

Monika Gładysz,  
Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej SGGW,  
e-mail: gladysz@alpha.sggw.waw.pl

## **ZASTOSOWANIE MODELU PANELOWEGO DO BADANIA NADWYŻEK KAPITAŁOWYCH W BANKACH KOMERCYJNYCH W POLSCE**

**Streszczenie:** Dane panelowe to zestaw danych przekrojowo-czasowych. W opracowaniu zastosowano model panelowy do badania nadwyżek kapitałowych w bankach komercyjnych w Polsce. Nadwyżka kapitałowa została zdefiniowana jako różnica pomiędzy współczynnikiem wypłacalności banku a wymaganym współczynnikiem wypłacalności podzielona przez wymagany współczynnik wypłacalności. Zauważono, że na wielkość nadwyżki kapitałowej wpływają następujące czynniki: poziom nadwyżki kapitałowej w poprzednim okresie, opóźniona stopa wzrostu PKB, bieżąca i opóźniona stopa zwrotu z kapitału oraz stopa przyrostu kapitału własnego.

**Słowa kluczowe:** model panelowy, nadwyżka kapitałowa, banki komercyjne.

### **WSTĘP**

Banki są zobowiązane do utrzymywania współczynnika wypłacalności, definiowanego jako stosunek kapitałów własnych do aktywów ważonych ryzykiem, na określonym prawem poziomie – co najmniej 15% w pierwszym roku działalności banku, 12% w drugim i 8% w kolejnych latach. Większość banków wykazuje jednak współczynnik wypłacalności powyżej obowiązujących minimalnych wymogów, co oznacza, że utrzymują one pewne nadwyżki kapitału. Przyczyny utrzymywania przez banki wyższego niż wymagany współczynnika wypłacalności mogą być różne. Najczęściej wymieniane są jednak następujące:

- uwzględnianie cykliczności gospodarki w planowaniu finansowym: utrzymywanie nadwyżki kapitału może mieć na celu pokrycie nieobsługiwanych terminowo kredytów, których udział wzrasta w sytuacji kryzysu gospodarczego [Richardson i in. 2000]; utrzymywane nadwyżki kapitałowe mogą też mieć na celu wykorzystywanie potencjalnych okazji inwestycyjnych, które częściej występują w okresie przyspieszonego wzrostu gospodarczego [Lindquist 2003],
- utrzymywanie większych nadwyżek współczynnika wypłacalności przez mniejsze banki; działalność mniejszych banków jest mniej zdywersyfikowana, a zatem bardziej narażona na ryzyko [Richardson i in. 2000]; mniejsze banki nie mogą liczyć na pomoc państwa zgodnie z hipotezą *too big to fail* [Lindquist 2003].

Celem pracy jest wskazanie czynników wpływających na wysokość utrzymywanych nadwyżek kapitałowych w bankach komercyjnych notowanych na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Badanie przeprowadzono w oparciu o dane kwartalne z okresu od początku 1995 r. do końca 2003 r., pochodzące z 12 banków giełdowych (po myślnikami podano oznaczenia, które wykorzystano w modelu):

- Bank Handlowy w Warszawie S.A. – BH,
- ING Bank Śląski S.A. – ING,
- Bank Przemysłowo-Handlowy PBK S.A. – BPH,
- BRE Bank S.A. – BRE,
- Bank Millennium S.A. – MILL,
- Bank Polska Kasa Opieki S.A. – PEKAO,
- NORDEA BANK POLSKA S.A. – NORD,
- Kredyt Bank S.A. – KB,
- Bank Ochrony Środowiska S.A. – BOS,
- FORTIS BANK POLSKA S.A. – FOR,
- DZ BANK Polska S.A. – DZB,
- Deutsche Bank PBC S.A. – DBPBC.

Wykorzystane dane mają charakter przekrojowo-czasowy, dlatego zbudowano model panelowy. Ponieważ w badanym okresie nowe banki trafiały na GPW, wykorzystane dane są niekompletne (stanowią tzw. niezrównoważony panel, ang. unbalanced panel). W badaniu wykorzystano dane zawarte w sprawozdaniach kwartalnych banków (SAB-Q), udostępnianych publicznie za pośrednictwem Komisji Papierów Wartościowych i Giełd oraz dane finansowe zamieszczone w serwisie internetowym [www.parkiet.com](http://www.parkiet.com). Ponieważ w analizowanym okresie wiele z badanych banków było włączanych w struktury grup kapitałowych, w celu zapewnienia międzyokresowej porównywalności poszczególnych wielkości wykorzystano dane nieskonsolidowane.

## ZMIENNE UWZGLĘDNIONE W BADANIU

Do określenia postaci analitycznej modelu posłużono się modelem stworzonym przez J. Ayuso, D. Pérez i J. Saurina dla rocznych danych panelowych dotyczących banków w Hiszpanii w latach 1986-2000 [Ayuso i in. 2002], rozwiniętym przez K. Lindquist i zastosowanym dla kwartalnych danych panelowych dotyczących banków w Norwegii w okresie od czwartego kwartału 1995 r. do czwartego kwartału 2001 r. [Lindquist 2003].

W wyżej wspomnianych pracach dotyczących adekwatności kapitałowej w bankach Hiszpanii i Norwegii szacowaną wielkością jest bufor kapitałowy, czyli nadwyżka ponad wymagania nadzorcze utrzymywanego przez banki kapitału. W pracach tych bufor kapitałowy został zdefiniowany jako nadwyżka kapitału

ponad aktywa wazone ryzykiem. Kiedy jednak w całym analizowanym okresie obowiązuje wymóg kapitałowy określony przez minimalny poziom współczynnika wypłacalności, bufor kapitałowy może być określony jako różnica pomiędzy rzeczywistym a wymaganym współczynnikiem wypłacalności podzielona przez wymagany współczynnik wypłacalności. Taka definicja bufora kapitałowego została też przyjęta do oszacowania w przedstawionym w opracowaniu modelu (zmienna **BUF**).

W pracy Ayuso i in. wysokość nadwyżki kapitałowej w danym banku w danym okresie uzależniona została od wysokości tej nadwyżki w poprzednim okresie, stopy zwrotu z kapitału własnego, udziału kredytów nieobsługiwanych terminowo w kredytach ogółem udzielonych przez bank, stopy wzrostu PKB oraz dwóch zmiennych zero-jedynkowych przyjmujących wartość 1 odpowiednio dla banków zaliczanych do najwyższego i najniższego decyla. W pracy Lindquist wysokość nadwyżki kapitałowej uzależniono od nadwyżki kapitałowej w poprzednim okresie, kosztu pozyskiwania dodatkowego kapitału przez bank, miary ryzyka kredytowego ponoszonego przez bank, miary nadzoru bankowego zdefiniowanego jako liczba inspekcji w miejscu odbytych przez władze nadzorcze, stopy wzrostu PKB, miary wielkości aktywów banku, miary zabezpieczenia aktywów obciążonych ryzykiem, trendu i trzech kwartalnych zmiennych zero-jedynkowych.

Konstruując model przyjęto, że na wysokość nadwyżek kapitałowych wpływają czynniki wyodrębnione przez Ayuso i Lindquist, przy czym pominięto zmienne niemożliwe do uzyskania na podstawie sprawozdań finansowych banków, a mianowicie: miarę nadzoru bankowego i miarę ryzyka ponoszonego przez bank. Dodatkowo rozszerzono listę potencjalnych zmiennych objaśniających o zmiany wielkości kapitałów własnych, wynikające głównie z fuzji i przejęć oraz o kraj pochodzenia właściciela większości udziałów banku (kapitał krajowy lub zagraniczny). Jako potencjalne zmienne objaśniające przyjęto następujące:

Realna stopa wzrostu PKB (zmienna **SPKB**). Kierunek wpływu tej zmiennej na wysokość współczynnika wypłacalności nie jest jednoznacznie określony.

Miara wielkości aktywów; początkowo wykorzystano wartość aktywów banku (w mln zł) w cenach stałych z 2000 r., jako bezwzględną miarę wielkości banku (zmienna **AB**). Oczekiwano ujemnej zależności pomiędzy wielkością banku a wielkością bufora kapitałowego. Ponieważ jednak szereg **AB** okazał się niestacjonarny (jako jedyny z uwzględnionych w badaniu) przyjęto dwie zmienne zero-jedynkowe reprezentujące wielkość banku: zmienną **SMA** przyjmującą wartość 1, kiedy wartość aktywów banku nie przekracza 0,5% aktywów sektora bankowego i zmienną **BIG**, przyjmującą wartość 1, kiedy wartość aktywów przekracza 5% aktywów sektora.

Koszt pozyskania kapitału zewnętrznego mierzony rentownością kapitału własnego ROE. Ponieważ w analizowanym okresie zmieniały się przepisy podatkowe [Chmielewski i Krześniak 2004] do modelu wprowadzono stopę zwrotu z kapitału własnego brutto definiowaną jako stosunek zysku brutto do kapitałów własnych banku (zmienna **ROEB**). Oczekuje się dodatniej zależności pomiędzy

rentownością banku a wysokością utrzymywanej nadwyżki kapitału, przy założeniu, że wraz ze wzrostem kosztu pozyskiwania kapitału zewnętrznego banki będą dążyły do utrzymywania wyższych rezerw kapitałowych na wypadek pojawienia się nieoczekiwanych okazji inwestycyjnych.

Zmiany struktury kapitałowej takie jak fuzje i przejęcia, będące częstym zjawiskiem w systemie bankowym w Polsce w badanym okresie; do modelu włączono dodatkowo zmienną **SK** zdefiniowaną jako stopę przyrostu kapitału własnego w danym okresie. Przewiduje się, że przyrosty kapitału nie będą od razu przekładały się na wzrost akcji kredytowej, oczekuje się więc dodatniego wpływu zmiennej **SK** na wysokość bufora kapitałowego w pierwszym okresie, wygasającego w kolejnych.

Ponieważ wiele spośród banków działających w Polsce jest własnością podmiotów zagranicznych prowadzących politykę ujednolicania zarządzania ryzykiem w podległych jednostkach, celowe wydaje się wprowadzenie dodatkowej zmiennej reprezentującej kraj pochodzenia posiadacza większościowego pakietu udziałów banku. Dodano zmienną **KZ** przyjmującą wartość 0, kiedy większość udziałów banku pozostaje w rękach podmiotu krajowego oraz wartość 1, kiedy większość udziałów banku pozostaje w rękach podmiotu zagranicznego. Kierunek zależności łączącej zmienną **KZ** z ilością nadwyżkowego kapitału utrzymywanego przez bank jest ex ante trudny do określenia.

Wysokość nadwyżki kapitałowej utrzymywanej przez bank w poprzednim okresie. Oczekuje się, że wartość tego parametru będzie dodatnia i mniejsza od 1.

Ze względu na wykorzystywanie w modelu danych kwartalnych wprowadzono też trzy zmienne zero-jedynkowe dla drugiego, trzeciego i czwartego kwartału (odpowiednio **Q2**, **Q3** oraz **Q4**).

Jako wyjściowy przyjęto model z rozłożonymi opóźnieniami w postaci:

$$\begin{aligned} BUF_{it} = & R_i + \alpha_1 BUF_{i,t-1} + \alpha_2 SPKB_t + \alpha_3 SPKB_{t-1} + \alpha_4 SMA_{it} + \alpha_5 BIG_{it} + \\ & + \alpha_6 ROEB_{it} + \alpha_7 ROEB_{i,t-1} + \alpha_8 SK_{it} + \alpha_9 SK_{i,t-1} + \alpha_{10} KZ_{it} + \\ & + \alpha_{11} KZ_{i,t-1} + \alpha_{12} Q2 + \alpha_{12} Q3 + \alpha_{12} Q4 + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.1)$$

Przyjęte indeksy  $i$  oraz  $t$  oznaczają odpowiednio bank i okres. Zmienna  $R_i$  reprezentuje indywidualny parametr banku wpływający na wysokość utrzymywanej nadwyżki kapitałowej. Pozostałe oznaczenia zmiennych jak wyżej.

## METODY ESTYMACJI

Do oszacowania parametrów równania wykorzystano dwa podejścia. W pierwszym założono ustalone efekty indywidualne (fixed effect – FE) i przyjęto równanie w postaci:

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it}' \beta + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

W drugim przypadku założono, że wszystkie jednostki są jednorodne pod względem cech nieujętych w modelu, lecz mających wpływ na zmienną objaśnianą (pooled) i przyjęto równanie w postaci:

$$y_{it} = \beta_0 + x_{it}'\beta + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

W kolejnym kroku dokonano wyboru jednego z dwóch przyjętych wyżej założeń w oparciu o test istotności parametrów indywidualnych. Postawiono hipotezę zerową, że w równaniu (4.1) wszystkie parametry  $\alpha_i$  są sobie równe. Wykorzystano test Walda w postaci:

$$F = \frac{(S_0^2 - S_1^2)/V1}{S_1^2/V2} \quad (4.3)$$

Gdzie  $S_0^2$  i  $S_1^2$  to sumy kwadratów reszt dla modeli prawidłowych według hipotezy zerowej ( $S_0^2$ ) i alternatywnej ( $S_1^2$ ).  $V1$  to liczba dodatkowych warunków liniowych nałożonych na model w hipotezie zerowej (w stosunku do alternatywnej), a  $V2$  to liczba stopni swobody modelu prawidłowego według hipotezy alternatywnej. Przy prawdziwości hipotezy zerowej statystyka ta ma rozkład F-Snedecora o  $V1$ ,  $V2$  stopniach swobody [Greene 2003]. Należy przy tym pamiętać, że dla modelu panelowego o  $K$  parametrach, w którym analizowanych jest  $N$  jednostek przez  $T$  okresów liczba stopni swobody wynosi  $N \cdot T - N - K - 1$  dla modelu ze stałą oraz  $N \cdot T - N - K$  dla modelu bez stałej.

Po wybraniu jednej z form równania (pooled lub fixed effect) dokonano eliminacji zmiennych statystycznie nieistotnych z wykorzystaniem metody regresji krokowej wstecz.

Ponieważ opóźniona zmienna endogeniczna jest dołączona do zestawu regresorów, do oszacowania równań regresji wykorzystano podwójną metodę najmniejszych kwadratów i metodę zmiennych instrumentalnych. Pozwala to na uniknięcie obciążenia estymatora w modelu panelowym, w którym występuje zależność pomiędzy zmienną objaśniającą a składnikiem losowym [Witkowski 2004], pod warunkiem, że zmienna przyjęta jako instrument będzie nieskorelowana ze składnikiem losowym. W opracowaniu przyjęto, że dla opóźnionej zmiennej egzogenicznej instrumentem będzie kolejne opóźnienie tej zmiennej. Pozostałe zmienne same mogą być dla siebie instrumentami.

## WYNIKI ESTYMACJI

Oszacowano równanie (3.1) zakładając początkowo, że banki są jednorodne pod względem ponoszonego ryzyka – model w postaci (4.1). Uzyskane oszacowania parametrów, błędy standardowe i prawdopodobieństwo, że oszacowana wartość parametru wynosi zero zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki estymacji modelu (3.1) przy założeniu, że banki są jednorodne pod względem cech nie ujętych w modelu

Zmienna objaśniająca	Współczynnik	Błąd standardowy	<i>p-value</i>
R	0,040	0,085	0,640
BUF <sub>i, t-1</sub>	0,873	0,030	0,000
SPKB <sub>t</sub>	0,005	0,021	0,795
SPKB <sub>t-1</sub>	-0,036	0,021	0,091
SMA <sub>it</sub>	0,089	0,055	0,011
BIG <sub>it</sub>	-0,020	0,054	0,712
ROEB <sub>it</sub>	1,111	0,129	0,000
ROEB <sub>i, t-1</sub>	0,361	0,154	0,020
SK <sub>it</sub>	0,680	0,090	0,000
SK <sub>i, t-1</sub>	-0,193	0,095	0,044
KZ <sub>it</sub>	-0,303	0,131	0,021
KZ <sub>i, t-1</sub>	0,324	0,131	0,014
Q2	0,173	0,061	0,005
Q3	0,048	0,061	0,435
Q4	0,133	0,060	0,028

Zródło: Obliczenia własne na podstawie danych ze sprawozdań kwartalnych banków (SAB-Q) udostępnianych publicznie za pośrednictwem KPWiG.

Powyższy model wyjaśnia 80% zmienności nadwyżek kapitałowych utrzymywanych przez banki. Współczynnik determinacji  $R^2$  wynosi 0,806, a skorygowany współczynnik determinacji 0,798. W modelu tym nieistotny statystycznie dla poziomu istotności 5% okazał się wpływ następujących zmiennych na wysokość bufora kapitałowego: stopy wzrostu PKB i opóźnionej stopy wzrostu PKB, zmiennych charakteryzujących wielkość banku – SK i BIG oraz kwartalnej zmiennej zero-jedynkowej dotyczącej trzeciego kwartału. Wartość statystyki Durбина-Watsona wynosi 2,081, co świadczy o braku autokorelacji pierwszego rzędu [Welfe 1995]. Suma kwadratów reszt wynosi 55,42.

Przed przystąpieniem do usuwania z modelu zmiennych statystycznie nieistotnych oszacowano ten sam model zakładając, że banki różnią się między sobą poziomem ponoszonego ryzyka – wzór (4.2). Uzyskane oszacowania przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki estymacji modelu (3.1) przy założeniu, że banki różnią się pod względem cech nie ujętych w modelu

Zmienna objaśniająca	Współczynnik	Błąd standardowy	<i>p-value</i>
R	0,036	0,099	0,719
BUF <sub>i, t-1</sub>	0,789	0,047	0,000
SPKB <sub>t</sub>	0,019	0,021	0,380
SPKB <sub>t-1</sub>	-0,044	0,021	0,041
SMA <sub>it</sub>	0,220	0,121	0,070
BIG <sub>it</sub>	-0,098	0,082	0,231
ROEB <sub>it</sub>	1,105	0,128	0,000
ROEB <sub>i, t-1</sub>	0,449	0,157	0,005
SK <sub>it</sub>	0,677	0,090	0,000
SK <sub>i, t-1</sub>	-0,132	0,097	0,174
KZ <sub>it</sub>	-0,271	0,132	0,040
KZ <sub>i, t-1</sub>	0,381	0,133	0,004
Q2	0,166	0,061	0,007
Q3	0,047	0,060	0,434
Q4	0,125	0,059	0,035

Oszacowania efektów indywidualnych (wielkość  $R_i$  dla poszczególnych banków:

BH	BOS	BPH	BRE	DBPBC	DZB
0,164	0,169	0,049	-0,049	-0,073	-0,238
FOR	ING	KB	MILL	NORD	PEKAO
-0,110	-0,022	-0,017	-0,026	0,125	0,048

Źródło: Jak w tabeli 1.

Model ten wyjaśnia ponad 80% zmienności nadwyżek kapitałowych utrzymywanych przez banki. Współczynnik determinacji  $R^2$  wynosi 0,819, a skorygowany współczynnik determinacji 0,805. Wartość statystyki Durbina-Watsona wynosi 2,010 (nie występuje autokorelacja pierwszego rzędu). W modelu z ustalonymi efektami indywidualnymi dla poziomu istotności 5% nieistotne okazały się: stopa wzrostu PKB w bieżącym okresie, zmienne dotyczące wielkości banku (SMA i BIG), opóźniona zmienna SK oraz kwartalna zmienna zero-jedynkowa dotycząca trzeciego kwartału. Suma kwadratów reszt wynosi 51,83.

W celu sprawdzenia, czy prawdziwe jest założenie o stałości parametru  $R_i$  dla poszczególnych banków przeprowadzono test istotności efektów indywidualnych. Wartość statystyki F (wzór 4.3) wynosi 2,13, a wartość krytyczna 1,82 dla poziomu istotności 5%. Hipoteza zerowa o stałości efektów indywidualnych dla poszczególnych banków powinna być odrzucona, prawidłowy jest model z ustalonymi efektami indywidualnymi (model z tabeli 2).

W kolejnym kroku usuwano z modelu z ustalonymi efektami indywidualnymi zmienne nieistotne statystycznie z wykorzystaniem metody regresji krokowej wstecz. Ostateczną postać modelu zawiera tabela 3.

Tabela 3. Postać końcowa modelu

Zmienna objaśniająca	Współczynnik	Błąd standardowy	<i>p-value</i>
R	0,169	0,066	0,011
BUF <sub>i, t-1</sub>	0,795	0,044	0,000
SPKB <sub>t-1</sub>	-0,033	0,009	0,001
ROEB <sub>it</sub>	1,108	0,128	0,000
ROEB <sub>i, t-1</sub>	0,497	0,146	0,001
SK <sub>it</sub>	0,679	0,091	0,000
Q2	0,145	0,051	0,005
Q4	0,101	0,050	0,046

Oszacowania efektów indywidualnych (wielkość  $R_i$  dla poszczególnych banków:

BH	BOS	BPH	BRE	DBPBC	DZB
0,026	0,079	-0,028	-0,129	0,107	-0,011
FOR	ING	KB	MILL	NORD	PEKAO
-0,045	-0,040	-0,078	-0,075	0,267	-0,084

Źródło: Jak w tabeli 1.

Powyższy model wyjaśnia ponad 80% zmienności bufora kapitałowego utrzymywanego przez banki (współczynnik determinacji  $R^2$  wynosi 0,811, a skorygowany współczynnik determinacji 0,801).

## WNIOSKI

Zgodnie z oszacowanym modelem na wysokość utrzymywanej przez banki komercyjne nadwyżki kapitałowej wpływają: wysokość tej nadwyżki w poprzednim okresie, stopa wzrostu PKB w poprzednim okresie, bieżąca i opóźniona stopa zwrotu z kapitału własnego oraz zmiana wyposażenia kapitałowego banku i dwie kwartalne zmienne zero-jedynkowe, odpowiednio dla drugiego i czwartego kwartału. Istotne okazały się również cechy indywidualne banków.

Uzyskane wartości oszacowań parametrów są zgodne z oczekiwaniami. Parametr 0,795 dla opóźnionej zmiennej objaśniającej świadczy o tym, że wysokość nadwyżki kapitałowej w bieżącym okresie zależy istotnie od wysokości tej nadwyżki w poprzednim okresie. Ujemna wartość parametru przy opóźnionej zmiennej SPKB świadczy o tym, że w okresach przyspieszonego wzrostu gospodarczego banki przeznaczają zgromadzony wcześniej kapitał na zwiększanie akcji kredytowej. Potwierdzone zostało też spostrzeżenie, że banki wykazują skłonność do utrzymywania wyższego bufora kapitałowego wtedy, kiedy wyższy

jest koszt pozyskiwania dodatkowego kapitału (świadczy o tym dodatni parametr przy zmiennej ROEB dotyczącej bieżącego i poprzedniego okresu). Przyrost kapitału własnego nie przekłada się od razu na zwiększenie akcji kredytowej, a jedynie zwiększa nadwyżkę kapitałową, o czym świadczy dodatni parametr przy zmiennej SK. Nieistotne okazały się: wpływ kraju pochodzenia posiadacza większościowego pakietu udziałów banku (zmienna KZ) oraz wielkość banku (zmienne SMA i BIG) na wysokość bufora kapitałowego.

Skonstruowany model pozwolił też na uszeregowanie banków notowanych na GPW według nie ujętych w modelu cech wpływających na wysokość utrzymywanej nadwyżki kapitału, co można utożsamiać z ponoszonym ryzykiem i umiejętnością zarządzania nim. Wyższe ryzyko ponosiły BRE Bank S.A. oraz Bank Polska Kasa Opieki S.A., a niższe NORDEA BANK POLSKA S.A. i Deutsche Bank PBC S.A.

#### LITERATURA:

- Ayuso J., Pérez D., Saurina J. 2002 Are capital buffers pro-cyclical? Evidence from Spanish panel data, Banco de España, Madrit.
- Chmielewski T., Krześniak A. 2004 Indywidualne charakterystyki wpływające na rentowność banków w Polsce w: Raport o stabilności systemu finansowego 2003, NBP, Warszawa: s. 131-140.
- Greene W. H. 2003 Econometric Analysis, Prentice Hall, New Jersey.
- Lindquist K. 2003 Banks' buffer capital: How important is risk?, Norges Bank, Oslo.
- Richardson J., Stephenson M. 2000 Some aspects of regulatory capital, FSA Occasional Paper, London.
- Welfe A. 1995 Ekonometria. Metody i ich zastosowanie, PWE, Warszawa.
- Witkowski B. 2004 Podstawowe metody analizy danych panelowych, materiały szkoleniowe NBP, Warszawa.

#### **The Application of Panel Data Model for Buffer Capital Research in Commercial Banks in Poland**

**Summary:** Panel data is data set that combines cross sections and time series. In the study panel data model was applied for buffer capital research in commercial banks in Poland. Buffer capital was defined as a difference between banks solvency ratio and required solvency ratio divided by required solvency ratio. It has been stated that following factors influence the amount of buffer capital: level of buffer capital in previous period, lagged rate of GDP growth, current and lagged rate of the return on equity and rate of equity capital growth.

**Key words:** panel data model, buffer capital, commercial banks.