

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 412

Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka

Redaktorzy naukowi

Adam Kopiński

Paweł Kowalik



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Aleksandra Śliwka
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Justyna Mroczkowska
Łamanie: Beata Mazur
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2015

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-568-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Andrzej Babiartz: Zorganizowana część przedsiębiorstwa z branży gier komputerowych jako wkład do nowej spółki z udziałem funduszu VC (Organized part of a company from the computer games industry as a contribution to the new venture).....	11
Krystyna Brzozowska: Znaczenie Europejskiego Banku Inwestycyjnego w rozwoju partnerstwa publiczno-prywatnego w Europie (A role of the European Investment Bank in European PPP development).....	24
Elżbieta Drogosz-Zabłocka, Agnieszka Kopańska: Partnerstwo publiczno-prywatne – analiza korzyści dla interesu publicznego w przypadku wykorzystania w szkolnictwie zawodowym w Polsce (Public Private Partnership – value for money in case of vocational education in Poland)	35
Krzysztof Dziadek: Zarządzanie finansami projektów unijnych w świetle badań empirycznych (Financial management of projects co-financed from the EU in the light of empirical research).....	46
Anna Feruś: Wykorzystanie nowych modeli kapitalizacji do oceny spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych na przykładzie Banku Pekao SA (Use of new models of capitalization for the evaluation of the credit equal installments of capital and interest on the example of Bank PEKAO S.A.)	56
Piotr Figura: Zróżnicowanie płynności finansowej w zależności od wielkości przedsiębiorstwa (Diversity of financial liquidity depending on the size of an enterprise)	66
Iwona Gorzeń-Mitka: Gender differences in risk management. Small and medium sized enterprise perspective (Różnice w zarządzaniu ryzykiem ze względu na płeć. Perspektywa małych i średnich przedsiębiorstw).....	80
Joanna Hady, Małgorzata Leśniowska-Gontarz: Analiza wydatków na ochronę zdrowia a kondycja zdrowotna polskiego społeczeństwa (Expenditures on healthcare system against health condition of Polish society)...	90
Dagmara Hajdys: System wsparcia partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce na tle systemów wybranych państw Unii Europejskiej (Poland's PPP support system as juxtaposed with the systems operating in selected countries)	106
Jacek Kalinowski: The impact of the use of funding sources for targeted research projects on the accounting system of research institutes in Poland	

– the results and analysis of the survey (Wpływ wykorzystania źródeł finansowania celowych projektów badawczych na system rachunkowości w instytutach badawczych w Polsce – wyniki i analiza badań ankietowych)	118
Paweł Kowalik: Kryzys finansowo-gospodarczy a stan finansów publicznych nowych krajów członkowskich UE (Financial and economic crisis vs. the condition of public finances in new Member States of the EU).....	134
Paweł Kowalik, Małgorzata Kwiedorowicz-Andrzejewska: Poziome wyrównanie dochodów w Polsce na przykładzie Dolnego Śląska (Model of horizontal equalization in Poland – example of Lower Silesian Voivodeship)	144
Justyna Kujawska: Wydatki na opiekę zdrowotną a efekty zdrowotne – analiza porównawcza krajów europejskich metodą DEA (Health care expenditures vs. health effects – comparative analysis of European countries by DEA method)	156
Agnieszka Kuś, Magdalena Pawlik: Wykorzystanie modelu regresji wielorakiej do określenia czynników kształtujących poziom kapitału obrotowego w przedsiębiorstwach przemysłowych (The application of multiple regression model for determining factors shaping the level of working capital in industrial companies).....	166
Jacek Lipiec: Risk of public family firms (Ryzyko giełdowych firm rodzinnych)	185
Katarzyna Lisińska: Determinanty struktury kapitału na poziomie państwa na podstawie przeglądu literatury (Country-specific capital structure determinants. Review of the literature)	204
Tomasz Łukaszewski, Wojciech Głocko: Wpływ cen energii i systemu wsparcia na efektywność inwestycji wiatrowych w Polsce (Impact of selected instruments of energy market on wind farm efficiency in Poland).....	216
Barbara Michalak-Prymon: Zakres stosowania przez podmioty sektora bankowego dokumentu <i>Zasady ładu korporacyjnego dla instytucji nadzorowanych</i> (Implementation of corporate governance principles by the institutions supervised by the financial supervision authority).....	229
Ireneusz Miciuła: Methods for providing economic safety in business transactions in the context of currency risk (Metody zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego w transakcjach biznesowych w kontekście ryzyka walutowego)	246
Magdalena Mikołajek-Gocejna: Willingness to disclose information versus investors' expectations in companies listed on the Warsaw Stock Exchange (Skłonność spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie do ujawniania informacji a oczekiwania inwestorów)	257
Dorota Starzyńska: Aktywność innowacyjna przedsiębiorstw a przynależność do sektorów przemysłu wynikająca z różnych poziomów techniki w świetle badań ankietowych (Innovation activities in manufacturing enterprises by technology levels in the light of the survey)	273

Wacława Starzyńska, Magdalena Sobocińska: Ocena konkurencyjności rynku zamówień publicznych na przykładzie oprogramowania informatycznego (Evaluation of competitiveness of public procurement market on the example of computer software)	287
Emilia Stola, Artur Stefański: The relation between the share of family enterprises in the credit portfolio and the quality of the entire bank credit portfolio and profitability of selected cooperative banks' asset (Zależność między udziałem przedsiębiorstw rodzinnych w portfelu kredytowym a jakością całego portfela kredytowego i rentownością majątku wybranych banków spółdzielczych)	296
Jarosław Szymański: Pozacenowe kryteria wyboru najkorzystniejszej oferty a nowelizacja prawa zamówień publicznych (Non-price criteria for selecting the best offer and amendment of the law on public procurement)	308
Anna Wawryszuk-Misztal: Bezpośrednie koszty emisji akcji w pierwszej ofercie publicznej na GPW w Warszawie (Direct costs of share issuance in IPO on the Warsaw Stock Exchange)	320
Paweł Wnuczak: Skuteczność rekomendacji wydawanych przez analityków giełdowych w okresach stagnacji na rynkach kapitałowych (Effectiveness of recommendations issued by stock market analysts in periods of stagnation on capital markets)	333
Magdalena Załęczna: Przestrzenne rozmieszczenie inicjatyw partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce (Spatial distribution of Public Private Partnership's ideas in Poland)	343
Danuta Zawadzka, Ewa Szafraniec-Siluta, Roman Ardan: Factors influencing the use of debt capital on farms (Czynniki wpływające na wykorzystanie kapitału obcego przez gospodarstwa rolne)	356

Wstęp

Działalność gospodarcza, w skali zarówno makroekonomicznej, jak i mikroekonomicznej, składa się z gospodarki realnej wytwarzającej dobra i świadczącej usługi, w której kluczową rolę odgrywa szeroko rozumiana sfera finansów, obejmująca trzy zasadnicze grupy zagadnień: racjonalnego wyboru celów jednostek (organizacji) gospodarczych w aspekcie finansowym, optymalnych źródeł ich finansowania, a także efektywnego wykorzystania zgromadzonych zasobów finansowych.

Procesy globalizacyjne, a także kryzysy polityczne i wojskowe, sytuacja gospodarcza w Unii Europejskiej spowodowana falą imigracji, załamanie w gospodarce chińskiej muszą być uwzględniane przy podejmowaniu bieżących i strategicznych decyzji finansowych. Ponadto okoliczności te przyczyniają się do powstawania niekorzystnych warunków gospodarowania przedsiębiorstw w sferze pozyskiwania kapitałów, a w skali makro mogą prowadzić do powiększania deficytu i długu publicznego. Warunki zewnętrzne i wewnętrzne wymuszają jeszcze większą koncentrację teorii i praktyki zarządzania finansami na problemach zarówno finansów publicznych, jak i finansów przedsiębiorstw. Chodzi mianowicie o takie zarządzanie finansami, które powoduje pomnażanie bogactwa właścicieli kapitału i jednocześnie prowadzi do wzrostu dobrobytu całych społeczności. Zagadnieniom tym poświęcone są artykuły opublikowane w niniejszym zeszycie Prac Naukowych. Problematyka poruszana w przedstawionych opracowaniach dotyczy między innymi następujących obszarów zarządzania finansami: pozyskiwania kapitałów przez inicjatywy partnerstwa publiczno-prywatnego, udziału *venture capital*, zarządzania finansami w jednostkach sektora publicznego, np. w służbie zdrowia, zarządzania ryzykiem w podmiotach gospodarczych, sterowania strukturą kapitału i płynnością finansową przedsiębiorstwa, finansowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, oceny efektywności inwestycji w odnawialne źródła energii, finansowych aspektów zamówień publicznych, finansów sektora bankowego oraz efektywności rynku kapitałowego.

Artykuły wchodzące w skład niniejszej publikacji są związane z coroczną konferencją „Zarządzanie finansami – teoria i praktyka”, organizowaną przez Katedrę Finansów Przedsiębiorstwa i Zarządzania Wartością oraz Katedrę Finansów Publicznych i Międzynarodowych Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu z udziałem pracowników naukowych z najważniejszych ośrodków akademickich w Polsce, przedstawicieli praktyki gospodarczej i gości zagranicznych. Konferencja ewoluowała od wąskiego niegdyś ujęcia zarządzania finansami firm do ujęcia szerszego, którego istotą jest objęcie różnych sfer działalności gospodarczej, w których zarządzanie finansami ma duże

znaczenie. Dotyczy to finansów międzynarodowych, w tym finansów Unii Europejskiej, finansów centralnych (rządowych), finansów lokalnych (w tym jednostek samorządowych), finansów służb publicznych, jak również finansów wielu innych podmiotów gospodarczych.

Jako redaktorzy naukowci książki w imieniu autorów i własnym wyrażamy głęboką wdzięczność recenzentom – Paniom Profesor: Agacie Adamskiej, Aurelii Bielawskiej, Krystynie Brzozowskiej, Teresie Famulskiej, Małgorzacie M. Hybkiej, Wacławie Starzyńskiej, Paulinie Ucieklak-Jeż, oraz Panom Profesorom: Jerzemu Kitowskiemu, Jakubowi Marszałkowi i Jerzemu Różańskiemu – za wnikliwe recenzje i cenne uwagi, które przyczyniły się do powstania publikacji na odpowiednio wysokim poziomie naukowym.

Mamy nadzieję, że niniejsza lektura będzie inspiracją nie tylko do dalszych badań naukowych, ale również do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie finansów zarówno w sektorze przedsiębiorstw, jak i w sektorze publicznym.

Adam Kopiński, Paweł Kowalik

Anna Feruś

Politechnika Rzeszowska
e-mail: aferus@prz.edu.pl

**WYKORZYSTANIE NOWYCH MODELI
KAPITALIZACJI DO OCENY SPŁATY KREDYTU
PRZY RÓWNYCH RATACH
KAPITAŁOWO-ODSETKOWYCH
NA PRZYKŁADZIE BANKU PEKAO SA**

**USE OF NEW MODELS OF CAPITALIZATION
FOR THE EVALUATION OF THE CREDIT EQUAL
INSTALLMENTS OF CAPITAL AND INTEREST
ON THE EXAMPLE OF BANK PEKAO S.A.**

DOI: 10.15611/pn.2015.412.05

JEL Classification: E43, G12, G21

Streszczenie: Celem artykułu jest zbadanie strategii udzielania kredytu przez bank PEKAO SA oraz zaprezentowanie zasad spłat kredytu i odsetek przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych. W trakcie badań znaleziono szereg nowych modeli kapitalizacji o łagodniejszym wzroście rat kapitałowych w czasie t , co jest korzystne zwłaszcza w przypadku pożyczek długoterminowych. Zaproponowano też nowy model kapitalizacji KOSS, który ze względu na wysoką dokładność uzyskanych dzięki niemu obliczeń może zastąpić stosowane dotychczas modele kapitalizacji. Używane do tej pory modele kapitalizacji są bardzo często niekorzystne dla kredytobiorców, gdyż w stosunkowo krótkim czasie powodują zbyt gwałtowny wzrost rat kapitałowych. Model kapitalizacji KOSS można w przyszłości stosować z korzyścią zarówno dla banku, jak i dla klienta.

Słowa kluczowe: kredyt, umowa kredytowa, raty kredytowe, modele kapitalizacji.

Summary: The subject of the article is a new strategy of credit allowance by Bank PEKAO S.A. and the rule of credit and interest repay by equal capital instalments. A lot of brand new capital models have been found. The models have much slighter increase of capital instalments in time, which is beneficial, especially in case of long-term loans. The new model of capitalization "KOSS" has been proposed which due to its high accuracy calculations derived from it can replace the previously used capitalization models. Capitalization model „KOSS” can be used in future to the benefit of both the bank as well as customers.

Keywords: credit, loan agreement, installment credit, capitalization models.

1. Wstęp

Bank komercyjny jest jedną z najważniejszych i najbardziej rozpowszechnionych form wyspecjalizowanego pośrednika finansowego. Jego zadaniem jest prowadzenie określonej działalności gospodarczej przejawiającej się przede wszystkim w przyjmowaniu depozytów od klientów, dokonywaniu rozliczeń pieniężnych, jak również udostępnianiu podmiotom środków pieniężnych w postaci udzielanych kredytów i pożyczek.

Głównym obszarem działalności każdego banku, będącym podstawowym źródłem generowania dochodu, jest działalność kredytowa. Spośród wielu zadań bankowych kredytowanie jest nie tylko najważniejszą, ale i najtrudniejszą działalnością. Wiąże się bowiem z ryzykiem, które jest niemożliwe do uniknięcia, gdyż w momencie podejmowania decyzji nie zawsze dysponuje się pełną, wiarygodną i pewną informacją. Nie zawsze też trafnie można przewidzieć dalszy rozwój wydarzeń. Nie da się również wykluczyć błędów w informacji i ich interpretacji. Istotnym elementem ryzyka są ponadto niekorzystne zmiany otoczenia gospodarczego, mającego wpływ na sytuację zarówno samego banku, jak i kredytobiorców. Nie ulega wątpliwości, że każdy bank powinien dążyć do jak najbardziej sprawnego i efektywnego zarządzania ryzykiem kredytowym. Szczególnie istotne jest między innymi przestrzeganie pewnych zasad i procedur przy udzielaniu kredytów, a więc rzetelne badanie zdolności kredytowej potencjalnego kredytobiorcy i podejmowanie racjonalnej decyzji kredytowej stosownie do uzyskanych wyników.

Efektywność zarządzania działalnością kredytową banków ściśle powiązana jest z zarządzaniem ryzykiem kredytowym. Każdy bank komercyjny, aby skutecznie zarządzać ryzykiem, musi dążyć do sprawnego wykorzystywania metod obliczania wymogu kapitałowego z tytułu ryzyka kredytowego. Umiejętne posługiwanie się metodami zaproponowanymi w Nowej umowie kapitałowej pozwala bowiem na zabezpieczenie się banku przez ryzykiem nieotrzymania zwrotu udzielonego kredytu, a więc zapobiega ponoszeniu strat z tego tytułu. Jest to ważne nie tylko z punktu widzenia samych banków, ale także ich klientów, którym banki mogą zagwarantować większe bezpieczeństwo. Potrzeba dokładnego szacowania ryzyka kredytowego wynika z tego, że niższe ryzyko klienta banku oznacza niższą wartość kapitału bezpieczeństwa utrzymywanego przez dany bank. Dla kredytodawcy oznacza to mniejsze obciążenie niepracującymi kapitałami, a dla kredytobiorcy niższy koszt kredytu. Ponadto pojawiające się coraz to nowe produkty i usługi finansowe wymagają bardziej kompleksowego podejścia w ocenie ryzyka. Wprowadzenie w życie zasad Nowej umowy kapitałowej stało się więc szansą na bardziej elastyczne traktowanie kredytobiorców przez banki, co stwarza szanse na bardziej atrakcyjną ofertę dla wiarygodnych klientów.

Każde przedsiębiorstwo czy też osoba fizyczna, planując zaciągnąć kredyt, musi podpisać umowę kredytową z bankiem. Procedura kredytowa, jak każda procedura decyzyjna, wymaga posiadania przez bank odpowiedniej informacji, czyli informa-

cji aktualnej i pełnej, co zapewnia jej użyteczność. Oznacza to, że proces kredytowania w banku to proces gromadzenia i przetwarzania informacji, którą bank stara się pozyskać z różnych źródeł, zarówno własnych, wewnętrznych, jak i źródeł zewnętrznych [Capiga 2006]. Kredyty mogą być spłacane jednorazowo lub ratalnie zgodnie z ustaleniami zawartymi w umowie kredytowej.

Sposób przeprowadzania procedur kredytowych ustalany jest w instrukcji kredytowej, czyli dokumencie zatwierdzanym przez zarząd banku, określającym wszystkie zadania pracowników banku (inspektorów kredytowych) związane z udzieleniem kredytu. Na procedury kredytowe zwykle składa się opracowanie i weryfikacja dokumentacji kredytowej, analiza sytuacji kredytobiorcy, zawieranie umowy kredytowej, a także monitoring kredytu.

Splata kredytu oznacza stopniową spłatę zaciągniętego zobowiązania w danym okresie w taki sposób, aby w chwili upływu terminu spłaty kredytu kredytobiorca dokonał pełnej spłaty kapitału kredytu wraz z należnymi odsetkami.

Warto zwrócić uwagę, że w trakcie kredytowania istnieje możliwość zmian niektórych postanowień umowy. Dotyczy to w szczególności formy zabezpieczenia, zasad spłacania odsetek oraz terminu spłaty rat kredytu i końcowego terminu spłaty.

Do podstawowych sposobów spłaty kredytu należą:

- 1) spłata równymi ratami kapitałowymi,
- 2) spłata rosnącymi ratami kapitałowymi,
- 3) spłata z nadpłatami,
- 4) spłata z niedopłatami.

Splata równymi ratami kapitałowymi oznacza, że rata kapitałowa spłacana po każdym okresie (np. co miesiąc) pozostaje niezmienna. Wysokość miesięcznej raty kredytu jest wówczas równa sumie odsetek z tytułu zadłużenia i kwoty stałej raty kapitałowej. Kredyt można spłacać również, stosując model równych rat kapitałowo-odsetkowych (czyli spłata następuje rosnącymi ratami kapitałowymi) lub też malejących rat kapitałowo-odsetkowych. Wybór odpowiedniego modelu należy zarówno do kredytodawcy, jak i do kredytobiorcy [Adams 2012].

Kredytobiorca, zaciągając kredyt, musi liczyć się z dodatkowymi kosztami z tytułu prowizji oraz różnorodnymi opłatami, np. za wcześniejszą spłatę kredytu czy też za rozpatrzenie wniosku kredytowego. Prowizja jest opłatą naliczaną za wykonanie przez bank określonej operacji, np. związanej z udzieleniem kredytu bankowego [Karwowska 2014].

Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie zasad spłat kredytu i odsetek w banku Pekao SA, jak również zaznajomienie z podstawowymi metodami arytmetyki finansowej, w tym zaproponowanie nowego modelu kapitalizacji KOSS. Metody arytmetyki finansowej z jednej strony pozwalają samodzielnie ocenić dostępne na rynku oferty kredytowe pod kątem ich atrakcyjności z punktu widzenia potencjalnego kredytobiorcy, z drugiej strony – umożliwiają zweryfikować ich wiarygodność na podstawie informacji dostępnych przed podpisaniem formalnej umowy o kredyt [Śliwka 2013]. Dla uproszczenia rozważań w artykule pominięto kwestię opłat

związanych z obsługą kredytu, mimo że w praktyce zarówno banki, jak i inne instytucje finansowe bardzo często pobierają od klientów dodatkowe opłaty i prowizje (np. opłatę przygotowawczą za rozpatrzenie wniosku kredytowego, opłatę za udzielenie kredytu, opłatę za dodatkowe czynności związane z obsługą kredytu itd.). W związku z powyższym przed podpisaniem umowy należy zwrócić szczególną uwagę na wszystkie poboczne nakłady pieniężne zwiększające koszt kredytu, które zazwyczaj są wliczane w wysokość raty bądź stanowią dodatkowe płatności niezależne od wysokości raty.

2. Analiza spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych – nowe modele kapitalizacji

Zanalizowano system spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych w banku Pekao SA. Badania przeprowadzono na podstawie danych uzyskanych w tym banku. Celem stało się znalezienie modelu kapitalizacji stosowanego przez bank Pekao SA i wprowadzenie nowych modeli kapitalizacji, w tym modelu KOSS (nazwa pochodzi od początkowych liter nazwisk autorów) [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999], który ułatwia kredytobiorcy spłatę pożyczek, szczególnie długoterminowych. Stosowane do tej pory modele kapitalizacji są bardzo często niekorzystne dla kredytobiorców, gdyż w stosunkowo krótkim czasie powodują zbyt gwałtowny wzrost rat kapitałowych. Przedstawiony nowy model kapitalizacji KOSS zastępuje z wysoką dokładnością dotychczasowe modele kapitalizacji.

W tabeli 1 przedstawiono dane empiryczne banku Pekao SA dotyczące spłat kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych. Czas t podano w miesiącach $[m]$, gdyż stwierdzono, że bank stosował tę właśnie skalę czasową. Wprowadzono własne symbole szeregów czasowych, a mianowicie:

- S_t – kredyt w czasie t , $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- m – liczba okresów (miesiący), na które podzielono czas życia kredytu;
- S_t' – kredyt w czasie t , będący rezultatem obliczeń własnych, $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- K_t – rata kapitałowa spłacona w czasie t , $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- K_t' – rata kapitałowa spłacona w czasie t , będąca rezultatem obliczeń własnych, $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- D_t – rata odsetkowa od raty kapitałowo-odsetkowej R_t w czasie t , $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- D_t' – rata odsetkowa od raty kapitałowo-odsetkowej R_t w czasie t , będąca rezultatem obliczeń własnych;
- R_t – rata kapitałowo-odsetkowa w czasie t , $t = 0, 1, 2, \dots, m$;
- R_t' – rata kapitałowo-odsetkowa w czasie t , będąca rezultatem obliczeń własnych, $t = 0, 1, 2, \dots, m$.

Przyjmujemy, że kredyt jest udzielany na 1,5 roku, kapitał wyniósł 10 000 zł, oprocentowanie nominalne – 8,99%, oprocentowanie rzeczywiste – 20,36%, prowizja wyniosła 5%, opłata administracyjna i ubezpieczenie kredytu 0%. Rata kapitałowa została skalkulowana dla pożądanej wysokości kredytu i podanej nominalnej

stawki oprocentowania. Prowizja za udzielenie kredytu wyniosła 526,30 zł. Oprocentowanie kredytu/pożyczki bez zabezpieczeń jest naliczane od pozostałego do spłaty kapitału. W przypadku kredytów do 255 550 zł bank nie nalicza sobie opłat za wcześniejszą spłatę (ustawa o kredycie konsumenckim).

Tabela 1. Dane empiryczne banku Pekao SA przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych

Czas [m]	S_t	R_t	K_t	D_t	S_k
0	10 000,00 zł	627,30 zł	548,44 zł	78,86 zł	9 977,88 zł
1	9 977,88 zł	627,30 zł	552,55 zł	74,75 zł	9 425,33 zł
2	9 425,33 zł	627,30 zł	556,69 zł	70,61 zł	8 868,64 zł
3	8 868,64 zł	627,30 zł	560,86 zł	66,44 zł	8 307,78 zł
4	8 307,78 zł	627,30 zł	565,06 zł	62,24 zł	7 742,72 zł
5	7 742,72 zł	627,30 zł	569,29 zł	58,01 zł	7 173,43 zł
6	7 173,43 zł	627,30 zł	573,56 zł	53,74 zł	6 599,87 zł
7	6 599,87 zł	627,30 zł	577,86 zł	49,44 zł	6 022,01 zł
8	6 022,01 zł	627,30 zł	582,19 zł	45,11 zł	5 439,83 zł
9	5 439,83 zł	627,30 zł	586,55 zł	40,75 zł	4 853,28 zł
10	4 853,28 zł	627,30 zł	590,94 zł	36,36 zł	4 262,34 zł
11	4 262,34 zł	627,30 zł	595,37 zł	31,93 zł	3 666,97 zł
12	3 666,97 zł	627,30 zł	599,83 zł	27,47 zł	3 067,14 zł
13	3 067,14 zł	627,30 zł	604,32 zł	22,98 zł	2 462,82 zł
14	2 462,82 zł	627,30 zł	608,85 zł	18,45 zł	1 853,97 zł
15	1 853,97 zł	627,30 zł	613,41 zł	13,89 zł	1 240,56 zł
16	1 240,56 zł	627,30 zł	618,01 zł	9,29 zł	622,56 zł
17	622,56 zł	627,20 zł	622,54 zł	4,66 zł	0,02 zł
Suma		11 291,30 zł	10 526,30 zł	765,00 zł	

Źródło: opracowanie własne na podstawie uzyskanego w banku Pekao SA harmonogramu spłaty kredytu gotówkowego.

Podczas analizy poszczególnych danych podstawowe znaczenie znalazł zbiór K_t , który można z dużą dokładnością zastąpić znanymi w ekonomii modelami kapitalizacji oraz nowymi modelami szybkości procesów. Zbiory, tj. S_t , D_t , R_t i S_k , są rezultatami prostego dodawania lub odejmowania danych ze zbiorów K_t i D_t , które otrzymuje się z następujących równań:

$$S_t = S_{t-1} - R + D_{t-1},$$

gdzie: $R = \text{const} = 627,30$ zł;

$$R = K_t + D_t;$$

$$S_k = S_{t-1} - R;$$

$$S_t = S_0 - R \times t.$$

Głównym celem pracy był opis ilościowy zbioru K_t . W praktyce wykorzystuje się 4 modele kapitalizacji [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999; Feruś

2004; 2001), w których K_t oznacza ratę kapitałową, K_0 – kapitał początkowy, t – czas [m], r_1, r_2 – bezwymiarowy wskaźnik oprocentowania kapitału, r_3 – wskaźnik oprocentowania o wymiarze [t^{-1}].

Model kapitalizacji prostej:

$$K_t = K_0(1 + t \times r_4). \quad (1)$$

Model kapitalizacji złożonej z dołu:

$$K_t = K_0(1 + r_1)^t. \quad (2)$$

Model kapitalizacji złożonej z góry:

$$K_t = K_0(1 - r_2)^{-t}. \quad (3)$$

Model kapitalizacji ciągłej:

$$K_t = K_0 e^{r_3 * t}. \quad (4)$$

Modele od (1) do (4) można wyprowadzić z ogólnego modelu szybkości rzeczywistej V_t o postaci [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999]:

$$V_t = w_n K_t^n = \frac{dK_t}{dt}; \quad (5)$$

$$w_n > 0; n \geq 0,$$

gdzie: w_n – stała dynamiczna o wymiarze [$K^{1-n}t^{-1}$]; n – bezwymiarowy rząd funkcji opisującej, który jest wskaźnikiem drogi przebiegu procesu.

W konkretnych przypadkach podanych modeli kapitalizacji wzór (5) można przedstawić następująco [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999]: $V_t = \frac{dK_t}{dt} = w_1 K_t$; gdzie: w_1 – stała dynamiczna o wymiarze [t^{-1}] oraz $n=1$.

Przekształcenia i całkowanie wzoru (5) prowadzą do rozwiązań [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999]:

$$w_1 = \frac{1}{t} \ln \frac{K_t}{K_0} \text{ oraz } K_t = K_0 e^{w_1 t} \quad (6)$$

i dalej – okres podwajania rat kapitałowych t_i wynosi:

$$t_i = \frac{\ln 2}{w_1} \cong \frac{0,693}{w_1}; \quad \underline{i} - \text{wartość miary.} \quad (7)$$

Raty kapitałowe narastają w czasie w sposób dyskretny (skokowy). Wartości rat kapitałowych K_t oblicza się w określonych przedziałach czasu, a nie w sposób ciągły. Podczas analizy przekonano się, że bank Pekao SA stosował jako jednostkę czasu miesiąc, a nie ułamki lat. Mimo to omawiane wzory kapitalizacji mogą być uznane w analizie naukowej za narzędzia do otrzymywania danych ciągłych, tj. sto-

sowanych w dowolnych przedziałach czasu. Dotyczy to szczególnie porównywania dynamiki wzrostu 1 złotego w różnych okresach i w porównaniach działalności różnych banków.

Modele kapitalizacji (2)-(4) można przedstawić przy użyciu jednego modelu (6). Modele (2), (3), (4) i (6) są jednoznaczne. Wynika to z następujących faktów [Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999]:

odnośnie do modelu (2):

$w_1 = \ln(1 + r_1)$, czyli może on być przedstawiony jako:

$$K_t = K_0(1 + r_1)^t = K_0 e^{w_1 t} = K_0 e^{\ln(1+r_2)t}; \quad (8)$$

odnośnie do modelu (3):

$$w_1 = -\ln(1 - r_2);$$

$$K_t = K_0(1 - r_2)^{-t} = K_0 e^{w_1 t} = K_0 e^{-\ln(1-r_2)t} \quad (9)$$

oraz

odnośnie do modelu (4):

$$w_1 = r_3;$$

$$K_t = K_0 e^{r_3 t} = K_0 e^{w_1 t}. \quad (10)$$

Do analizy zbioru K_t zastosowano nowy model kapitalizacji KOSS o postaci:

$$K_{n,t} = K_0 \left\{ \left[(1 + r_n)^{1-n} - 1 \right] t + 1 \right\}^{\frac{1}{1-n}}; \quad (11)$$

$n < 1$; $0 < r < 1$;

gdzie: n – bezwymiarowy rząd funkcji opisującej w zbiorach szybkości $V_t = w_n K_t^n$

oraz

$V_t = w_n \underline{K}_t^{-n}$ (w_n – stałe dynamiczne; n – bezwymiarowy rząd funkcji opisującej).

Wszystkie podane dotąd modele kapitalizacji można zastąpić jednym modelem KOSS, który opisuje zbiory z wysoką dokładnością.

Znaleziono modele opisujące zbiór K_p , a mianowicie:

$$a) \quad K_t = K_0 e^{w_1 t} = K_0 e^{0,0074633 t}, \quad (12)$$

gdzie $w_1 = \frac{1}{t} \ln \frac{K_t}{K_0} = 0,0074633 \text{ [m}^{-1}\text{]}$, t – czas w miesiącach.

Wzór ten przekształca się w modele kapitalizacji złożonej z dołu i z góry:

$$b) \quad K_t = K_0(1 + r_1)^t = K_0(1 + 0,00749167)^t; \quad r_1 = 0,00749167; \quad (13)$$

$$c) \quad K_t = K_0(1 - r_2)^{-t} = K_0(1 - 0,007435)^{-t}; \quad r_2 = 0,007435; \quad (14)$$

d) model KOSS:

$$K_{n,t} = K_0 \left\{ \left[(1+r_1)^{1-n} - 1 \right] t + 1 \right\}^{\frac{1}{1-n}}; n < 1, \quad (15)$$

gdzie: $n = 0,999999$, r_1 jak wyżej.

Dla zbioru D_t [Wąsowski 2000] oraz zbioru R_t [Chyliński 1997] znaleziono następujące rozwiązania o wysokiej dokładności:

e)
$$D_t = \frac{S_t \times t \times r}{l}; r = 8,99\%; l = 365 \text{ dni}, \quad (16)$$

gdzie: r – stopa procentowa w skali rocznej, t liczono w dobach, zamieniając każdy miesiąc $m = \frac{365}{12}$ na 30,41666667 dób, l – liczba dni w roku.

f) $R_t = K_t + D_t.$

Tabela 2. Dane teoretyczne banku Pekao SA przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych

Czas	S_t'	R_t'	K_t'	D_t'	S_k'	$K_t = K_0 \times (1+r_1)^t$	$K_t = K_0 \times (1-r_2)^{-t}$	KOSS dla r_1
0	10 000	627,30	548,4400	78,8600	9 977,8800	548,4400	548,4400	548,4400
1	9 977,8800	627,30	552,5490	74,7510	9 425,3310	552,5487	552,5482	552,5487
2	9 425,3310	627,30	556,6886	70,6114	8 868,6424	556,6882	556,6872	556,6882
3	8 868,6424	627,30	560,8591	66,4409	8 307,7833	560,8588	560,8571	560,8588
4	8 307,7833	627,30	565,0609	62,2391	7 742,7224	565,0605	565,0583	565,0605
5	7 742,7224	627,30	569,2941	58,0059	7 173,4283	569,2938	569,2910	569,2938
6	7 173,4283	627,30	573,5591	53,7409	6 599,8693	573,5587	573,5554	573,5587
7	6 599,8693	627,30	577,8560	49,4440	6 022,0133	577,8557	577,8517	577,8556
8	6 022,0133	627,30	582,1851	45,1149	5 439,8282	582,1848	582,1802	582,1847
9	5 439,8282	627,30	586,5466	40,7534	4 853,2816	586,5463	586,5412	586,5463
10	4 853,2816	627,30	590,9408	36,3592	4 262,3408	590,9405	590,9348	590,9405
11	4 262,3408	627,30	595,3680	31,9320	3 666,9728	595,3676	595,3613	595,3676
12	3 666,9728	627,30	599,8283	27,4717	3 067,1445	599,8279	599,8210	599,8279
13	3 067,1445	627,30	604,3220	22,9780	2 462,8226	604,3217	604,3140	604,3216
14	2 462,8226	627,30	608,8494	18,4506	1 853,9732	608,8490	608,8408	608,8490
15	1 853,9732	627,30	613,4107	13,8893	1 240,5626	613,4103	613,4014	613,4103
16	1 240,5626	627,30	618,0061	9,2939	622,5564	618,0058	617,9962	618,0057
17	622,5564	627,20	622,5360	4,6640	0,0204	622,6357	622,6254	622,6356
	Suma	11 291,30	10 526,30	765,00		10526,39412	10526,30533	10526,39356

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku obliczeń (tab. 2) stwierdzono, że bank Pekao SA zastosował do obliczania wzrostu rat kapitałowych K_t najprawdopodobniej model kapitalizacji złożonej z dołu. W przypadku banku Pekao SA można posłużyć się nowym modelem kapitalizacji KOSS w celu obliczenia rat kapitałowych K_t , który odtwarza z wysoką

dokładnością zbior K_r , ułatwiając tym samym spłatę pożyczek, głównie długoterminowych. Podobnie odkryto strategię naliczania rat odsetkowych D_t od rat kapitałowo-odsetkowych R_t z wzoru (16).

3. Zakończenie

Banki starają się unikać ryzyka, weryfikując wiarygodność kredytową i wypłacalność klientów, aby wykluczyć sytuację, kiedy bank podpisuje umowę i udostępnia środki klientowi mało wiarygodnemu lub niewypłacalnemu już w momencie podpisywania umowy lub takiemu, którego utrata wypłacalności jest wielce prawdopodobna. Ryzyko jest nieodłącznie związane z działalnością banku. Banki zapobiegają zwiększaniu ryzyka kredytowego, odpowiednio formułując warunki umowy, przeprowadzając dokładną ocenę klientów, i w konsekwencji albo decydują się na ponoszenie ryzyka, albo unikają go, rezygnując z finansowania. W wykonywaniu umowy kredytu bank przekazuje do dyspozycji kredytobiorcy w ustalonym terminie kwoty wynikające z tej umowy. W tym też celu otwiera się rachunek kredytu, z którego klient samodzielnie przelewa środki kredytowe na swój rachunek bieżący albo też pokrywa bezpośrednio w ciężar rachunku kredytu określone płatności. Każdy kredyt podlega spłacie w terminie ustalonym w umowie kredytu. Spłaty dokonuje kredytobiorca, przekazując środki na rachunek kredytowy, lub jeśli korzystał z prawa zadłużenia w rachunku bieżącym, ogranicza odpowiednio dyspozycje płatnicze z tego rachunku. Za datę spłaty kredytu uznaje się dzień wpływu środków na rachunek kredytowy w banku. Spłata całej kwoty zaciągniętego kredytu wraz z należnymi odsetkami oznacza wygaśnięcie umowy kredytu. Jeśli strony zastrzegły to sobie w umowie kredytu, może dojść do przedterminowej spłaty kredytu, np. z inicjatywy i na podstawie dyspozycji kredytobiorcy, uzgodnionej z bankiem, albo przez bank na skutek wypowiedzenia kredytu lub odstąpienia od umowy ze skutkiem natychmiastowym. Kredyt można spłacać, stosując model równych rat kapitałowo-odsetkowych lub też malejących rat kapitałowo-odsetkowych. Wybór odpowiedniego modelu należy zarówno do kredytodawcy, jak i kredytobiorcy. Dotychczasowe modele kapitalizacji są często niekorzystne dla kredytobiorców, gdyż w krótkim czasie powodują zbyt gwałtowny wzrost rat kapitałowych K_t . Bardziej korzystne dla kredytodawców i kredytobiorców byłoby zastosowanie nowego modelu kapitalizacji KOSS z wartościami $n < 1$ i $n < 0$, który ułatwia kredytobiorcy spłatę pożyczek, głównie długoterminowych. W przypadku modelu KOSS wzrost rat kapitałowych K_t w czasie jest łagodniejszy w porównaniu z modelami, które aktualnie są wykorzystywane w polskiej bankowości. Z tego też względu model kapitalizacji KOSS można w przyszłości stosować z korzyścią zarówno dla banku, jak i dla klienta. Podany w artykule przykład spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych nie wyczerpuje jednak wszystkich możliwości przedstawienia schematu amortyzacji kredytów. Przykładowo w przypadku kredytów ze zmiennym oprocentowaniem w czasie trwania spłaty kredytu – uzależnionym od wysokości oprocentowania

WIBOR w walucie polskiej lub LIBOR lub EURIBOR w przypadku kredytów w walucie obcej – spłata kredytu może następować nie tylko w ratach stałych, ale również w ratach zmiennych. Dodatkowo większe możliwości zastosowania modelu KOSS są widoczne przede wszystkim przy spłacie pożyczek/kredytów długoterminowych.

Literatura

- Adams D., 2011, *Banking and Capital Markets*, CLP Legal Practice Guides, Londyn.
- Borys G., 1996, *Zarządzanie ryzykiem kredytowym w banku*, PWN, Warszawa-Wrocław.
- Capiga M., 2006, *Działalność kredytowa monetarnych instytucji finansowych*, Difin, Warszawa, s. 48-53.
- Chyliński A., 1997, *Excel w bankowości*, Biblioteka Bankowca, Warszawa.
- Dmowski A., Sarnowski J., Prokopowicz D., 2005, *Podstawy finansów i bankowości*, Difin, Warszawa.
- Dobosiewicz Z., 2007, *Kredyty i gwarancje bankowe*, PWN, Warszawa.
- Ferus A., 2001, *Analiza spłat kredytu w banku A w latach 2000-2004*, [w:] *Ekonomia i nauki humanistyczne*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, zeszyt 191, Rzeszów, s. 37-45.
- Ferus A., 2004, *Nowe modele kapitalizacji – analiza spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych*, [w:] *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, nr 1042, red. W. Pluta, *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, tom 1, Wrocław, s. 208-216.
- Gigol K., 2000, *Oplacalność działalności kredytowej banku*, Twigger.
- Górski M., 2007, *Rynkowy system finansowy*, PWE, Warszawa.
- Grzywacz J., 2006, *Podstawy bankowości: system bankowy, kredyty i rozliczenia, ryzyko i ocena banku, marketing*, Difin, Warszawa.
- Karwowska M., 2014, *Czynniki wpływające na atrakcyjność kredytu hipotecznego – analiza empiryczna*. *Finanse i prawo finansowe*, Journal of Finance and Financial Law, 2.
- Kondratowicz-Pietruszka E., Smaga E., Stokłosa K., 1999, *Nowe modele kapitalizacji*, Materiały III Międzynarodowej Konferencji Naukowej PWSZ w Jarosławiu, Jarosław.
- Otta W., 1998, *Działalność kredytowa banku*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań.
- Przybylska-Kapuścińska W., 2000, *Kredyty i gwarancje bankowe*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Smaga E., 2000, *Arytmetyka finansowa*, PWN, Warszawa-Kraków.
- Śliwka P., 2013, *Czy rata mojego kredytu nie jest za wysoka? Podstawy matematyki finansowej*, Cedur, Komisja Nadzoru Finansowego, Warszawa.
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. *Prawo bankowe* (Dz.U. z 2012 r., poz. 1376 z późn. zm.).
- Wąsowski W., 2000, *Odsetki w banku*, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa.