

Wyznaczanie maksymalnej pojemności zadłużeniowej – aspekty teoretyczne

Krzysztof Rudnicki*

Streszczenie: Optymalna struktura kapitałowa jest przedmiotem szeregu analiz. Wielu autorów debatuje nad tym, w jaki sposób przedsiębiorstwo powinno finansować swą działalność. Niemniej jednak wciąż nie ma tak wielu opracowań dotyczących tego, jaką wartość zadłużenia dane przedsiębiorstwo jest w stanie posiadać oraz sposobów na określenie tej wielkości. Niniejsza praca skupia się na zagadnieniu wyznaczania pojemności zadłużeniowej. Artykuł ukazuje znaczenie określania maksymalnej wartości długu, jaką dane przedsiębiorstwo może zaciągnąć oraz wstęp do teorii pojemności zadłużeniowej. Celem pracy jest ukazanie czytelnikowi znaczenia opisanej teorii oraz metod szacowania maksymalnej pojemności zadłużeniowej.

Słowa kluczowe: pojemność zadłużeniowa, struktura kapitałowa, zarządzanie finansami

Wprowadzenie

Poruszonym często problemem w ramach teorii finansów przedsiębiorstw jest wpływ struktury kapitałowej na wartość przedsiębiorstwa, m.in. w pracach Gordona (1962) oraz Solomona (1963). Założyli oni, iż wartość ta jest funkcją dźwigni finansowej (określonej jako dług nad kapitałem własnym), która rośnie coraz mniej wraz ze zwiększaniem się dźwigni. Doszli oni do wniosku, iż optymalny poziom zadłużenia osiąga się w momencie, w którym nachylenie funkcji równe jest zeru. Najbardziej przełomowymi pracami dotyczącymi teorii struktury kapitałowej były niewątpliwie prace publikowane na przełomie lat 50. oraz 60. XX wieku przez Millera i Modiglianiego (1958, 1961). Stanowią one fundament nowoczesnych finansów przedsiębiorstw, w szczególności metod finansowania działalności oraz jej struktury kapitałowej. W swoich publikacjach przedstawili teoretyczne dowody na to, iż wartość przedsiębiorstwa w warunkach braku podatków jest stała niezależnie od wysokości zadłużenia, natomiast w przypadku gospodarki, w której podatki występują, wartość spółki rośnie wraz ze wzrostem zadłużenia w strukturze kapitałowej danego podmiotu. Tezy Millera i Modiglianiego na przestrzeni lat były wielokrotnie testowane przez różnych autorów – między innymi Robicheka i Myersa (1966), Hamadę (1969), a także Stiglitz (1969, 1974). Mimo ogólnego charakteru dowodów przedstawionych przez Millera oraz Modiglianiego,

* mgr Krzysztof Rudnicki, Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego, e-mail: krzysztof.rudnicki@uni.lodz.pl.

w ich pracach zabrakło rozważań dotyczących maksymalnego poziomu, do jakiego dane przedsiębiorstwo jest w stanie zwiększać udział zadłużenia w kapitale całkowitym.

Kolejnym krokiem w rozwoju finansów przedsiębiorstw po modelu opracowanym przez Millera i Modiglianiego było wprowadzenie do analizy pojęcia kosztów bankructwa. Oczywistym było, iż wzrost udziału zadłużenia w całkowitym kapitale przedsiębiorstwa niesie za sobą wzrost prawdopodobieństwa bankructwa danego podmiotu. Pojęciem bezpośrednio związanym ze wzrostem ryzyka bankructwa jest pojemność zadłużeniowa (*debt capacity*), różnie definiowana. Donaldson (1978) określił pojemność zadłużeniową jako punkt, w którym ryzyko bankructwa przekracza akceptowalny przez zarządzających poziom. W pracy Leibowitza, Kogelmana oraz Lindenberg (1990) jest ona określana jako wielkość dźwigni, na którą przedsiębiorstwo może sobie pozwolić (która może zostać im udzielona przez pożyczkodawców). Z kolei Kim (1978) określił pojemność zadłużeniową jako taką wartość długu, powyżej której przedsiębiorstwo nie uzyska kolejnych pożyczek pomimo zaoferowania większej spłaty zadłużenia – przy doskonałych rynkach kapitałowych. Takie samo stanowisko w swojej pracy przyjęli Diaz oraz Ioannou (1995) oraz Turnbull (1979).

Niniejsza praca stanowi przegląd dotychczasowych osiągnięć dotyczących zagadnienia pojemności zadłużeniowej. Zostaną w niej przedstawione najistotniejsze – z punktu widzenia autora pracy – metody określania pojemności zadłużeniowej. Praca składa się z trzech części. Pierwsza traktuje o podstawowych pojęciach związanych z omawianym zagadnieniem oraz teoretycznych aspektach pojemności zadłużeniowej. Druga część stanowi przegląd powstałych do tej pory modeli. W części trzeciej zawarto podsumowanie zarówno metod określania pojemności zadłużeniowej, jak i całej pracy. Celem niniejszej publikacji jest ukazanie metod wyznaczania pojemności zadłużeniowej jako rozszerzenie analizy struktury kapitałowej przedsiębiorstw oraz usystematyzowanie informacji zawartych w dotychczasowych publikacjach.

1. Pojemność zadłużeniowa przedsiębiorstw

W poprzedniej części pracy zostało wspomniane, iż wczesne publikacje dotyczące struktury kapitałowej nie uwzględniały aspektu maksymalnej pojemności zadłużeniowej danego przedsiębiorstwa. Zagadnienie to było również ignorowane w przypadku prac, w których pojawiały się pojęcie kosztów bankructwa. Konsekwencją tego było pominięcie faktu, iż przedsiębiorstwo może nie być w stanie zwiększać zadłużenia do momentu osiągnięcia całkowitego finansowania się długiem (Gajdka, 2002, s. 275). Dopiero w późniejszych latach zostało to zauważone przez Myersa i Pogue'a (1974), którzy odnotowali, iż nie jest pewne, czy w pierwszej kolejności zostanie osiągnięta optymalna struktura kapitałowa czy maksymalnie możliwy do zaciągnięcia przez przedsiębiorstwo dług. W drugim z przedstawionych przypadków optymalny poziom zadłużenia nie zostanie osiągnięty, a co za tym idzie – rozważania dotyczące najkorzystniejszej struktury kapitałowej przestają być zasadne. W przypadku gdy obie sytuacje są ze sobą tożsame, optymalna struktura kapitałowa równa

jest maksymalnemu możliwemu długowi do zaciągnięcia, przedsiębiorstwo powinno dążyć do utrzymywania możliwie jak najwyższego poziomu kapitału obcego w strukturach jego kapitału. Wystąpienie takiej sytuacji zbieżne jest z modelem Millera-Modiglianiego dla gospodarki z podatkami. W przypadku gdy pojemność zadłużeniowa jest niższa aniżeli wartość długu wynikająca z modeli struktury kapitałowej, optymalna struktura nie zostanie osiągnięta, gdyż przedsiębiorstwo nie będzie w stanie zwiększać swoich zobowiązań. Oczywiście jest zatem, iż optymalna struktura kapitałowa powinna być rozważana wyłącznie po określeniu pojemności zadłużeniowej danej jednostki. Podejście to zostało przedstawione przez Kima, który stworzył podwaliny teorii pojemności zadłużeniowej przedsiębiorstwa. W swojej pracy przedstawił teoretyczny model wyznaczania maksymalnej wartości długu, jaką dana jednostka może uzyskać w warunkach rynku doskonałego. Mimo wkładu Kima w dalszy rozwój omawianego zagadnienia, jego model często określany jest mianem niemażącego zastosowania w praktyce (Gajdka, 2002, s. 275). Nieco odmiennym podejściem do analizy maksymalnego możliwego do zaciągnięcia długu jest stworzony przez Leibowitza, Kogelmana oraz Lindenberga model analizowany wyłącznie od strony pożyczkodawców (*model LKL*) (1990). Analiza wymienionych modeli oraz metody opartej na modelu Millera-Modiglianiego zostanie dokonana w dalszej części niniejszej pracy.

Jak wspomniano, określenie optymalnej struktury kapitałowej nabiera znaczenia wyłącznie wtedy, gdy jest ona otrzymana przy niższym od pojemności zadłużeniowej poziomie zadłużenia. Argument ten ukazuje, jak znaczącym zagadnieniem jest wyznaczenie maksymalnego długu możliwego do zaciągnięcia przez przedsiębiorstwo.

2. Metody wyznaczania pojemności zadłużeniowej

Oszacowanie maksymalnego poziomu zadłużenia, jakie dane przedsiębiorstwo jest w stanie spłacić, jest zagadnieniem niezwykle złożonym. Jednym z problemów dotyczących tego zagadnienia jest wyznaczenie kosztów bankructwa danej jednostki. Największym wyzwaniem jest tutaj określenie kształtu funkcji tych kosztów w relacji do dźwigni finansowej. Innym komplikującym określenie pojemności zadłużeniowej elementem jest określenie prawdopodobieństwa bankructwa danego przedsiębiorstwa. Pomimo kłopotliwości w wyznaczeniu powyższych czynników wpływających na możliwości zaciągania długu, można spotkać się z co najmniej kilkoma modelami. W niniejszej pracy zostaną przybliżone trzy uznane przez autora pracy za najbardziej istotne dla teorii finansów przedsiębiorstw. Pierwszą z metod będzie funkcja opracowana przez Kima. Wybór akurat tego modelu umotywowany jest faktem, iż stanowi on fundament dla teorii pojemności zadłużeniowej. Teoretyczne rozważania Kima pozwalają również zrozumieć istotę zagadnienia maksymalnej wielkości długu możliwej do zaciągnięcia przez przedsiębiorstwo. W dalszej kolejności opisany zostanie model zaprezentowany przez Honga oraz Rappaporta (1978), model bazujący na metodzie wyznaczania optymalnej struktury kapitałowej – modelu Millera-Modiglianiego – oraz wspomniany już model Leibowitza, Kogelmana oraz Lindenberga.

3. Wyznaczanie pojemności zadłużeniowej przy wykorzystaniu modelu Kima

Model zaprezentowany przez Kima, jest, z racji swojego skomplikowanego charakteru, z reguły uznawany za teoretyczny (2013). Niemniej jednak, ze względu na wpływ, jaki wywarł on na teorię pojemności zadłużeniowej autor uważa, iż zapoznanie się z nim jest kluczowe dla zrozumienia zagadnienia maksymalnej wartości długu możliwej do wyemitowania przez przedsiębiorstwo.

Jednym z założeń dokonanych przez Kima jest to, iż przedsiębiorstwo podjęło decyzje inwestycyjne, natomiast nie zdecydowało o tym, jak je sfinansować. W przypadku, gdy jednostka decyduje się na korzystanie w całości z kapitału własnego, wartość rynkowa wyrażona jest poprzez następującą tożsamość:

$$V_u \equiv S_u \quad (1)$$

gdzie S_u jest rynkową wartością przedsiębiorstwa nielewarowanego.

W takiej sytuacji jej wynik operacyjny do opodatkowania będzie równy $\tilde{X} - A$ (gdzie przez \tilde{X} oznaczany będzie zysk operacyjny przed podatkami oraz amortyzacją, natomiast A stanowić będzie wartość amortyzacji). Z tego wynika, że rentowość kapitału zainwestowanego powiększona o jeden będzie wynosić:

$$\tilde{R}_u = \frac{\tilde{X} - T(\tilde{X} - A)}{S_u} = \frac{(1-T)\tilde{X} + AT}{S_u} \quad (2)$$

gdzie T to podatek od dochodów przedsiębiorstw.

W przypadku, gdy firma decyduje się na finansowanie zewnętrzne, zadłużając się na łączną kwotę D , wartość firmy będzie wynosić:

$$V_l = S_l + D \quad (3)$$

gdzie S_l jest wartością lewarowanego kapitału przedsiębiorstwa.

Zadłużona jednostka stanie się bankrutem, gdy nie będzie w stanie regulować swoich zadłużeń w kwocie zaciągniętego długu powiększonego o należne odsetki. Stopa odsetek, $\hat{r} - 1$, zależy będzie od wysokości zaciągniętego przez przedsiębiorstwo długu. Jeżeli sytuacja bankructwa nie wystąpi, przedsiębiorstwo generować będzie zysk do opodatkowania wysokości $\tilde{X} - A - (\hat{r} - 1)D$, a rentowność zainwestowanego kapitału powiększona o jeden równa będzie:

$$\tilde{R}_l = \frac{(1-T)(\tilde{X} - \hat{r}D) + T(A - D)}{S_l} \quad (4)$$

Należy stwierdzić, że bankructwo przedsiębiorstwa nastąpi, gdy generowane przez niego zyski operacyjne \tilde{X} będą niższe aniżeli płatności wynikające z obsługi długu, zatem

$\tilde{X} < \hat{r}D$. Przyjmując za autorem, że analiza dotyczy jednego okresu, należy zauważyć, że taka sytuacja skutkuje obniżeniem wartości aktywów do poziomu niższego aniżeli zobowiązania. Co za tym idzie, w sytuacji bankructwa akcjonariusze ponoszą straty ograniczone wyłącznie do wniesionego kapitału, natomiast wierzyciele staną się właścicielami aktywów przedsiębiorstwa i poniosą koszty bankructwa przedsiębiorstwa. Dzieje się tak, gdyż wartość aktywów jest niższa niż kwota, jaką otrzymaliby w ramach spłaty zobowiązań. Można to zilustrować następująco:

$$\tilde{R}_l = \begin{cases} \frac{(1-T)(\tilde{X} - \hat{r}D) + T(A-D)}{S_l} & \text{dla } \tilde{X} \geq \hat{r}D \\ 0, & \text{dla } \tilde{X} < \hat{r}D \end{cases} \quad (5)$$

w przypadku inwestycji w akcje, oraz:

$$\tilde{r}_u = \begin{cases} \hat{r}, & \text{dla } \tilde{X} \geq \hat{r}D \\ (\tilde{X} - \tilde{B}(\tilde{X})) & \text{dla } \tilde{X} < \hat{r}D \end{cases} \quad (6)$$

dla instrumentów dłużnych – gdzie przez \tilde{r}_u oznaczono stopę zwrotu z długu powiększoną o jeden, natomiast przez \tilde{B} rozumie się koszty bankructwa będące funkcją \tilde{X} .

Koszty bankructwa niezbędne do określenia pojemności zadłużeniowej stanowią wartość kosztów związanych z utratą wartości aktywów oraz wysokość opłat na rzecz osób trzecich, takich jak prawnicy czy inne podmioty świadczące usługi niezbędne przy realizacji procesu bankructwa. Matematycznie zostało to zapisane przez Kima w następujący sposób:

$$\tilde{B} = \begin{cases} 0 & \text{dla } \tilde{X} \geq \hat{r}D \\ \tilde{B}(\tilde{X}) & \text{dla } \tilde{X} < \hat{r}D \end{cases} \quad (7)$$

Należy podkreślić, iż funkcja kosztów bankructwa ograniczona jest z góry przez \tilde{X} tj. $\tilde{B}(\tilde{X}) \leq \tilde{X}$. Zapewnia to ograniczoną odpowiedzialność obligatariuszy wobec wspomnianych poprzednio podmiotów pobierających opłaty wynikłe z przeprowadzenia likwidacji.

Niech pojemność zadłużeniowa oznaczana będzie przez \bar{D} , natomiast $\hat{r}\bar{D}$ oznaczać będzie wartość, jaką przedsiębiorstwo musi zwrócić obligatariuszom pod koniec okresu. W warunkach doskonałego rynku kapitałowego przedsiębiorstwo, przez obietnicę zapłaty większej kwoty na koniec okresu, jest w stanie uzyskać większą wartość zadłużenia w chwili obecnej. Jest to prawdziwe wyłącznie w sytuacji, w której podmiot nie osiągnął jeszcze swojej pojemności zadłużeniowej. W innym przypadku obietnica zapłaty większej kwoty nie powoduje możliwości uzyskania większej kwoty kapitału obcego. Wynika to z założenia przyjętego w modelu, a mianowicie tego, iż pożyczkodawcy znają wysokość możliwego maksymalnego zadłużenia przedsiębiorstwa. Formalnie można to przedstawić w następujący sposób: dla wartości faktycznej zadłużenia oznaczonej przez D , $dD/d\hat{r}D > 0$, dla

$\hat{r}D < \hat{r}\bar{D}$ oraz $dD / d\hat{r}D = 0$, gdy $\hat{r}D = \hat{r}\bar{D}$. W związku z tym, iż w warunkach doskonałego rynku kapitałowego pożyczkodawcy udzielają pożyczek do wysokości rynkowej wartości otrzymanych w przyszłości płatności $dD / d\hat{r}D$ przyjmuje wartości równe zero wyłącznie wtedy, gdy dalszy wzrost $\hat{r}D$ nie będzie powodował wzrostu wartości dla pożyczkodawców. Wartość ta osiągnięta jest przy takim poziomie kapitału obcego, dla którego prawdopodobieństwo bankructwa jest niższe niż jeden (bankructwo nie jest całkowicie pewne). Jest to bezpośrednio spowodowane tym, iż wartość bieżąca kosztów bankructwa, $V(\tilde{B})$, rośnie wraz z $\hat{r}D$ oraz tym, że w przypadku bankructwa w pierwszej kolejności opłacane są koszty bankructwa, następnie zaś pożyczkodawcy.

Zakładając neutralność pożyczkodawców, można dokonać rozróżnienia pomiędzy efektem kosztów bankructwa a efektem awersji do ryzyka. W takim wypadku rynkowa wartość $\hat{r}D$ jest zdyskontowaną oczekiwaną wartością tej płatności, przy czym stopą dyskontową jest wolna od ryzyka stopa procentowa:

$$D = \frac{E(\tilde{r}D)}{R_f} = \frac{\hat{r}D[1 - F(\hat{r}D)] + \int_{-\infty}^{\hat{r}D} \tilde{X}f(\tilde{X})d\tilde{X} - \int_{-\infty}^{\hat{r}D} B(\tilde{X})f(\tilde{X})d\tilde{X}}{R_f} \quad (8)$$

gdzie:

R_f – wartość stopy procentowej wolnej od ryzyka plus jeden,

$f(\tilde{X})$ – funkcja gęstości prawdopodobieństwa \tilde{X} , o wartości oczekiwanej $E(\tilde{X})$ i odchyleniu standardowym równym s ,

$F(\hat{r}D) = \int_{-\infty}^{\hat{r}D} f(\tilde{X})d\tilde{X}$ jest prawdopodobieństwem tego, iż spółka zbankrutuje na koniec okresu.

Pojemność zadłużeniowa może być określona poprzez przyrównanie $dD/d\bar{r}D$ do zera. Maksymalny poziom zadłużenia osiągnięty zostanie, gdy $D = \bar{D}$. W przypadku, w którym wartość D będzie mniejsza od \bar{D} , warunek nie zostanie spełniony, a $dD/d\bar{r}D$ będzie większe od zera (wzrost zadłużenia spowoduje wzrost rynkowej wartości długu). W pracy Kima zostało również zaprezentowane wyprowadzenie warunku zapewniającego osiągnięcie pojemności zadłużeniowej. Uwzględniając formuły (6), (7) oraz (8) przyjmuje on postać:

$$\frac{dD}{d\hat{r}D} = \frac{1 - F(\hat{r}D) - B(\hat{r}D)f(\hat{r}D)}{R_f} \quad (9)$$

Z równania wynika, iż każdorazowa zmiana $\hat{r}D$ niesie za sobą zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki odzwierciedlone w oczekiwanym przez pożyczkodawców zwrocie. Z jednej strony, wraz ze wzrostem $\hat{r}D$ rośnie również oczekiwany przez nich dochód – co wyrażone jest przez człon $1 - F(\hat{r}D)$ (oznacza to prawdopodobieństwo, że przedsiębiorstwo nie upadnie). Z drugiej zaś strony, wzrost $\hat{r}D$ skutkuje wzrostem oczekiwanych

kosztów bankructwa, gdyż wyższe $\hat{r}D$ oznacza wzrost oczekiwanych kosztów bankructwa – co wyrażone jest przez $B(\hat{r}D)f(\hat{r}D)$ – gdyż rośnie prawdopodobieństwo bankructwa.

Przedstawione w powyższym akapicie treści stanowią trzon zagadnienia przedstawionego przez Kima. Z punktu widzenia niniejszej pracy są one wystarczające, gdyż ukazują model dotyczący wyznaczania pojemności zadłużeniowej. Kim zaprezentował również model wyznaczania optymalnej struktury kapitałowej oraz udowodnił, iż występuje ona poniżej wartości maksymalnej zadłużenia danego przedsiębiorstwa. Niemniej jednak zagadnienie wyznaczania optymalnej struktury wykracza poza tematykę niniejszego opracowania.

4. Wyznaczanie pojemności zadłużeniowej przy wykorzystaniu modelu LKL

Podejście, jakie zaproponowali Leibowitz, Kogelman oraz Lindenberg różni się od tego przedstawionego przez Kima między innymi tym, iż jest to analiza z punktu widzenia pożyczkodawców. Zwracają oni uwagę na wieloaspektowość zagadnienia pojemności zadłużeniowej objawiającej się w szeregu czynników mających nań wpływ. Autorzy Ci uważają, że najistotniejszym z nich jest ryzyko generowanego przez przedsiębiorstwo strumienia *cash flow* (*CF*). Przy założeniu braku ryzyka związanego z poziomem *CF* poziom maksymalnego zadłużenia byłby prosty do wyznaczenia – byłaby to maksymalna wartość długu, jaką spółka mogłaby spłacić przy danych przepływach.

Pożyczkodawcy skłonni są do udzielania pożyczek przedsiębiorstwom o stabilnym przepływach pieniężnych ze względu na wzrost prawdopodobieństwa uregulowania zobowiązań przez takie spółki. Z racji tego, iż przepływy pieniężne zawsze podlegają wahaniom, pożyczkodawcy muszą brać pod uwagę zmniejszenie ich wartości. Jest to uwzględnione w taki sposób, że pożyczki udzielane są wyłącznie do poziomu, przy którym prawdopodobieństwo, iż *cash flow* pożyczkobiorcy pozostanie na poziomie umożliwiającym spłatę zobowiązań. Przepływy fluktuują pod wpływem zmian warunków rynkowych, co bezpośrednio wpływa na zwrot z kapitału własnego. W sytuacji, gdy przedsiębiorstwo finansowane jest wyłącznie kapitałem własnym, zwrot na kapitale własnym (*ROE*) po uwzględnieniu podatku równy jest jego zwrotowi po podatku na aktywach całkowitych (*ROA*). Dzięki tej zależności w dalszych analizach możliwe jest skorzystanie z *ROA* przedsiębiorstwa niezadłużonego jako wskaźnika porównawczego.

Leibowitz, Kogelman oraz Lindenberg przyjęli, że przedsiębiorstwo zadłużone wykorzystuje uzyskane środki do wykupienia kapitału własnego. Założenie to skutkuje brakiem zmian w sumie bilansowej przedsiębiorstwa przy znaczącym wzroście udziału długu w całości finansowania. Jest to istotne, gdyż model opiera się na analizie zwrotu z kapitału własnego, który zależy między innymi od *ROA*, udziału długu oraz stopy procentowej, po jakiej udzielane są zobowiązania. W szczególności im większy stopień dźwigni finansowej, tym większa wrażliwość *ROE* na zmiany w *ROA*.

W swojej pracy autorzy zaprezentowali kilka formuł, które uproszczą zrozumienie dalszej analizy przedstawionego przez nich zagadnienia. W pierwszej kolejności określony został przeciętny zwrot na kapitale własnym dany następującą formułą:

$$\overline{ROE} = \frac{ROA - i}{1 - h} + i \quad (10)$$

gdzie:

i – stopa procentowa pożyczki po opodatkowaniu,

h – udział długu w finansowaniu spółki.

Następnie wyznaczone zostało odchylenie standardowe zwrotu z kapitału własnego (SD_E) przy uwzględnieniu odchylenia standardowego zwrotu z aktywów przedsiębiorstwa (SD_A):

$$SD_E = \frac{SD_A}{1 - h} \quad (11)$$

oraz zależność między oczekiwaną wartością zwrotu z kapitałów własnych od odchylenia standardowego z ROE :

$$\overline{ROE} = \frac{ROA - i}{SD_A} \times SD_E + i \quad (12)$$

Analizując przedstawione formuły można zauważyć, że w przypadku, gdy ROA jest wyższe aniżeli i , zwiększanie zadłużenia przedsiębiorstwa niesie za sobą wzrost ROE – co wynika bezpośrednio z (10). Idąc dalej, ROA równe i skutkuje brakiem korzyści z wyemitowanego długu, a gdy i przewyższy ROA , zaciąganie długu niesie za sobą negatywne skutki w postaci obniżenia wartości ROE . W sytuacji, w której ROA równe jest hi , a więc kwocie, jaką przedsiębiorstwo musi zwrócić pożyczkodawcom, przedsiębiorstwo generuje ROE w wysokości równej zero – byłby to przypadek, w którym pożyczkodawcy udzieliliby maksymalnego możliwego zadłużenia spółce. Analiza ta dokonana została przy założeniu braku fluktuacji poziomu przepływów pieniężnych, a zatem ROA i ROE znane są z całą pewnością. Analiza wpływu niepewności co do uzyskanego zwrotu czy to na aktywach spółki, czy na kapitale własnym przeprowadzona zostanie przy założeniu, że zarówno ROA , jak i ROE są zmiennymi o rozkładzie normalnym. W takim wypadku oraz wiedząc, że $SD_E \geq SD_A$ (co wynika bezpośrednio z (11)) można stwierdzić, iż rozkład prawdopodobieństwa ROE przedsiębiorstwa korzystającego z długu będzie przesunięty w prawo, a jego wykres będzie bardziej rozciągnięty i spłaszczony¹. Zatem zadłużenie przedsiębiorstwa skutkuje zapewnieniem wyższej oczekiwanej wartości ROE oraz wyższego prawdopodobieństwa osiągnięcia jego skrajnych wartości. Jest to, w zależności od kierunku zmian, pozytywna (dla skrajnie wysokich wartości) bądź negatywna (dla skrajnie niskich wartości) zależność, a z racji tego,

¹ Wartość oczekiwana ($\overline{ROE}_{h \neq 0}$) oraz odchylenie standardowe ($SD_{h \neq 0}$) ROE dla $h \neq 0$ będzie wyższe od wartości oczekiwanej oraz odchylenia standardowego ROE dla $h = 0$, a opisana zależność może zostać odniesiona do reguły trzech sigm, według której w obrębie jednego odchylenia standardowego znajduje się około 68,26% obserwacji, a co za tym idzie – większe odchylenie standardowe skutkuje rozłożeniem wartości na większy obszar rozkładu prawdopodobieństwa, a wykres jest bardziej spłaszczony.

iz pożyczkodawcy nie uzyskują dodatkowych korzyści ze wzrostu wartości ROE , wzrost zadłużenia prowadzi wyłącznie do osiągnięcia korzyści przez akcjonariuszy. Wiąże się to z tym, iż wzrost zadłużenia powoduje wzrost odchylenia standardowego ROE , a co za tym idzie – wzrost prawdopodobieństwa, że strumień *cash flow* nie osiągnie wysokości umożliwiającej uregulowanie długu (a zatem bankructwo). Pożyczkodawcy będą skłonni udzielić pożyczki do takiej wysokości, przy której prawdopodobieństwo osiągnięcia dochodu pozwalającego na spłatę zobowiązań przez przedsiębiorstwo będzie odpowiednio wysokie.

Przedstawiona analiza doprowadziła autorów do wyprowadzenia tak zwanej linii przedsiębiorstwa danej przez (12) oraz linii bankructwa, która przy danym prawdopodobieństwie dzieli wszystkie przedsiębiorstwa na te osiągające dodatnie ROE oraz te, których ROE jest ujemne ($\overline{ROE} \geq ROE_{min} + Z_k SD_E$, gdzie k – założone prawdopodobieństwo, Z_k – kwanty rzędu k rozkładu normalnego $N(0,1)$, ROE_{min} – minimalna akceptowalna wartość ROE). Rozwiązując układ równań składający się z linii przedsiębiorstwa oraz linii bankructwa autorzy wyprowadzili ogólną postać równania pojemności zadłużeniowej:

$$h_{max} = \frac{\overline{ROA} - SD_A Z_k - ROE_{min}}{i - ROE_{min}} \quad (13)$$

gdzie h_{max} – pojemność zadłużeniowa.

Model przedstawiony przez Leibowitza, Kogelmana oraz Lindenberg (1990) jest znacznie prostszy od ukazanego wcześniej modelu Kima. Dzięki jego nieskomplikowanej postaci końcowej można w szybki sposób znaleźć odpowiedź na pytanie, jaka jest maksymalna pojemność zadłużeniowa danego przedsiębiorstwa. Należy oczywiście pamiętać, iż wynikiem w równaniu jest stosunek kapitału obcego do aktywów całkowitych przedsiębiorstwa. Otrzymana wartość po wymnożeniu przez aktywa ogółem jest wartością nominalną emitowanego długu. W przypadku modelu Kima wartość ta była wartością rynkową.

5. Wyznaczanie pojemności zadłużeniowej przy wykorzystaniu modelu Honga-Rappaporta

Model, który zostanie przedstawiony jako kolejny, zaproponowany został przez Honga i Rappaporta. Bazuje on w dużej mierze na modelu Millera-Modiglianiego (1963). Autorzy pojemność zadłużeniową określają jako udział długu zapewniający optymalną strukturę kapitałową. W warunkach występowania podatków oraz braku kosztów bankructwa wartość przedsiębiorstwa dana jest wzorem:

$$V = \frac{X(1-T)}{r_E} + \frac{Tr_f D}{r_f} \quad (14)$$

gdzie:

X – roczne oczekiwane przepływy pieniężne przed opodatkowaniem,

- T – podatek od przedsiębiorstw,
 r_E – koszt kapitału własnego spółki niezadłużonej,
 r_f – koszt kapitału obcego (wolna od ryzyka stopa procentowa).

Wartość przedsiębiorstwa w modelu MM jest najwyższa, gdy przedsiębiorstwo korzysta wyłącznie z kapitału obcego, niemniej jednak oczywiste jest, iż pożyczkodawcy nie godzą się udzielać pożyczek bez żadnych limitów. Uwzględniając występowanie kosztów bankructwa, formułę określającą wartość spółki można zapisać jako:

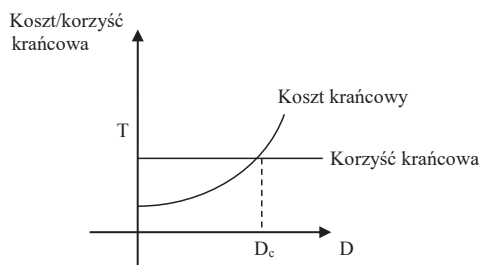
$$V = \frac{X(1-T)}{r_E} + TD - Dr_i \quad (15)$$

gdzie r_i to przeciętny koszt bankructwa na jednostkę długu stanowiący rosnącą funkcję D zależną od rozkładu rocznych operacyjnych przepływów pieniężnych.

Optymalną strukturę kapitałową (a zatem pojemność zadłużeniową) osiąga się maksymalizując V , przy stałych X oraz zmieniając D . Ekstremum V osiągnięte jest przy $\frac{dV}{dD} = 0$. Różniczkując równanie (15) po D otrzymujemy:

$$\frac{dV}{dD} = T - \left(r_i + D \frac{dr_i}{dD} \right) = 0 \quad (16)$$

W równaniu (16) autorzy T określili krańcową korzyścią, natomiast część równania w nawiasie krańcowym – kosztem uzyskania kolejnej jednostki długu. Zrównanie T z $r_i + D \frac{dr_i}{dD}$ poprzez zmianę poziomu zadłużenia skutkuje określeniem pojemności zadłużeniowej. Można to przedstawić przy pomocy wykresu w następujący sposób:



D_c – pojemność zadłużeniowa.

Rysunek 1. Geometryczne wyznaczenie pojemności zadłużeniowej przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne na podstawie pracy Honga, Rappaporta (1978).

Hong i Rappaport sugerują, iż ich model jest wart uwagi, gdyż w poprzednich pracach pojemność zadłużeniowa określana była poprzez założenie, że jest nią dany wskaźnik

zadłużenia bądź jest to takie zadłużenie, przy którym przedsiębiorstwo nie przekracza zadanego prawdopodobieństwa bankructwa. Oba z tych podejść zostały przez tych autorów rozszerzone przez połączenie pojemności zadłużeniowej bezpośrednio ze strukturą kapitałową.

Uwagi końcowe

Przedstawione w niniejszej pracy zagadnienie pojemności zadłużeniowej stanowi niezwykle istotny problem finansów przedsiębiorstw. Jak wskazuje Kim, może być ono uważane nawet za ważniejsze od wyznaczania optymalnej struktury kapitałowej. Pomimo tego pojemność zadłużeniowa jest tematem poruszonym niezwykle rzadko. Istnieje niewielka liczba opracowań, w których poruszany jest problem pomiaru maksymalnej pojemności zadłużeniowej – relatywnie do tych poruszających kwestie optymalnej struktury kapitałowej. Modele przedstawione w niniejszej pracy są jednymi z niewielu formalnie opracowanych sposobów określania maksymalnego możliwego do uregulowania długu.

Autor pracy zwraca szczególną uwagę na sposób definiowania pojemności zadłużeniowej. W przypadku dwu pierwszych modeli ich autorzy określają ją jako poziom zadłużenia, który przedsiębiorstwo może uzyskać przy uwzględnieniu danych kosztów bankructwa. W przypadku trzeciego z przedstawionych modeli, autorzy określają pojemność jako wartość długu optymalizującą wartość spółki. Innym wartym odnotowania problemem jest skomplikowany charakter zagadnienia oraz liczba czynników nań wpływających. Mimo to, poza modelem Kima, formuły wykorzystywane do oszacowania maksymalnej pojemności zadłużeniowej nie są skomplikowane i łatwo można wykorzystać je w praktyce.

Należy również zwrócić uwagę na możliwe problemy związane z wyznaczaniem pojemności zadłużeniowej. Do takich należy zagadnienie kosztów bankructwa oraz to, jaką postać przybiera funkcja bankructwa, w modelach ukazana jako funkcja zależna od długu bądź generowanych przepływów. Innym jest to, w jaki sposób określić prawdopodobieństwo bankructwa przedsiębiorstwa. W przedstawionych modelach zakłada się rozkład normalny przepływów generowanych przez przedsiębiorstwo, w tym przypadku można określić, iż prawdopodobieństwo to jest wyznaczone jako dystrybuenta rozkładu normalnego.

Opis przedstawionego problemu nie jest wyczerpujący i stanowi raczej wstęp do dalszej analizy tego tematu. Niemniej jednak w pracy ukazane są najistotniejsze zagadnienia dotyczące pojemności zadłużeniowej. Przedstawione modele mogą służyć rozszerzeniu analizy struktury finansowej przedsiębiorstw, w szczególności tego, czy optymalna struktura finansowa przedsiębiorstwa jest możliwa do osiągnięcia czy udział długu wymagany do jej osiągnięcia jest wyższy aniżeli możliwości przedsiębiorstwa do regulowania długu.

Literatura

- Dias Jr., A., Photios, G.I. (1995). Debt Capacity and Optimal Capital Structure for Privately-Financed Infrastructure Projects. *ASCE Journal of Construction Engineering and Management*, 121 (4), 404–414.
- Donaldson, G. (1978). New Framework of Corporate Debt Policy. *Harvard Business Review*, 56, 149–164.
- Gajdka, J. (2002). *Teorie struktury kapitału i ich aplikacja w warunkach polskich*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Gordon, J.M. (1962). *The Investment, Financing and Valuation of the Corporation*. Homewood, IL.: Richard D. Irwin, Inc.
- Hamada, R.S. (1969). Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance. *Journal of Finance*, March, 13–31.
- Hong, H., Rappaport, A. (1978). Debt Capacity, Optimal Capital Structure, and Capital Budgeting Analysis. *Financial Management*, 7 (3), 7–11.
- Kim, H.E. (1978). A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity. *The Journal of Finance*, March, 45–46.
- Kubiak, J. (2013). *Zjawisko asymetrii informacji a struktura kapitału przedsiębiorstw w Polsce*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Leibowitz, M.L., Kogelman, S., Lindenberg, E.B. (1990). A Shortfall Approach To the Creditors Decision: How Much Leverage Can a Firm Support? *Financial Analysts Journal*, May–June, 43–52.
- Lewellen, G.W. (1971). A Pure Financial Rationale for the Conglomerate Merger. *Journal of Finance*, May, 521–537.
- Miller, M.H., Modigliani, F.F. (1961). Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares. *Journal of Business*, 34, 411–433.
- Modigliani, F.F., Miller, M.H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment. *American Economic Review*, June, 655–669.
- Myers, S., Poque, G.A. (1974). A Programming Approach to Corporate Financial Management. *Journal of Finance*, 29, 579–599.
- Robichek, A.A., Myers, S.C. (1966). Problems in the Theory of Optimal Capital Structure. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, June, 1–35.
- Solomon, E. (1963). *The Theory of Financial Management*. New York: Columbia University Press.
- Stiglitz, J.E. (1969). A Re-Examination of the Modigliani-Miller Theorem. *American Economic Review*, December, 784–793.
- Stiglitz, J.E. (1974). On the Irrelevance of Corporate Financial Policy. *American Economic Review*, December, 851–866.
- Turnbull, M.S. (1979). Debt Capacity. *The Journal of Finance*, 34 (4), 931–940.

MEASURING DEBT CAPACITY – THEORETICAL ASPECTS

Abstract: Optimal capital structure is a subject of many papers. Many authors debate on the way a company should finance its operations. Still there are not as many elaborations concerning how much can a company borrow and how the maximum amount of debt issued should be measured. The article is focused on the subject of debt capacity measurements. In this paper author shows the importance of calculating this amount in addition to capital structure analysis. Author presents three model used to compute maximum debt capacity of a given company as well as the theory of debt capacity. The goal of this paper is to introduce the reader with such an important subject as a theory of debt capacity and to show methods of calculating the maximum amount of debt that company can borrow.

Keywords: debt capacity, capital structure, financial management

Cytowanie

- Rudnicki, K. (2017). Wyznaczanie maksymalnej pojemności zadłużeniowej – aspekty teoretyczne. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 1 (85), 175–186. DOI: 10.18276/frfu.2017.1.85-15.