

**Barbara Batóg**

**Jacek Batóg**

Uniwersytet Szczeciński

## **ANALIZA WYDAJNOŚCI PRACY NAJWIĘKSZYCH POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW W LATACH 2004–2008 NA PODSTAWIE DANYCH PANELOWYCH**

### **STRESZCZENIE**

W artykule dokonano analizy zmian wydajności pracy największych polskich przedsiębiorstw z wykorzystaniem danych panelowych w ujęciu sektorowym w latach 2004–2008. Na podstawie utworzonych tabel kontyngencji oraz wybranych miar heterogeniczności dokonano podziału wszystkich badanych obiektów na podzbiory jednorodne. Tak uporządkowane dane panelowe posłużyły do analizy i oceny zachodzących zmian w czasie i w przestrzeni zarówno w ogólnym poziomie wydajności pracy, jak i zmian przynależności poszczególnych obiektów do określonych klas wydajności (macierze przejścia).

**Słowa kluczowe:** wydajność pracy, dane panelowe, macierze przejścia.

### **Wprowadzenie**

Badania zjawiska wydajności pracy najczęściej dotyczą całych gospodarek narodowych lub prowadzone są w ujęciu regionalnym i sektorowym. Wskazuje się przy tym, że występujące różnice w wartościach tej zmiennej są głównym czynnikiem różnicującym jakość życia społeczeństw oraz podstawową przyczyną nierówności występujących w rozwoju gospodarczym poszczególnych krajów.

Poziom zróżnicowania wydajności pracy między poszczególnymi obiektami (regionami, sektorami) jest stosunkowo wysoki i w większości przypadków charakteryzuje się tendencją rosnącą. W pracy B. i J. Batógów<sup>1</sup> zaobserwowano, że w Polsce w latach 1998–2005 następował stały wzrost wydajności pracy na poziomie kraju oraz zwiększanie się różnic w poziomie wydajności pracy pomiędzy poszczególnymi województwami. Zjawisko polegające na odmiennym kształtowaniu się zagregowanej i sektorowej wydajności pracy dostrzegli również inni autorzy<sup>2</sup>. W analizach dotyczących zmian wydajności pracy podkreślana jest z reguły nierównomierność zmian w strukturach sektorowych oraz dominująca rola sektora usług w kształtowaniu różnic w długookresowym ogólnym poziomie wydajności pracy<sup>3</sup>. Zmiana wydajności pracy w poszczególnych sektorach gospodarczych może być wyrażona jako kombinacja wzrostu produktywności wewnątrz istniejących firm, wzrostu udziałów w rynku firm o wysokiej produktywności oraz wchodzenia na rynek nowych firm zastępujących firmy mniej produktywne<sup>4</sup>. Metodologia badania wpływu tych czynników została przedstawiona w pracy Z. Grilichesa, H. Regeva<sup>5</sup>.

Rozważania prowadzone w niniejszym badaniu dotyczą zmian wydajności pracy największych polskich firm w latach 2004–2008. Kryterium przynależności do tej grupy jest obecność danego przedsiębiorstwa na Liście 2000 sporządzonej corocznie przez dziennik „Rzeczpospolita”. Znajdują się na niej przed-

---

<sup>1</sup> J. Batóg, B. Batóg, *Analiza regionalnych zmian wydajności pracy w Polsce*, „Wiadomości Statystyczne” 2008, nr 6, s. 59–69.

<sup>2</sup> E. Doyle E., E. O’Leary, *The Role of Structural Change in Labour Productivity Convergence Among European Union Countries: 1970–1990*, “Journal of Economic Studies” 1999, Vol. 26, No. 2, s. 106–120; T. Tokarski, P. Gajewski, *Zależność między wydajnością pracy i zatrudnieniem w krajach OECD*, „Wiadomości Statystyczne” 2002, nr 8, s. 56–71; P.T. Hultberg, M.I. Nadiri, R.C. Sickles, *Cross-country Catch-up in the Manufacturing Sector: Impacts of Heterogeneity on Convergence and Technology Adoption*, “Empirical Economics” 2004, Vol. 29, No. 4, s. 753–768; D. Fiaschi, A.M. Lavezzi, *Productivity Polarization and Sectoral Dynamics in European Regions*, Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Pisa, and Dipartimento di Studi su Politica, Diritto e Società, Università di Palermo, October 2006.

<sup>3</sup> S. Scarpetta, T. Tresselt, *Productivity and Convergence in a Panel of OECD Industries: Do Regulations and Institutions Matter?* OECD Economics Department Working Papers No. 342, OECD Publishing 2002.

<sup>4</sup> *Zrozumieć wzrost gospodarczy. Analiza na poziomie makroekonomicznym, poziomie branży i poziomie firmy*, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2005, s. 87.

<sup>5</sup> Z. Griliches, H. Regev, *Firm Productivity in Israeli Industry 1979–1988*, “Journal of Econometrics” 1995, Vol. 65, No. 1, s. 175–203; por. D. Margaritis, R. Färe, S. Grosskopf, *Productivity, Convergence and Policy: a Study of OECD Countries and Industries*, w: *Special Issue on Applications and Application-Motivated Developments in Productivity Analysis*, E. Thanassoulis, V. Podinovski (ed.), “Journal of Productivity Analysis” 2007, Vol. 28, No. 1–2, s. 87–105.

siębiorstwa o najwyższych wartościach przychodów ze sprzedaży. Warto zwrócić uwagę, że – co prawda – duże firmy zdefiniowane według kryterium wielkości zatrudnienia i wartości generowanych przychodów nie są zbyt liczne (stanowią około 0,2% wszystkich podmiotów gospodarczych), jednak generowane przez nie przychody i posiadane zatrudnienie odgrywają znaczącą rolę w gospodarce kraju (udziały obu tych zmiennych obliczone dla dużych firm kształtują się w stosunku do całej gospodarki na poziomie zbliżonym do 40%).

Cele, których próbę realizacji podjęto na podstawie wykonanych analiz wydajności pracy największych polskich przedsiębiorstw, sprowadzają się do udzielenia odpowiedzi na następujące pytania badawcze: 1) Czy firmy te charakteryzują się wyższym poziomem wydajności pracy w porównaniu do ogółu firm w gospodarce? 2) Czy zbiór tych firm jest zróżnicowany pod względem wydajności pracy, w tym również w układzie sektorowym? 3) Czy wydajność pracy tych firm charakteryzuje się znaczącymi zmianami w czasie? 4) Czy występuje stabilność przynależności poszczególnych firm do danej klasy wydajności pracy?

### Wykorzystywane metody

W teorii ekonomii znanych jest wiele metod analizy wydajności pracy. Niektóre z nich porównane zostały przez J. Van Biesebroeck, który, oceniając pięć stosunkowo odmiennych podejść badawczych, sformułował wniosek o uzyskiwaniu praktycznie identycznych wyników<sup>7</sup>.

Analiza zmian wydajności pracy została przeprowadzona między innymi z wykorzystaniem macierzy przejścia oraz podziału przedsiębiorstw na jednorodne klasy odmiennego od najczęściej stosowanego podziału kwartyłowego<sup>8</sup>. Procedura pozwalająca ustalić optymalną liczbę rozpatrywanych klas została

---

<sup>7</sup> J. Van Biesebroeck, *Revisiting Some Productivity Debates*, NBER Working Paper 10065, <http://www.nber.org/papers/w10065>, NBER, Cambridge, October 2003, s. 3.

<sup>8</sup> Wybrane metody redukcji przestrzeni klasyfikacji wymieniają M. Walesiak i E. Gatnar w: *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, E. Gatnar, M. Walesiak (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 321.

oparta na miarach stopnia heterogeniczności zaproponowanych w ramach podziału rekurencyjnego w pracy E. Gatnara<sup>9</sup>:

$$H(S_k) = \Phi[p(1|k), \dots, p(J|k)] \quad (1)$$

gdzie:

$$p(j|k) = \frac{N_j(k)}{N(k)} - \text{prawdopodobieństwo, że obiekt z podzbioru } k \text{ należy do klasy } j \text{ (} j = 1, 2, \dots, J),$$

$N_j(k)$  – liczba obiektów z klasy  $j$  w podzbiorze  $k$ ,

$N(k)$  – liczba obiektów w podzbiorze  $k$ .

Zmianę poziomu heterogeniczności uzyskaną w wyniku podziału zbioru  $S$  na podzbiory  $S_k$  przy wykorzystaniu zmiennej  $x_m$  mierzy następujący przyrost:

$$\Delta H(S, x_m) = H(S) - \sum_{k=1}^K H(S_k) p(k) \quad (2)$$

gdzie  $p(k)$  to prawdopodobieństwo, że w wyniku dokonanego podziału pewien obiekt znajdzie się w podzbiorze  $S_k$ .

Tabela 1. Stosowane miary heterogeniczności

| Nazwa miary                              | Sposób obliczania miary*<br>$\Phi[p(1 k), \dots, p(J k)]$ |
|--|---|
| Błąd klasyfikacji ( $M_1$ )              | $1 - \max_j \{p(j k)\}$                                   |
| Funkcja entropii ( $M_2$ )               | $-\sum_{j=1}^J p(j k) \log_2 p(j k)$                      |
| Wskaźnik zróżnicowania Giniego ( $M_3$ ) | $1 - \sum_{j=1}^J p^2(j k)$                               |

\* Miary  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  obliczone zostały jako przyrosty (2).

Źródło: E. Gatnar, *op.cit.*, s. 33 i n.

<sup>9</sup> E. Gatnar, *Nieparametryczna metoda dyskryminacji i regresji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, s. 32.

W tabeli 1 przedstawione zostały miary wykorzystywane do oceny stopnia heterogeniczności podzbiorów  $S_k$ .

O najniższym stopniu heterogeniczności podzbiorów  $S_k$  informuje nas maksymalna wartość przyrostu (2).

## Charakterystyka danych statystycznych

Źródłem danych stanowiących podstawę analiz wydajności pracy była Lista 2000 opracowywana przez dziennik „Rzeczpospolita”. Zawiera ona dwa tysiące największych polskich przedsiębiorstw pod względem przychodów ze sprzedaży. Badany okres obejmował pięć lat – od 2004 do 2008. W poszczególnych latach zbiory przedsiębiorstw znajdujących się na Liście 2000 znacząco się między sobą różniły. W celu zapewnienia porównywalności uzyskiwanych wyników do analiz wybranych zostało 560 przedsiębiorstw, które znalazły się na Liście 2000 we wszystkich badanych latach.

Tabela 2. Struktura sektorowa przedsiębiorstw z Listy 2000 w latach 2004–2008

| Sektor    | Panel | Lista 2000 |          |          |          |          |
|-----------|-------|------------|----------|----------|----------|----------|
|           |       | 2004 (%)   | 2005 (%) | 2006 (%) | 2007 (%) | 2008 (%) |
| rolnictwo | 0,0   | 0,2        | 0,4      | 0,2      | 0,2      | 0,2      |
| 1         | 48,6  | 49,0       | 48,0     | 46,7     | 46,6     | 45,0     |
| 2         | 5,7   | 4,5        | 5,0      | 6,0      | 6,7      | 7,7      |
| 3         | 40,0  | 38,7       | 39,2     | 40,1     | 38,5     | 40,3     |
| 4         | 5,7   | 7,5        | 7,4      | 7,0      | 8,0      | 6,8      |

Źródło: obliczenia własne.

Wartości przychodów ze sprzedaży w poszczególnych latach skorygowano wskaźnikami zmian cen zróżnicowanymi w zależności od rodzaju prowadzonej przez dane przedsiębiorstwo działalności. Ponieważ badany okres obejmował tylko pięć lat, to pierwotne dane nie zostały poddane korekcji z tytułu wpływu takich zjawisk, jak zmiana cyklu koniunkturalnego czy rozmiary, struktura i jakość siły roboczej. Aby umożliwić wykonanie analiz sektorowych, wybrane firmy zostały podzielone na cztery sektory gospodarcze zgodnie z klasyfikacją PKD 2004:

1. Przemysł (sekcje **C + D + E**).

2. Budownictwo (sekcja **F**).
3. Usługi rynkowe niefinansowe (sekcje **G + H + I**).
4. Usługi rynkowe finansowe (sekcje **J + K**) i pozostałe usługi (sekcje **L + M + N + O + P + Q**).

W tabeli 2 przedstawiono strukturę sektorową wyselekcjonowanych danych panelowych na tle struktury sektorowej wszystkich firm znajdujących się na Listach 2000 w poszczególnych latach badanego okresu.

Można zauważyć, że udziały przedsiębiorstw z poszczególnych sektorów charakteryzujące zarówno wszystkie przedsiębiorstwa, jak i wyselekcjonowane w postaci danych panelowych (badane) są do siebie bardzo zbliżone w kolejnych analizowanych latach.

### **Wyniki badań empirycznych**

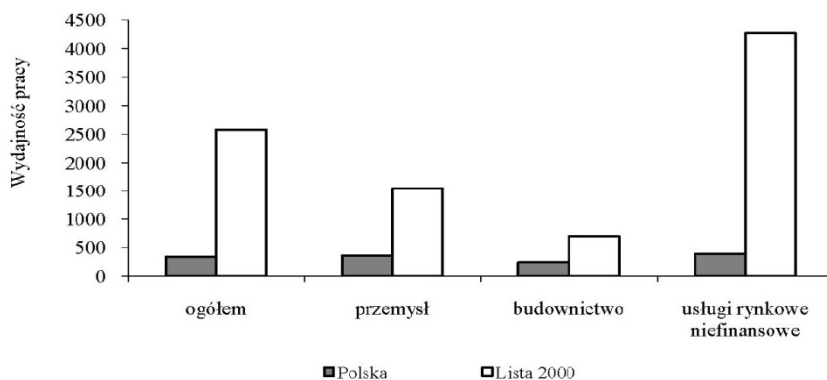
Największe polskie przedsiębiorstwa charakteryzują się znacznie wyższym poziomem przeciętnej wydajności pracy w porównaniu do całego sektora przedsiębiorstw (zob. rysunek 1)<sup>10</sup>.

Badane firmy z Listy 2000 odnotowały przeciętną wydajność pracy na poziomie 2583 tys. zł na 1 zatrudnionego, podczas gdy w sektorze przedsiębiorstw wartość tej zmiennej kształtowała się na poziomie 340 tys. zł. Największą przewagę miały grupy firm świadczących usługi rynkowe niefinansowe – wydajność pracy największych przedsiębiorstw była w tym przypadku prawie jedenastokrotnie wyższa.

---

<sup>10</sup> W porównaniu nie zostały uwzględnione usługi rynkowe, finansowe i pozostałe (sektor 4) ze względu na brak danych statystycznych, charakteryzujących w tym zakresie sektor przedsiębiorstw – przeciętna wydajność największych polskich firm w sektorze 4 wynosiła 1 420 tys. zł na 1 zatrudnionego.

Rysunek 1. Przeciętna wydajność pracy badanych przedsiębiorstw z Listy 2000 oraz całego sektora przedsiębiorstw w 2008 roku (tys. zł/1 zatrudnionego)



Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 3 zaprezentowano podstawowe miary charakteryzujące wydajność pracy badanych przedsiębiorstw w analizowanym okresie.

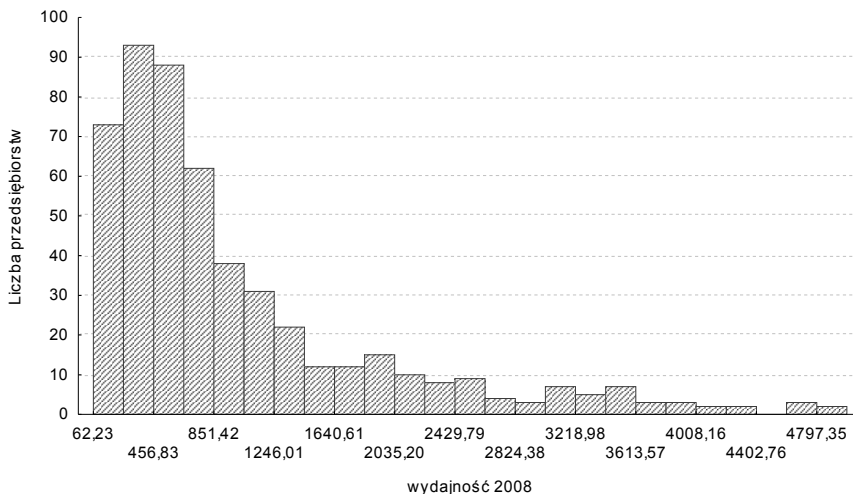
Tabela 3. Wybrane parametry wydajności pracy badanych przedsiębiorstw z Listy 2000 w latach 2004–2008 (tys. zł/1 zatrudnionego)

| Lata | Średnia | Mediana | Q <sub>14</sub> | Q <sub>34</sub> | S      | Skośność |
|------|---------|---------|-----------------|-----------------|--------|----------|
| 2004 | 2138,7  | 657,8   | 352,5           | 1378,9          | 7372,6 | 11,5     |
| 2005 | 2037,2  | 658,2   | 360,3           | 1486,3          | 5972,8 | 8,9      |
| 2006 | 2223,7  | 664,9   | 393,1           | 1527,6          | 6316,9 | 7,7      |
| 2007 | 2488,5  | 708,5   | 381,8           | 1600,8          | 7578,6 | 7,8      |
| 2008 | 2582,8  | 706,8   | 405,2           | 1656,3          | 8481,3 | 8,7      |

Źródło: obliczenia własne.

Zarówno średnia, jak i mediana wydajności pracy charakteryzowały się wzrostem w kolejnych latach. Zróżnicowanie badanej zmiennej w każdym roku było bardzo wysokie (odchylenie standardowe około trzy razy większe niż średnia). Współczynniki skośności wskazują na silną asymetrię prawostronną wydajności pracy, a przeprowadzone testy zgodności pozwoliły na odrzucenie na poziomie istotności 0,05 hipotezy o normalności analizowanych rozkładów. Empiryczny rozkład wydajności pracy w wybranym roku (2008) przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Rozkład wydajności pracy badanych przedsiębiorstw z Listy 2000 w 2008 roku (tys. zł/1 zatrudnionego)



Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie miar przedstawionych w tabeli 1 dokonany został wybór optymalnej liczby klas, na które powinien być podzielony analizowany zbiór obserwacji. Wykorzystywaną zmienną grupującą był w tym przypadku poziom zatrudnienia. Wartości obliczonych miar  $M_1$ – $M_3$  dla poszczególnych wariantów liczby klas (4, 5, 6, 7 i 8) przedstawione zostały w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki oceny podziału na klasy

| Liczba klas | $\Delta H(S)$ |              |              |
|-------------|---------------|--------------|--------------|
|             | $M_1$         | $M_2$        | $M_3$        |
| 4           | 0,414         | 0,205        | 0,126        |
| 5           | 0,482         | 0,239        | 0,136        |
| 6           | <b>0,489</b>  | <b>0,246</b> | <b>0,141</b> |
| 7           | 0,488         | 0,226        | 0,132        |
| 8           | 0,486         | 0,226        | 0,134        |

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie uzyskanych rezultatów można stwierdzić, że wszystkie miary wskazują na 6 klas jako liczbę klas optymalną z punktu widzenia kryterium



jednorodności dokonanego podziału. Dla wyznaczonych w powyższy sposób klas obliczono średnią wydajność pracy (zob. tabela 5).

Tabela 5. Zmiany przeciętnej wydajności pracy w zależności od wielkości firmy (6 klas)

| Wydajność             | Numer klasy |        |        |        |        |        |
|-----------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       | 1           | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| 0 (niższa od mediany) | 66          | 60     | 43     | 44     | 31     | 36     |
| 1 (wyższa od mediany) | 28          | 33     | 50     | 49     | 62     | 58     |
| Razem                 | 94          | 93     | 93     | 93     | 93     | 94     |
| Średnia wydajność     | 808,1       | 1104,5 | 1147,2 | 2256,8 | 3327,8 | 6826,2 |

Źródło: obliczenia własne.

Możemy zaobserwować wzrost przeciętnej wydajności pracy wraz z przechodzeniem do klas o wyższym poziomie zatrudnienia. Oznacza to, że badany zbiór największych polskich przedsiębiorstw nie jest jednorodny pod względem wydajności pracy.

Skłonność przedsiębiorstw do utrzymywania tego samego poziomu wydajności pracy w latach 2004–2008 została oceniona za pomocą macierzy przejścia. W każdym roku badane obiekty zostały zakwalifikowane do jednej z grup kwartylowych. Następnie wyznaczono empiryczne prawdopodobieństwa pozostania firm w danej grupie kwartylowej oraz jej zmiany na grupę zawierającą firmy o niższej lub wyższej wydajności pracy (zob. tabele 6 i 7).

Tabela 6. Macierze przejścia w okresach dwuletnich

|           |             |             |             |             |           |             |             |             |             |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2004/2005 | 1           | 2           | 3           | 4           | 2005/2006 | 1           | 2           | 3           | 4           |
| 1         | <b>0,88</b> | 0,11        | 0,01        | 0,01        | 1         | <b>0,89</b> | 0,10        | 0,00        | 0,01        |
| 2         | 0,11        | <b>0,78</b> | 0,11        | 0,00        | 2         | 0,09        | <b>0,80</b> | 0,10        | 0,01        |
| 3         | 0,01        | 0,11        | <b>0,81</b> | 0,08        | 3         | 0,01        | 0,09        | <b>0,83</b> | 0,06        |
| 4         | 0,00        | 0,01        | 0,08        | <b>0,91</b> | 4         | 0,00        | 0,01        | 0,07        | <b>0,92</b> |
| 2006/2007 | 1           | 2           | 3           | 4           | 2007/2008 | 1           | 2           | 3           | 4           |
| 1         | <b>0,89</b> | 0,11        | 0,00        | 0,00        | 1         | <b>0,89</b> | 0,09        | 0,02        | 0,00        |
| 2         | 0,10        | <b>0,76</b> | 0,13        | 0,01        | 2         | 0,10        | <b>0,77</b> | 0,10        | 0,03        |
| 3         | 0,01        | 0,11        | <b>0,80</b> | 0,07        | 3         | 0,01        | 0,13        | <b>0,81</b> | 0,06        |
| 4         | 0,00        | 0,01        | 0,07        | <b>0,92</b> | 4         | 0,00        | 0,01        | 0,07        | <b>0,91</b> |

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 7. Macierz przejścia 2004/2008

| 2004/2008 | 1           | 2           | 3           | 4           |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1         | <b>0,79</b> | 0,17        | 0,03        | 0,01        |
| 2         | 0,19        | <b>0,58</b> | 0,20        | 0,04        |
| 3         | 0,02        | 0,22        | <b>0,60</b> | 0,16        |
| 4         | 0,00        | 0,03        | 0,17        | <b>0,80</b> |

Źródło: obliczenia własne.

We wszystkich porównywanych latach zaobserwowano wysokie prawdopodobieństwo utrzymania się wydajności pracy w tej samej grupie kwartylowej. Jednocześnie zauważono, że najwyższy poziom tych prawdopodobieństw występuje w grupach firm o najniższej i najwyższej wydajności pracy. Oznacza to, że przedsiębiorstwa charakteryzujące się skrajnymi wartościami badanej zmiennej mają skłonność do pozostawania w obrębie swoich klas. Podczas analizy zmiany przynależności poszczególnych firm do rozpatrywanych grup kwartylowych okazało się, że 69% badanych obiektów pozostawało w tej samej grupie kwartylowej w każdym roku okresu 2004–2008.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonego badania wydajności pracy analizowanych największych polskich przedsiębiorstw można stwierdzić, że wydajność ta była znacznie wyższa w porównaniu do wydajności charakteryzującej firmy z całego sektora przedsiębiorstw w Polsce. Warto również zauważyć, że najwyższym poziomem wydajności pracy charakteryzowały się firmy z sektora usług nierynkowych niefinansowych.

Poziom wydajności pracy największych przedsiębiorstw wzrósł w latach 2004–2008 odpowiednio o 20,7% dla średniej wydajności oraz 7,5% w przypadku mediany tej zmiennej. Jak większość zmiennych ekonomicznych wydajność pracy w tych firmach charakteryzowała się silną asymetrią prawostronną. Na podstawie wykorzystanych miar stopnia heterogeniczności uzyskano rezultaty wskazujące na występowanie prawidłowości polegającej na zwiększaniu się wydajności pracy wraz ze wzrostem wielkości przedsiębiorstw pod względem zatrudnienia.

Zaobserwowano również silne zjawisko przynależności poszczególnych przedsiębiorstw do tej samej klasy wydajności pracy. Oznacza to, że znacząca zmiana poziomu wydajności pracy w analizowanym okresie, i to zarówno z niskiego na wysoki, jak i odwrotnie, była w badanym zbiorze przedsiębiorstw praktycznie niemożliwa.

## Literatura

- Batóg J., Batóg B., *Analiza regionalnych zmian wydajności pracy w Polsce*, „Wiadomości Statystyczne” 2008, nr 6, s. 59–69.
- Doyle E., O’Leary E., *The Role of Structural Change in Labour Productivity Convergence Among European Union Countries: 1970–1990*, “Journal of Economic Studies” 1999, Vol. 26, No. 2, s. 106–120.
- Fiaschi D., Lavezzi A.M., *Productivity Polarization and Sectoral Dynamics in European Regions*, Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Pisa, and Dipartimento di Studi su Politica, Diritto e Società, Università di Palermo, October 2006.
- Gatnar E., *Nieparametryczna metoda dyskryminacji i regresji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- Griliches Z., Regev H., *Firm Productivity in Israeli Industry 1979–1988*, “Journal of Econometrics” 1995, Vol. 65, No. 1, s. 175–203.
- Hultberg P.T., Nadiri M.I., Sickles R.C., *Cross-country Catch-up in the Manufacturing Sector: Impacts of Heterogeneity on Convergence and Technology Adoption*, “Empirical Economics” 2004, Vol. 29, No. 4, s. 753–768.
- Margaritis D., Färe R., Grosskopf S., *Productivity, Convergence and Policy: a Study of OECD Countries and Industries*, w: *Special Issue on Applications and Application-Motivated Developments in Productivity Analysis*, E. Thanassoulis, V. Podinovski (ed.), “Journal of Productivity Analysis” 2007, Vol. 28, No. 1–2, s. 87–105.
- Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, E. Gatnar, M. Walesiak (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004.
- Scarpetta S., Tresselt T., *Productivity and Convergence in a Panel of OECD Industries: Do Regulations and Institutions Matter?* OECD Economics Department Working Papers No. 342, OECD Publishing 2002.
- Tokarski T., Gajewski P., *Zależność między wydajnością pracy i zatrudnieniem w krajach OECD*, „Wiadomości Statystyczne” 2002, nr 8, s. 56–71.

Van Biesebroeck J., *Revisiting Some Productivity Debates*, NBER Working Paper 10065, <http://www.nber.org/papers/w10065>, NBER, Cambridge, October 2003.

*Zrozumieć wzrost gospodarczy. Analiza na poziomie makroekonomicznym, poziomie branży i poziomie firmy*, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2005.

## PANEL DATA ANALYSIS OF LABOUR PRODUCTIVITY OF THE POLISH BIGGEST FIRMS IN 2004–2008

### Summary

The paper presents the analysis of the changes in the level of labour productivity of the biggest Polish firms. The panel data concerned productivity by sectors in 2004–2008. All firms were divided into homogenous groups by means of contingency tables and heterogeneity measures. The transition matrices were applied in order to evaluate the changes of labour productivity in groups and in years.

*Translated by Barbara Batóg*

**Keywords:** labour productivity, panel data, transition matrices.