

## **Funkcja kosztu (dwa produkty) dla banków amerykańskich (N=200) – model dla danych panelowych.**

Przedmiotem analizy jest długookresowa funkcja kosztów całkowitych skonstruowana dla banków amerykańskich. Za czynniki produkcji przyjęto kapitał ludzki i fizyczny (środki trwałe i wartości niematerialne) oraz trzy rodzaje środków pieniężnych: (1) nabytych na rynku międzybankowym, (2) uzyskanych w formie depozytów bankowych na czas nieoznaczony (środki na rachunkach na żądanie, a'vista) i (3) na czas oznaczony (lokaty terminowe). Produkcję banku wyrażono poprzez dwa agregaty poszczególnych typów kredytów lub innych należności o charakterze aktywów generujących przychód. Koszt całkowity stanowi sumę kosztów wspominanych pięciu czynników produkcji.<sup>1</sup>

Rozważamy model dla danych panelowych dla wybranych banków. Deterministyczna część ekonometrycznego modelu – w formie funkcji Cobba i Douglasa - reprezentującego technologię banków, po narzuceniu liniowej jednorodności funkcji kosztu względem cen czynników produkcji, ma postać

$$\ln\left(\frac{C_{it}}{w_{it,5}}\right) \approx \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{w_{it,1}}{w_{it,5}}\right) + \beta_2 \ln\left(\frac{w_{it,2}}{w_{it,5}}\right) + \beta_3 \ln\left(\frac{w_{it,3}}{w_{it,5}}\right) + \beta_4 \ln\left(\frac{w_{it,4}}{w_{it,5}}\right) + \beta_5 \ln Q_{it,A} + \beta_6 \ln Q_{it,B},$$

gdzie  $C_{it}$  – koszt całkowity  $i$ -tego banku w roku  $t$ ,  $w_{it,1}$  – cena pracy,  $w_{it,2}$  – cena kapitału fizycznego,  $w_{it,3}$  – cena środków pieniężnych z rynku międzybankowego,  $w_{it,4}$  – cena depozytów na żądanie,  $w_{it,5}$  – cena depozytów terminowych,  $Q_A$  – wartość kredytów konsumpcyjnych dla gospodarstw domowych, hipotecznych i dla firm,  $Q_B$  – wartość kredytów pozostałych.

Powyższe równanie można w skrócie zapisać następująco:  $y_{it} \approx \beta_0 + \sum_{k=1}^k x_{it,k} \cdot \beta_k = \beta_0 + x_{it} \beta$ .

Zad 1)

Rozważamy model ze stałymi efektami stałymi (losowymi):

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it} \cdot \beta + v_{it},$$

gdzie  $v_{it}$  reprezentuje zakłócenia czysto losowe itp. W modelu z efektami losowymi występuje dodatkowo wyraz wolny  $\beta_0$ .

- Dokonać estymacji parametrów powyższego modelu. Obliczyć błędy średnie szacunku dla parametrów, miernik dopasowania  $R^2$  (w modelu z efektami stałymi).
- Dokonać interpretacji ocen parametrów.
- Zweryfikować hipotezę, że elastyczność kosztu wzgl. ceny kapitału ludzkiego wynosi 0,25.
- Obliczyć ocenę punktową i błąd szacunku elastyczność kosztu wzgl. ceny depozytów terminowych.

<sup>1</sup> Greene W. (2005), *Fixed and Random Effects in Stochastic Frontier Models*, Journal of Productivity Analysis, 23, s. 7-32.

- e) Określić czynniki produkcji, którego zaangażowanie jest najbardziej i najmniej kosztowne (kosztotwórcze).
- f) Zweryfikować hipotezę, że występują stałe korzyści skali.
- g) Przeprowadzić testowanie względem siebie obu modeli – stosując test Hausmana.

Zad 3)

Rozważamy model tzw. granicznej funkcji kosztu

$$y_{it} = \beta_0 + x_{it}\beta + v_{it} + u_i,$$

gdzie  $u_i$  jest składnikiem reprezentującym nieefektywność kosztową (zał.  $u_i \geq 0$ ). Uwaga: w modelu z efektami stałymi przyjmuje się brak wyrazu wolnego, czyli  $\beta_0 = 0$ .

- a) Wykorzystując koncepcję skorygowanej MNK oszacować graniczną funkcję kosztu, gdy nieefektywność jest (1) stałym efektem indywidualnym, (2) losowym efektem indywidualnym (wskazówka: skorzystać z wyników zadania powyżej).
- b) Na podstawie granicznej funkcji kosztu obliczyć wskaźnik efektywności kosztowej dla każdego z banków.
- c) Zinterpretować wskaźnik efektywności wybranej firmy. O ile procentowo można obniżyć koszt obserwowany, aby ustaloną wielkość produkcji uzyskać przy minimalnych kosztach i danych cenach?
- d) Sporządzić rankingi firm ze względu na efektywność kosztową. Obliczyć współczynnik korelacji dla rankingów otrzymanych na podstawie obu modeli.

Zad 5) Rozważamy model ze dwoma efektami stałymi (indywidualnym i czasowym):

$$y_{it} = \beta_0 + \alpha_i^* + \lambda_t^* + x_{it}\beta + v_{it}$$

gdzie  $v_{it}$  reprezentuje zakłócenia czysto losowe, parametry  $\alpha_i^*$  i  $\lambda_t^*$  to tzw. kontrasty,

$$\sum_{t=1}^T \lambda_t^* = 0 \quad \text{ i } \quad \sum_{i=1}^N \alpha_i^* = 0.$$

- a) Dokonać estymacji parametrów  $\beta$  w powyższym modelu. Obliczyć błędy średnie szacunku.
- b) Obliczyć oceny i błędy szacunku dla obu efektów.
- c) Stosując test F przeprowadzić testowanie efektów stałych względem prostszych specyfikacji (z jednym efektem, bez obu efektów).