe ($R1 = R2 = 0{,}5$), emisja nowego długu prowadzi do przeinwestowania w każdym z przypadków. Największą jego wartość obserwujemy w przypadku emisji długu nadrzędnego,

a najmniejszą, gdy nowy dług jest podporządkowany. Koszty agencji są proporcjonalne do znaczenia przeinwestowania – najmniejsze w sytuacji emisji długu podporządkowanego (por. tab. 2, rys. 1).

Rysunek 1

Koszty agencji w zależności od ceny przy $R1 = 0{,}5$ oraz $R2 = 0{,}5$ przy różnych harmonogramach priorytetu spłaty (w %)

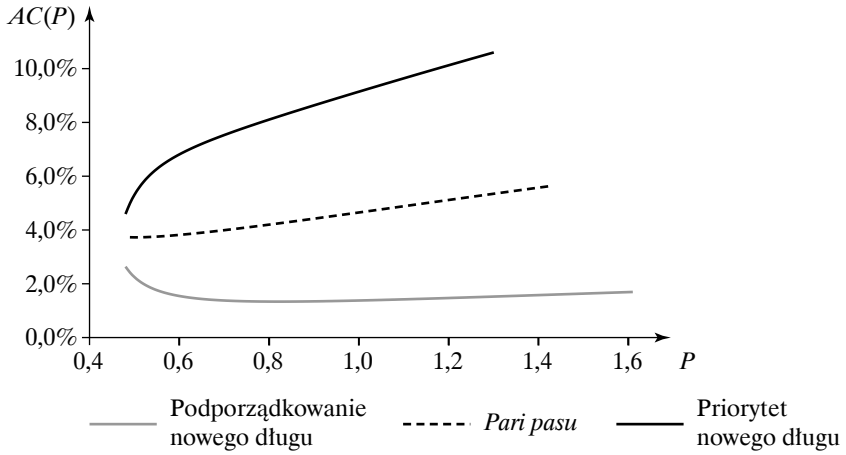


Im większym zasobem nowego długu może dysponować spółka, tym silniejsza jest pokusa nadużycia i wcześniejszego wykonania opcji inwestycyjnej. Dla wartości spółki i kapitału własnego struktura priorytetu spłaty długu ma teraz ogromne znaczenie. Przy wartości kuponu $R2 = 1{,}0$, jeżeli nowy dług ma priorytet spłaty przed dotychczasowym, koszty agencji przekraczają nawet 10% wartości spółki, a gdy nowy dług ma charakter podporządkowany, jest to ok. 2% (rys. 2), słabsze jest także przeinwestowanie. Dla ostatniej analizowanej wartości $R2 = 1{,}2$, różnica w kosztach agencji wynosi już ponad 20 punktów procentowych (por. tab. 2).

Struktura priorytetu spłaty długu wpływa także na jego wartość rynkową (wyznaczoną wg formuł: (11), (12), (15), (16), (19), (20)) oraz koszt (iloraz kuponu i wartości rynkowej). Oczywiste wydaje się, że najwyższy powinien być koszt długu podporządkowanego (jego wartość rynkowa będzie najniższa, por. tab. 3, kolumny: $D1_q(P_I^F)$; $D2_q(P_I^F)$, $D1_q(P_I^S)$; $D2_q(P_I^S)$). Rzeczywiście, w strategii *first-best* obserwujemy tę prawidłowość we wszystkich analizowanych przypadkach. Jednak w strategii *second-best*, przy wysokim poziomie nowego długu ($R2 = 1{,}2$) można zauważyć zaburzenie tej tendencji – wartość długu podporządkowanego (14,20 j.p.) jest wyższa niż nadrzędnego (13,48 j.p.). Wytłumaczenia tego zjawiska można upatrywać we wpływie sytuacji rynkowej. Im większa transza nowego długu, tym silniejsza pokusa przeinwestowania i dług emitowany jest przy coraz niższej cenie rynkowej wytwarzanego dobra, jego wartość rynkowa zatem maleje. W omawianym przypadku wpływ sytuacji rynkowej przeważa nad wpływem priorytetu spłaty.

Rysunek 2

Koszty agencji w zależności od ceny przy $R1 = 0{,}5$ oraz $R2 = 1{,}0$ przy różnych harmonogramach priorytetu spłaty (w %)



Nowy dług jest emitowany w tak niekorzystnych warunkach ($P_I^S = 1{,}1101$), że jego wartość rynkowa jest niższa niż wartość długu podporządkowanego emitowanego w korzystniejszych warunkach ($P_I^S = 1{,}5703$).

Ciekawe spostrzeżenia można także sformułować, analizując nie tylko sam koszt długu, ale i różnice w kosztach wynikające z realizacji strategii suboptymalnych, dokładniej, będziemy rozważać różnice w premiach za ryzyko wg formuły (36).

I ponownie, pierwotna intuicja nie do końca znajduje potwierdzenie w wynikach. Wydawać by się bowiem mogło, że w strategii *second-best* wierzyciele zawsze zażądają wyższej ceny za nowy dług (tzn. AC_{CS} będą zawsze dodatnie). Tak się jednak nie dzieje. Gdy zasób nowo emitowanego długu jest niewysoki i przeważa konflikt interesów między właścicielami a dotychczasowymi obligatariuszami (niedoinwestowanie), AC_{CS} przyjmują wartości ujemne. Oznacza to, że premia za ryzyko w strategii *second-best* jest niższa niż w strategii *first-best*, ponieważ nowy dług jest emitowany w korzystniejszych warunkach rynkowych (wyższa cena rynkowa wytwarzanego dobra). Jednak gdy przeważa konflikt interesów między właścicielami a nowymi obligatariuszami, czego efektem jest przyśpieszenie momentu realizacji projektu i przeinwestowanie, to właśnie w strategii *second-best* obligatariusze żądają wyższej premii za ryzyko. Największa różnica w kosztach długu, przy każdym poziomie zadłużenia, dotyczy sytuacji, w której nowy dług ma priorytet spłaty przed dotychczasowym (najsilniejsza pokusa przeinwestowania). Przy wartości kuponu nowego długu $R2 = 1{,}2$ różnica AC_{CS} wynosi 238,14 punktów bazowych, gdy nowy dług ma priorytet spłaty, podczas gdy w sytuacji podporządkowania nowego długu różnica ta jest ponad dwukrotnie niższa i wynosi 104,09 p.b.

Trudno się zatem dziwić, że właśnie w przypadku priorytetu spłaty nowego długu w strategii *second-best* obserwujemy najniższą wartość zarówno spółki, jak i jej kapitału własnego.

4.3. Rozwodnienie roszczeń

Emisja nowego długu o tym samym lub wyższym priorytecie spłaty wiąże się z rozwodnieniem roszczeń dotychczasowych wierzycieli; udział ich roszczeń w masie upadłościowej spółki ulega obniżeniu. Miarą tego rozwodnienia jest udział różnicy między wartością wcześniej zaciągniętego długu w sytuacji, gdy nowy dług został wyemitowany, a wartością wcześniejszego długu, przy braku emisji nowego, w wartości wcześniejszego długu przy braku emisji nowego długu (por. Rychłowska-Musiał 2011, s. 188):

$$\Delta D1_q^F = \frac{D1_q(P_I^F)\big|_{R2=n} - D1_q(P_I^F)\big|_{R2=0}}{D1_q(P_I^F)\big|_{R2=0}} \cdot 100\%,\ n = 0,1;0,5;1,0;1,2, \quad (37)$$

oraz

$$\Delta D1_q^S = \frac{D1_q(P_I^S)\big|_{R2=n} - D1_q(P_I^S)\big|_{R2=0}}{D1_q(P_I^S)\big|_{R2=0}} \cdot 100\%,\ n = 0,1;0,5;1,0;1,2. \quad (38)$$

To rozwodnienie jest oczywiście największe w przypadku, gdy nowy dług ma wyższy priorytet spłaty niż dotychczasowy. Wówczas w przypadku bazowym ($R1 = R2 = 0{,}5$) w strategii *first-best* względna utrata wartości wcześniejszego długu wynosi 10,42%, przy równym priorytecie jest to 6,18% wartości (por. tab. 3, kolumna $\Delta D1_q^F$). W przypadku emisji długu podporządkowanego można by się spodziewać, że efekt rozwodnienia nie wystąpi; nie jest to jednak do końca prawdą. Gdy poziom emisji nowego długu jest niezbyt wysoki (u nas: $R2 = 0{,}1$ lub $R2 = 0{,}5$), oznacza to, że jego wartość rynkowa nie pokrywa w całości nakładów inwestycyjnych ($D2_q(P_I^F) < I$) i właściciele muszą dołożyć kapitału ze środków własnych; wówczas niewielka utrata wartości starego długu jednak występuje. Jest to związane z faktem, że jeśli spółka może pokryć nakłady na inwestycję (choćby częściowo) długiem, to zawsze zrealizuje ją wcześniej, niż gdyby pokrywała wydatki wyłącznie ze środków własnych. Wcześniej oznacza tak naprawdę – przy niższej cenie rynkowej wytwarzanego dobra, a zatem w mniej sprzyjających warunkach, co sprawia, że wzrasta ryzyko bankructwa. Stąd obniżenie wartości wcześniejszego długu.

Co się jednak dzieje, gdy transza nowej emisji jest większa ($R2 = 1{,}0$ lub $R2 = 1{,}2$)? Wówczas koszty i ryzyko inwestycyjne ponoszą wyłącznie obligatariusze nowego długu, albowiem jego wartość rynkowa przekracza poziom nakładów inwestycyjnych ponoszonych przez spółkę ($D2_q(P_I^F) > I$). Korzyści z inwestycji, związane ze zwiększeniem poziomu produkcji, przypadają wszystkim, w tym również dotychczasowym obligatariuszom, którzy w tym przypadku żadnego ryzyka nie ponoszą. Właściciele ograniczają ten transfer zysków do dotychczasowych obligata-

riuszy, opóźniając moment wykonania opcji inwestycyjnej i emisji nowego długu. W efekcie do realizacji projektu i emisji nowego długu dochodzi w korzystniejszej sytuacji rynkowej (przy wyższej cenie rynkowej wytwarzanego dobra) i wartość rynkowa starego długu wzrasta; w analizowanym zbiorze wartości jest to wzrost o 1,36% przy $R2 = 1{,}0$ oraz o 3,99% przy $R2 = 1{,}2$ (por. tab. 3, kolumna $\Delta D1_q^F$).

Oczywiście, w strategii *second-best* emisja długu o tym samym lub wyższym priorytecie spłaty również prowadzi do rozwodnienia roszczeń dotychczasowych wierzycieli – a skala tego zjawiska jest dużo większa niż w strategii *first-best*. W skrajnym z badanych przypadków (nowy dług o priorytecie spłaty, wysoki kupon $R2 = 1{,}2$) obserwujemy spadek wartości dotychczasowego długu o ponad połowę (54,83%) jego wartości, jaką miałby w sytuacji braku emisji nowego długu. To większe rozwodnienie wartości starego długu w strategii *second-best* jest związane ze specyfiką strategii nakierunkowanej na maksymalizację korzyści właścicieli, transfer ryzyka na obligatariuszy i silniejszą pokusą przeinwestowania (por. tab. 3, kolumna $\Delta D1_q^S$).

Tabela 3

Rynkowe wartości kapitału własnego ($E_q(P_I^F)$, $E_q(P_I^S)$) i rynkowe wartości każdego z długów ($D1_q(P_I^F)$, $D1_q(P_I^S)$, $D2_q(P_I^F)$, $D2_q(P_I^S)$) w momencie realizacji inwestycji w strategii *first-best* (*F*) oraz *second-best* (*S*), przy różnych harmonogramach priorytetu spłaty i różnych wartościach kuponu nowego długu (w j.p.); utrata wartości starego długu (rozwodnienie) (w %); różnica w *spreadach* (w p.b.)

$R2$	$E_q(P_I^F)$	$E_q(P_I^S)$	$D1_q(P_I^F)$	$D1_q(P_I^S)$	$D2_q(P_I^F)$	$D2_q(P_I^S)$	$\Delta D1_q^F$	$\Delta D1_q^S$	AC_{CS}
Podporządkowanie nowego długu									
0	42,10	43,35	8,60	8,63	0,00	0,00	–	–	–
0,1	39,91	40,24	8,53	8,54	1,66	1,66	–0,80	–1,06	–0,75
0,5	33,00	29,24	8,44	8,31	7,70	7,52	–1,93	–3,76	16,10
1	27,00	18,54	8,72	8,44	14,05	12,76	1,36	–2,24	72,10
1,2	24,78	15,41	8,95	8,68	16,20	14,20	3,99	0,48	104,09
Równy priorytet (*pari passu*)									
0	42,10	43,35	8,60	8,63	0,00	0,00	–	–	–
0,1	39,92	40,08	8,49	8,50	1,70	1,70	–1,27	–1,58	–0,32
0,5	33,01	27,73	8,07	7,84	8,07	7,84	–6,18	–9,16	17,97
1	27,04	13,46	7,59	6,61	15,18	13,22	–11,74	–23,45	97,91
1,2	24,83	8,53	7,40	5,91	17,76	14,17	–14,00	–31,60	170,77
Priorytet nowego długu									
0	42,10	43,35	8,60	8,63	0,00	0,00	–	–	–
0,1	39,92	39,29	8,29	8,27	1,91	1,90	–3,67	–4,26	0,32
0,5	33,03	26,12	7,71	7,34	8,44	8,19	–10,42	–15,00	18,13
1	27,06	10,22	7,03	5,33	15,75	13,32	–18,29	–38,23	115,68
1,2	24,85	4,59	6,75	3,90	18,40	13,48	–21,48	–54,83	238,14

Źródło: obliczenia własne.

Zakończenie

Kształtowanie struktury zadłużenia spółki według priorytetu jego spłaty może być jednym z narzędzi kształtowania wartości spółki i kreowania wartości dla akcjonariuszy. Siła i kierunek tego oddziaływania zależą jednak od wielu czynników, co zostało przedstawione w niniejszym artykule. Ogólne wnioski wypływające z analizy są następujące:

1. Siła i kierunek wpływu struktury priorytetu spłaty długu na wartość spółki zależą od poziomu zadłużenia oraz od przyjętej strategii w zakresie wyboru momentu realizacji inwestycji.

2. Gdy poziom zadłużenia jest niewysoki, struktura jego spłaty ma mniejszy wpływ na wartość spółki niż w przypadku, gdy zasób długu jest znaczny.

3. W spółce realizującej strategię, w której wyboru optymalnego momentu realizacji inwestycji i emisji nowego długu dokonuje się z punktu widzenia maksymalizacji wartości spółki jako całości (uwzględniane są interesy wszystkich trzech grup, strategia *first*-best), struktura priorytetu spłaty długu na niewielki wpływ na wartość spółki czy wartość kapitału własnego. Nieznacznie korzystniejsza jest jednak dla spółki emisja długu o wyższym priorytecie spłaty.

4. W spółce, w której właściciele realizują strategię maksymalizującą wartość kapitału własnego (strategia *second-best*), struktura priorytetu spłaty zadłużenia nabiera istotnego znaczenia w kształtowaniu wartości spółki. Najkorzystniejsza dla właścicieli jest emisja długu podporządkowanego, ponieważ prowadzi do najwyższej wartości spółki i jej kapitału własnego.

5. Przy niskim poziomie nowego długu emisja długu podporządkowanego nasila efekt niedoinwestowania (w porównaniu z emisją długu o tym samym priorytecie), a emisja długu o wyższym priorytecie osłabia problem niedoinwestowania, prowadzi jednak do przeinwestowania. Gdy transza nowej emisji jest większa, we wszystkich przypadkach obserwujemy przeinwestowanie, najsilniejsze zawsze towarzyszy emisji długu o wyższym priorytecie. Przeinwestowaniu towarzyszą najwyższe koszty agencji.

6. Konflikt interesów między właścicielami a nowymi obligatariuszami (przeinwestowanie) silniej wpływa na koszt nowego długu, gdy ma on priorytet spłaty przed dotychczasowym długiem. Generalnie koszt ten wzrasta, choć jest wyjątek przy wysokim poziomie nowego długu. Jeżeli przeważa wpływ konfliktu agencji między właścicielami a dotychczasowymi obligatariuszami (niedoinwestowanie), premia za ryzyko w koszcie nowego długu w strategii *second-best* jest niższa niż w *first-best*. Gdy przeważa wpływ konfliktu między właścicielami a nowymi obligatariuszami, premia za ryzyko w nowym długu w strategii *second-best* jest wyższa.

7. Największe rozwodnienie roszczeń dotychczasowych obligatariuszy obserwujemy w przypadku emisji długu o wyższym priorytecie spłaty. Emisja długu podporządkowanego także może prowadzić do rozwodnienia roszczeń dotychczasowych obligatariuszy, ale tylko w przypadku emisji długu o niskiej wartości, nie pozwalającej na pokrycie w całości wydatków inwestycyjnych.

Tekst wpłynął: 26 czerwca 2013 r.

Bibliografia

Barclay M.J., Smith C.W. Jr., *The Priority Structure of Corporate Liabilities*, „Journal of Finance" 1995, nr 50.
Barclay M.J., Smith C.W. Jr., *On Financial Architecture: Leverage, Maturity, and Priority*, „Journal of Applied Corporate Finance" 1996, nr 8(4).
Bris A., Ravid S.A., Sverdlove R., *Conflicts in Bankruptcy and the Sequence of Debt Issues*, EFA 2009, Bergen Meetings Paper, Bergen 2009.
Childs P.D., Mauer, D.C., Ott, S.H., *Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions: The Effect of Agency Conflict*, „Journal of Financial Economics" 2005, nr 76.
Dixit A.K., Pindyck R.S., *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, NJ 1994.
Hackbarth D., Mauer D.C., *Optimal Priority Structure, Capital Structure, and Investment*, „The Review of Financial Studies" 2012, nr (25)3.
Jensen M.C., Meckling W.H., *Theory of the Firm, Managerial Behavior, Agency Cost and Ownership Structure*, „Journal of Financial Economics" 1976, nr 3(4).
Julio B., Kim W., Weisbach M.S., *What Determines the Structure of Corporate Debt Issues?*, Working Paper, Fisher College of Business, 2008.
Mauer D.C., Ott S.H., *Agency Costs, Underinvestment and Optimal Capital Structure: The Effect of Growth Options to Expand*, w: *Project Flexibility, Agency and Competition*, red. M.J. Brennan, L. Trigeorgis, Oxford University Press, New York 2000.
Mauer D.C., Sarkar S., *Real Options, Agency Conflicts, and Optimal Capital Structure*, „Journal of Banking & Finance" 2005, nr 29.
Rychłowska-Musiał E., *Miary kosztów agencji w spółkach akcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011.
Smith C.W. Jr., Warner J.,B., *On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants*, „Journal of Financial Economics" 1979, nr 7.
Stulz R.M., Johnson H., *An Analysis of Secured Debt*, „Journal of Financial Economics" 1985, nr 14.
Titman S., Tsyplakov S., *A Dynamic Model of Optimal Capital Structure*, McCombs Research Paper Series No. FIN-03–06, 2006.

STRUKTURA ZADŁUŻENIA SPÓŁKI WEDŁUG PRIORYTETU SPŁATY: IMPLIKACJE DLA WARTOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA

Streszczenie

Wybór struktury kapitału przedsiębiorstwa i optymalnej struktury zadłużenia stanowi jedno z centralnych zagadnień finansów przedsiębiorstw. Artykuł analizuje problem struktury zadłużenia z punktu widzenia priorytetu jego spłaty. Punktem odniesienia jest wartość przedsiębiorstwa dla właścicieli oraz koszt emisji nowego długu. Kształtowanie struktury zadłużenia spółki według priorytetu jego spłaty może być jednym z narzędzi kształtowania wartości spółki i kreowania wartości dla akcjonariuszy. Siła i kierunek tego oddziaływania zależą m.in. od poziomu zadłużenia oraz strategii przyjętej w zakresie wyboru optymalnego momentu realizacji danego projektu inwestycyjnego. W artykule

rozważane są dwie strategie: *first-best*, w której uwzględniane są interesy finansowe zarówno właścicieli, jak i wierzycieli, oraz strategia *second-best*, w której są brane pod uwagę wyłącznie interesy właścicieli.

W każdej ze strategii optymalna struktura długu jest inna; inna jest też wartość rynkowa spółki. Konflikt interesów między właścicielami a wierzycielami wpływa także na wysokość premii za ryzyko; dla długu o wyższym priorytecie spłaty (i większym koszcie) wpływ ten jest wyraźniej widoczny. Rozważania poświęcone problemowi rozwodnienia wierzytelności dotychczasowych wierzycieli pozwalają sformułować wniosek, że emisja długu o wyższym priorytecie spłaty prowadzi do największej utraty wartości roszczeń dotychczasowych wierzycieli.

Słowa kluczowe: opcja inwestycyjna, priorytet spłaty długu, koszty agencji długu, niedoinwestowanie, przeinwestowanie, rozwodnienie roszczeń

FIRM'S DEBT PRIORITY STRUCTURE: IMPLICATIONS FOR THE ENTERPRISE VALUE

Summary

The choice of the capital structure of the enterprise and optimum debt composition represents one of the central problems in enterprise finance. The article analyzes the problem of debt structure from the point of view of the priority of its repayment. The reference frame is the value of the enterprise for its owners and the cost of issuing new debt. Shaping the structure of company's indebtness according to the priority of debt repayment may be one of the tools used in shaping the company's value and value creation for its shareholders. The strength and direction of such an influence depend i.a. on the size of debt and the enterprise's strategy as regards the optimal moment of the implementation of a given investment project. Two strategies are discussed in the paper: (a) first-best strategy, which considers financial interests of both owners and creditors, and (b) second-best strategy, which considers the owners' interests only. Each strategy implies another optimal debt structure; market value of the company is also different. The conflict of interests between owners and debtors affects the height of risk premium; for the debt with a higher clearance priority (and higher cost), the impact is more clearly visible. The discussion on the problem of dilution of the liability held by current creditors makes us conclude that issuing a debt with higher repayment priority leads to the biggest value loss of the claims represented by previous creditors.

Key words: investment option, debt repayment priority, debt agency costs, underinvestment, overinvestment, claims dilution

СТРУКТУРА ЗАДОЛЖЕННОСТИ КОМПАНИИ И ОЧЕРЕДНОСТЬ ЕЕ ПОГАШЕНИЯ: ИМПЛИКАЦИИ ДЛЯ СТОИМОСТИ ФИРМЫ

Резюме

Выбор структуры капитала и оптимальной структуры задолженности является одним из центральных вопросов финансов фирмы. В статье анализируется проблема структуры задолженности с точки зрения приоритета ее погашения. Отправной точкой являет-

ся стоимость фирмы для владельцев и издержки эмиссии нового долга. Формирование структуры задолженности предприятия с учетом очередности погашения долгов может быть одним из инструментов, детерминирующих стоимость фирмы и образующих стоимость для акционеров. Сила и направление этого воздействия зависят, в частности, от уровня задолженности, а также стратегии по выбору оптимального момента реализации данного инвестиционного проекта. В статье рассматриваются две стратегии: first-best, в которой учитываются финансовые интересы как владельцев, так и кредиторов, и стратегия second-best, в которой учитываются исключительно интересы владельцев. В каждой из этих стратегий оптимальная структура долга различна, как различна и рыночная стоимость фирмы. Конфликт интересов между владельцами и кредиторами влияет также на размеры премии за риск: для долга с более высоким приоритетом погашения (и с большими издержками) это влияние более заметно. Рассуждения на тему снижения вероятности погашения долгов (claim dilution) в отношении прежних кредиторов позволяют сделать вывод, что эмиссия долга с высоким приоритетом погашения ведёт к снижению стоимости долгов от прежних кредиторов.

Ключевые слова: инвестиционная опция, приоритет погашения задолженности, агентские издержки долга, недоинвестирование, переинвестирование, уменьшение требований (claims dilution)