

Zastosowanie nowych modeli kapitalizacji przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych na przykładzie banku Pekao SA

Anna Feruś*

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 , korzystnych zwłaszcza w przypadku pożyczek długoterminowych. Zaproponowano też nowy model kapitalizacji „KOSS”, który pozwala na opisanie odpowiednich szeregów czasowych z teoretyczną dokładnością.

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

Wprowadzenie

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. Cel funkcjonowania każdego banku komercyjnego można zatem określić jako dążenie do zaspokojenia potrzeb swoich klientów w zakresie usług bankowych przy równoczesnym dążeniu do maksymalizacji zysku. Wypracowany zysk jest bowiem niezbędny między innymi na finansowanie dalszego rozwoju banku, przejawiającego się w szybkim dostosowywaniu swojej oferty produktowo-usługowej do potrzeb najbliższego otoczenia, jak i w zwiększaniu własnych zasobów kapitałowych w celu utrzymania znaczącej pozycji na rynku usług finansowych. Niezależnie od tego, działalność gospodarcza prowadzona przez banki powinna przynosić korzyści jego właścicielom.

Niewątpliwie głównym obszarem działalności banku, będącym podstawowym źródłem generowania dochodu jest działalność kredytowa. Spośród wielu zadań bankowych, kredytowanie jest nie tylko najważniejszą, ale i najtrudniejszą działalnością. Wiąże się ona 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

* dr Anna Feruś, Politechnika Rzeszowska, Zakład Finansów i Bankowości, e-mail: aferus@prz.edu.pl.

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 zarówno na sytuację 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.

Banki komercyjne dostosowują swoje usługi do potrzeb klientów, którzy są wyznacznikiem dla polityki interpersonalnej. Działalność kredytowa w polskich bankach cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem. Kredyty wśród różnorodnych usług bankowych są istotną kwestią, którą warto przeanalizować.

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 przed ryzykiem nieotrzymania zwrotu udzielonego kredytu, a więc zapobiega osiągnięciu 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 nowsze 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 szansę 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 informacji 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: 48). Podstawowym i najważniejszym dokumentem określającym warunki udzielenia kredytu jest umowa kredytowa. Prawidłowe skonstruowanie umowy jest sprawą o niepodważalnym znaczeniu. Chroni ona bowiem interesy banku jako instytucji zaufania publicznego, z drugiej natomiast strony uwzględnia interesy kredytobiorcy, gwarantując mu przestrzeganie przez bank określonych zasad.

Pojęcie umowy kredytowej konstytuują następujące cechy (Przybylska-Kapuścińska 2000: 8):

1. Efektem zawarcia umowy jest powstanie stosunku prawnego kredytu, który ma charakter złożony. Bank zobowiązuje się do co najmniej dwóch świadczeń, tj. oddania określonej ilości środków płatniczych do dyspozycji kredytobiorcy oraz przeprowadzenia na jego zlecenie rozliczeń pieniężnych lub wypłaty kredytu w gotówce.
2. Umowa kredytowa zawarta jest na czas określony po uprzednim zbadaniu zdolności kredytowej potencjalnego kredytobiorcy i upewnieniu się, że ją posiada.
3. W umowie kredytowej określa się w sposób kwotowy wielkość środków płatniczych oddanych do dyspozycji kredytobiorcy. Odstępstwem od tej zasady jest tzw. udzielenie kredytu płatniczego.
4. W umowie kredytowej skonkretyzowany jest cel udzielania kredytu. Bank w ten sposób ma możliwość monitorowania wykorzystania kredytu, zgodnie ze wskazanym celem gospodarczym ujętym w umowie.
5. Kredyt udzielany jest na zasadzie zwrotności i odpłatności (odsetki prowizyjne).
6. Umowa kredytowa ma charakter konsensualny (oparta na porozumieniu obu stron).

Kredyty mogą być spłacane jednorazowo lub ratalnie, zgodnie z ustaleniami zawartymi w umowie kredytowej. Oprocentowanie kredytów może mieć formę (Górski 2007: 150):

- stałą w całym okresie umowy,
- zmienną w całym okresie umowy,
- stałą w określonej części okresu umowy kredytowej i zmienną w pozostałym okresie umowy.

Proces, który prowadzi do otrzymania kredytu, rozpoczyna się od złożenia wniosku przez potencjalnego klienta. Nie można wydać zgody na kredyt bez ustalenia zdolności kredytowej, czyli zdolności do spłaty kredytu wraz z należnymi odsetkami, zgodnie z harmonogramem spłat określonym we wniosku kredytowym.

Umowa o kredyt ma zawsze formę pisemną i określa w szczególności następujące elementy:

- kwotę i walutę kredytu,
- cel, na który kredyt został udzielony,
- zasady i termin spłaty,
- wysokość oprocentowania i warunki jego zmiany,
- przyjęte formy prawnego zabezpieczenia,
- zakres uprawnień banku związanych z kontrolą wykorzystania i spłaty kredytu,
- termin i sposób pozostawienia do dyspozycji kredytobiorcy środków pieniężnych,
- warunki dokonywania zmian w umowie i rozwiązania jej.

Uzupełnienie wniosku kredytowego stanowią załączniki, które obejmują (Capiga 2006: 53):

1. Dokumenty potwierdzające podstawę prawną i zakres prowadzonej działalności: statut przedsiębiorstwa lub umowa spółki w postaci aktu notarialnego, zaświadczenie

- o wpisie do Krajowego Rejestru Sądowego, dokument określający prawo do lokalu, w którym prowadzona jest działalność gospodarcza.
2. Dokumenty dotyczące potwierdzenia praw do zaciągania zobowiązań wobec banku oraz wielkość i charakter tych zobowiązań: pełnomocnictwo do zaciągania zobowiązań dla osób działających w imieniu firmy, opinia banku, w którym kredytobiorca posiada rachunek oraz banków, w których korzysta z kredytów czy gwarancji.
 3. Dokumenty dotyczące sytuacji ekonomiczno-finansowej kredytobiorcy: sprawozdanie finansowe firmy (bilans, rachunek zysków i strat, sprawozdanie z przepływów pieniężnych).
 4. Dokumenty dotyczące proponowanego zabezpieczenia kredytu: dokumenty stwierdzające, że proponowane zabezpieczenie stanowi własność kredytobiorcy (akty notarialne, umowy kupna-sprzedaży), wpis z księgi wieczystej, polisy ubezpieczeniowe.
 5. Dokumenty wymagane dodatkowo przy kredytach inwestycyjnych: biznes plan, zawarte kontrakty i umowy na realizację inwestycji, udokumentowane środki własne przeznaczone na finansowanie inwestycji.

Złożona przez klienta dokumentacja kredytowa musi zostać poddana ścisłej weryfikacji w celu zbadania zdolności kredytowej potencjalnego kredytobiorcy. Badanie zdolności kredytowej jest obowiązkiem każdego banku. Bank uzależnia przyznanie kredytu od zdolności kredytowej kredytobiorcy. Przez zdolność kredytową rozumie się zdolność do spłaty zaciągniętego kredytu wraz z odsetkami w terminach określonych w umowie. Kredytobiorca jest obowiązany przedłożyć na żądanie banku dokumenty i informacje niezbędne do dokonania oceny tej zdolności (Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r... 2002).

Stronami umowy kredytowej są: bank oraz osoba fizyczna, osoba prawna bądź podmiot gospodarczy, który nie jest osobą prawną, ale posiada zdolność do czynności prawnych oraz zdolność prawną. Umowa kredytowa może zostać zawarta jedynie z osobą, która jest do tego upoważniona. Jeżeli chodzi o osoby fizyczne, jest to kredytobiorca lub uprawnomocniony pełnomocnik. W przypadku zaciągania kredytów przez osoby pozostające w związku małżeńskim konieczna jest do tego pisemna zgoda współmałżonka. Bez takiej zgody współmałżonek może uznać, że dług nie jest zgodny z prawem, co powoduje trudności z jego egzekucją. Umowy kredytów gospodarczych mogą być podpisywane przez dyrektora w przedsiębiorstwie państwowym, a w innych podmiotach przez osoby do tego uprawnione (zapisane w rejestrach). Osoba prawna, tak jak osoba fizyczna, może wyznaczyć pełnomocnika, ale musi to nastąpić na podstawie sporządzonego pełnomocnictwa. Zarówno kredytobiorca, jak i bank mają takie same prawa. Jednak bank znajduje się niejako na uprzywilejowanej pozycji, ponieważ w razie zagrożenia spłaty może wypowiedzieć umowę kredytową. Nie musi nawet uzasadniać na jakiej podstawie stwierdził, że kredytobiorca utracił zdolność kredytową (Dobosiewicz 2007: 17–18). Ponadto bank może również żądać dodatkowego zabezpieczenia spłaty kredytu lub przedstawienia planu naprawy gospodarki przedsiębiorstwa (jak również jego realizacji po uprzednim zatwierdzeniu) (Dmowski, Sarnowski, Prokopowicz 2005: 227).

Można wyróżnić cztery podstawowe cechy umowy kredytowej (Grzywacz 2006: 179):

- konsensualna,
- odpłatna,
- dwustronnie zobowiązująca,
- udzielana wyłącznie przez bank.

Umowa kredytowa jest konsensualna, co oznacza, że dochodzi do skutku w momencie jej podpisania. Odpłatna, ponieważ kredytobiorca zobowiązuje się do zapłaty odsetek za wykorzystany kredyt, prowizji oraz odsetek od nieterminowej spłaty. Natomiast dwustronnie zobowiązująca, gdyż bank w umowie kredytu zobowiązuje się do udostępnienia środków klientowi, klient zaś zobowiązuje się do ich wykorzystania zgodnie z ustalonymi warunkami oraz ich zwrotu wraz odsetkami i prowizją w określonych terminach. Poza tym kredytu może udzielić jedynie bank.

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.

Spłata kredytu oznacza stopniową spłatę kredytu w danym okresie w taki sposób, aby w chwili upłynięcia terminu spłaty kredytu kredytobiorca dokonał pełnej spłaty kapitału kredytu wraz z należnymi odsetkami. Zazwyczaj odsetki od kredytu naliczane są i pobierane w trakcie okresu kredytowania. Mogą tu wystąpić jednak dwa rozwiązania (Grzywacz 2006: 179):

1. Przez cały okres trwania kredytu odsetki są naliczane od pierwotnej kwoty kredytu, która podlega spłacie w kolejnych ratach; wówczas odsetki takie określa się jako proste (procent prosty).
2. Odsetki za kolejne okresy korzystania z kredytu naliczane są za każdym razem od innej podstawy, tzn. od zmniejszającego się salda kredytu, mówi się wówczas o odsetkach składanych (procent składany).

Warto również 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:

- spłata równymi ratami kapitałowymi,
- spłata rosnącymi ratami kapitałowymi,
- spłata z nadpłatami,
- spłata z niedopłatami.

Spłata 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 kredytobiorcy. W niniejszej pracy zajęto się analizą spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych.

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

Zanalizowano system spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych w banku PEKAO SA. Dane uzyskano ze strony internetowej banku, z kalkulatora kredytowego. 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 ,

S_t' – kredyt w czasie t , będący rezultatem obliczeń własnych,

K_t – rata kapitałowa spłacona w czasie t ,

K_t' – rata kapitałowa spłacona w czasie t , będąca rezultatem obliczeń własnych,

D_t – rata odsetkowa od raty kapitałowo-odsetkowej R_t w czasie t ,

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 ,

R_t' – rata kapitałowo-odsetkowa w czasie t , będąca rezultatem obliczeń własnych.

Tabela 1

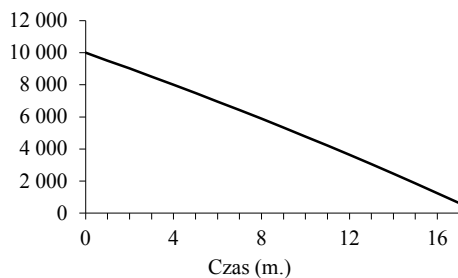
Dane empiryczne banku PEKAO SA przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych

Czas (m.)	S_t	R_t	K_t	D_t	S_k
1	2	3	4	5	6
0	10 000,00	638,06	488,00	150,00	9512,00
1	9 512,00	638,06	495,32	142,68	9016,68
2	9 016,68	638,07	502,75	135,25	8513,93
3	8 513,93	638,07	510,29	127,71	8003,63

1	2	3	4	5	6
4	8 003,63	638,08	517,95	120,05	7485,69
5	7 485,69	638,08	525,71	112,29	6959,98
6	6 959,98	638,09	533,60	104,40	6426,38
7	6 426,38	638,10	541,60	96,40	5884,77
8	5 884,77	638,11	549,73	88,27	5335,05
9	5 335,05	638,12	557,97	80,03	4777,07
10	4 777,07	638,14	566,34	71,66	4210,73
11	4 210,73	638,16	574,84	63,16	3635,89
12	3 635,89	638,19	583,46	54,54	3052,43
13	3 052,43	638,23	592,21	45,79	2460,21
14	2 460,21	638,29	601,10	36,90	1859,12
15	1 859,12	638,39	610,11	27,89	1249,00
16	1 249,00	638,59	619,26	18,74	629,74
17	629,74	639,18	629,55	9,45	0,18
		1485,18	9999,79	1485,21	89012,48

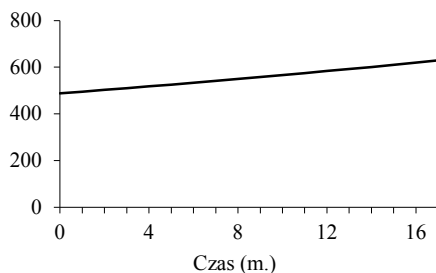
Źródło: opracowanie własne.

Na rysunkach 1–5 przedstawiono graficznie zbiory z tabeli 1.



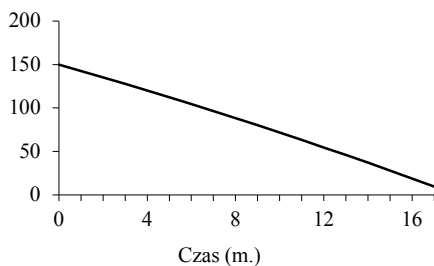
Rysunek 1. Zbiór S_t banku PEKAO SA

Źródło: opracowanie własne.



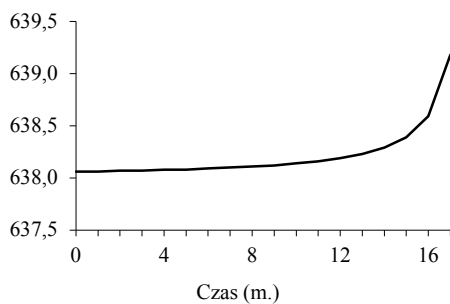
Rysunek 2. Zbiór K_t banku PEKAO SA

Źródło: opracowanie własne.



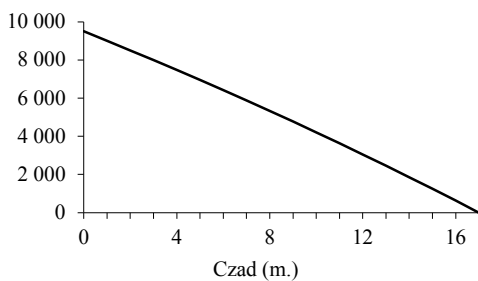
Rysunek 3. Zbiór D_t banku PEKAO SA

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4. Zbiór R_t banku PEKAO SA

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5. Zbiór S_k banku PEKAO SA

Źródło: opracowanie własne.

Podczas analizy poszczególnych danych podstawowe znaczenie znalazł zbiór K_t , który opisuje się z wysoką dokładnością znanymi w ekonomii modelami kapitalizacji oraz nowymi modelami szybkości procesów. Zbiory, tj. S_p , 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:

$$R = \text{const.} = 638,058 \text{ zł}$$

$$R = K_t + D_t,$$

$$S_t = S_{t-1} - R.$$

Głównym celem pracy był opis ilościowy zbioru K_t , który ma postać jak na rysunku 2. W praktyce wykorzystuje się 4 modele kapitalizacji (Kondratowicz-Pietruszka, Smaga, Stokłosa 1999; Feruś 2004: 208–216; Feruś 2001: 37–45), 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:

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

Modele od (1) do (4) dają się wyprowadzić z ogólnego modelu szybkości rzeczywistej V_t o postaci:

$$V_t = w_n K_t^n = dK_t/dt \quad (5)$$

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

gdzie:

w_n – stała dynamiczna o wymiarze $[K^{1-n} t^{-1}]$,

n – stopień funkcji opisującej.

W konkretnych przypadkach podanych modeli kapitalizacji wzór (5) sprowadza się do postaci: $V_t = dK_t/dt = w_1 K_t$; gdzie: w_1 – stała dynamiczna o wymiarze $[t^{-1}]$ oraz $n = 1$.

Przekształcenia i całkowanie tego wzoru prowadzą do rozwiązań:

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

i dalej, okres podwajania rat kapitałowych t_2 wynosi:

$$t_2 = \frac{\ln 2}{w_1} \cong \frac{0,693}{w_1} \quad (7)$$

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 okresu czasu 1 miesiąc, a nie ułamki lat. Mimo tego omawiane wzory kapitalizacji mogą być uznane w analizie naukowej jako narzędzia do otrzymywania danych ciągłych, tj. stosowanych w dowolnych przedziałach czasu. Dotyczy to szczególnie porównywania dynamiki wzrostu 1 złotego w różnych okresach czasu i także w porównaniach działalności różnych banków.

Modele kapitalizacji (2)–(4) można przedstawić jako jeden i ten sam model (6). Modele (2), (3), (4) i (6) są jednoznaczne. Wynika to z następujących faktów:

– odnośnie modelu (2):

$w_1 = \ln(1 + r_2)$, czyli może on być przedstawiony jako:

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

– odnośnie 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 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 także nowy, ogólny 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 – stopień funkcji opisującej w zbiorach szybkości $V_t = w_n K_t^n$ oraz

$V_t = w_n K_t^{-n}$ (w_n – stałe dynamiczne; n – stopnie).

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

Znaleziono modele opisujące z wysoką dokładnością zbiór K_t , a mianowicie:

$$a) \quad K_t = K_0 e^{0,0148886 t}, \quad (12)$$

gdzie:

$$w_1 = 0,0148886 \text{ [m}^{-1}\text{]},$$

t – czas w miesiącach.

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

$$b) \quad K_t = K_0(1 + 0,014999987)^t; \quad r_1 = 0,014999987; \quad (13)$$

$$c) \quad K_t = K_0(1 - 0,014778312)^{-t}; \quad r_2 = 0,014778312; \quad (14)$$

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

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:

$$e) \quad D_t = \frac{S_t \times t \times r}{l}; \quad r = 18\%; \quad l = 365 \text{ dni} \quad (16)$$

gdzie:

r – stopa procentowa w skali rocznej,

t – liczono w dobach, zamieniając każdy miesiąc $m. = 365/12$ na 30,41666667 dób,

l – liczba dni w roku.

$$f) \quad R_t = \frac{S_0 \times r_4 \times (1 + r_4)^n}{(1 + r_4)^n - 1}; \quad (17)$$

gdzie:

S_0 – saldo początkowe,

r_4 – miesięczna stopa procentowa,

n – okres spłaty (w miesiącach).

$$R_t = \frac{10000 \times 0,015 \times (1 + 0,015)^{18}}{(1 + 0,015)^{18} - 1} = 638,058 \text{ zł}$$

Tabela 2

Dane teoretyczne banku PEKAO SA przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych

Czas	S_t'	R_t'	K_t'	D_t'	S_k'	$K_t =$ $Ko \times (1 + r_1)^t$	$K_t =$ $Ko \times (1 - r_2)^t$	KOSS dla r_1
0	10 000,000	638,058	488,0580	150,0000	9361,942	488,0580000	488,0580000	488,0580000
1	9 511,942	638,058	495,3789	142,6791	8873,884	495,3788637	495,3788634	495,3788645
2	9 016,563	638,058	502,8096	135,2484	8378,505	502,8095402	502,8095397	502,8095419
3	8 513,754	638,058	510,3517	127,7063	7875,696	510,3516767	510,3516760	510,3516793
4	8 003,402	638,058	518,0070	120,051	7365,344	518,0069453	518,0069442	518,0069488
5	7 485,395	638,058	525,7771	112,2809	6847,337	525,7770427	525,7770414	525,7770472
6	6 959,618	638,058	533,6637	104,3943	6321,56	533,6636915	533,6636899	533,6636969
7	6 425,954	638,058	541,6687	96,38931	5787,896	541,6686399	541,6686380	541,6686464
8	5 884,285	638,058	549,7937	88,26428	5246,227	549,7936625	549,7936602	549,7936699
9	5 334,492	638,058	558,0406	80,01738	4696,434	558,0405603	558,0405577	558,0405688
10	4 776,451	638,058	566,4112	71,64677	4138,393	566,4111614	566,4111585	566,4111710
11	4 210,040	638,058	574,9074	63,15060	3571,982	574,9073215	574,9073183	574,9073322
12	3 635,132	638,058	583,5310	54,52699	2997,074	583,5309238	583,5309203	583,5309357
13	3 051,601	638,058	592,2840	45,77402	2413,543	592,2838801	592,2838762	592,2838931
14	2 459,317	638,058	601,1682	36,88976	1821,259	601,1681306	601,1681263	601,1681448
15	1 858,149	638,058	610,1858	27,87224	1220,091	610,1856448	610,1856401	610,1856602
16	1 247,963	638,058	619,3385	18,71945	609,9054	619,3384215	619,3384164	619,3384382
17	628,6249	638,058	628,6286	9,429373	-9,43311	628,6284898	628,6284843	628,6285078
		11 485,04	10 000	1485,04	87 517,64	10 000,0026	10 000,00255	10 000,00275

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku obliczeń (tabela 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 zbiór K_t , ułatwiając tym samym spłatę pożyczek, głównie długoterminowych. Podobnie odkryto strategię naliczania rat odsetkowych D_t od rat kapitałowo-odsetkowych R_t z wzoru (15) oraz zbioru R_t' z wzoru (16).

Uwagi końcowe

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 stawia 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 korzystnym 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 do modeli, które aktualnie są wykorzystywane w polskiej bankowości. Z tego też względu model kapitalizacji KOSS można w przyszłości wykorzystać z korzyścią zarówno dla banku, jak też dla klienta.

Literatura

- Borys G. (1996), *Zarządzanie ryzykiem kredytowym w banku*, PWN, Warszawa–Wrocław.
- Capiga M. (2006), *Działalność kredytowa monetarnych instytucji finansowych*, Difin, Warszawa.
- 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*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ferus A. (2004), *Nowe modele kapitalizacji – analiza spłaty kredytu przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych*, w: *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, red. W. Pluta, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, z. 1042, t. 1, Wrocław.
- Ferus A. (2001), *Analiza spłat kredytu w banku A w latach 2000–2004*, w: *Ekonomia i nauki humanistyczne*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, z. 191, Rzeszów.
- 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.
- 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*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań.
- Smaga E. (2000), *Arytmetyka finansowa*, PWN, Warszawa–Kraków.

Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Prawo bankowe, DzU 2002, nr 72, poz. 665, z późn. zm.
Wąsowski W. (2000), *Odsetki w banku*, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa.

APPLICATION OF NEW MODELS OF THE CAPITALIZATION EQUAL INSTALLMENTS OF PRINCIPAL AND INTEREST ON THE EXAMPLE OF BANK PEKAO SA

Abstract: The subject of the present article is new strategy of credit allowance by a bank PEKAO SA and the rule of credit and interest repay by equal capital installments have been presented. Plenty of brand new capital models have been found. The models have much slighter increase of capital installments in time, which are very beneficial, especially in case of long-term loans. The new model of capitalization „KOSS” have been proposed which allows to describe time succession with theoretical accuracy.

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

Cytowanie

Feruś A. (2014), *Zastosowanie nowych modeli kapitalizacji przy równych ratach kapitałowo-odsetkowych na przykładzie banku Pekao SA*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 802, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” nr 65, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 621–634; www.wneiz.pl/frfu.