

**Małgorzata Juchniewicz, Katarzyna Łukiewska**

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

## **CZYNNIKI KONKURENCYJNOŚCI PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO W POLSCE**

### *COMPETITIVE FACTORS OF THE FOOD INDUSTRY SECTOR IN POLAND*

**Słowa kluczowe: konkurencyjność, czynniki konkurencyjności, przemysł spożywczy**

*Key words: competitiveness, factors of competitiveness, food industry*

**Abstrakt.** Celem badań była ocena wpływu wybranych czynników na poziom konkurencyjności przemysłu spożywczego. Stwierdzono, że największy wpływ miały determinanty zewnętrzne, tj. popyt na żywność i poziom rozwoju gospodarczego kraju. W mniejszym stopniu i w dłuższej perspektywie czasowej oddziaływał na konkurencyjność tego sektora poziom nakładów innowacyjnych.

### **Wstęp**

Konkurencyjność jest kategorią, która pojawiła się w naukach ekonomicznych w latach 70. XX wieku. Problematyka ta jest powiązana z wieloma teoriami i koncepcjami ekonomicznymi. Wziętek-Kubiak [2003] podawała, że odnoszona jest ona do teorii handlu międzynarodowego, ma elementy wiążące ją z teorią wzrostu gospodarczego, a także mikroekonomii. Wielowymiarowość pojęcia konkurencyjności sprawia, że niezwykle trudno jest rozważyć wszystkie jej aspekty. Podstawowym i wciąż aktualnym problemem badawczym są czynniki warunkujące to zjawisko. Siła i kierunek ich oddziaływania zmieniały się na skutek zmian zachodzących w życiu społeczno-gospodarczym. Niezależnie od poziomu (makro, mezo i mikro), na którym prowadzone są rozważania, podkreśla się, że poziom konkurencyjności jest efektem synergicznego oddziaływania czynników wewnętrznych oraz mechanizmów i uwarunkowań zewnętrznych [Dobiegała-Korona, Kasiewicz 2000].

Celem badań była ocena wpływu wybranych czynników konkurencyjności na jej poziom w przemyśle spożywczym w Polsce.

### **Materiał i metodyka badań**

Konkurencyjność przedsiębiorstw przemysłu spożywczego determinowana jest przez wiele czynników. Do analizy wybrano następujące czynniki wewnętrzne: nakłady innowacyjne, nakłady inwestycyjne oraz czynniki pochodzące z otoczenia rynkowego - popyt na produkty spożywcze mierzony wartością ogólnego spożycia żywności i napojów bezalkoholowych w sektorze gospodarstw domowych i poziom rozwoju gospodarczego kraju mierzony wartością PKB. Jako miarę konkurencyjności sektora przyjęto następujące kategorie: wartość produkcji sprzedanej, udział eksportu w światowym rynku jako miarę konkurencyjności międzynarodowej, produktywność pracy mierzona wartością produkcji sprzedanej na zatrudnionego. W badaniu wykorzystano dane roczne dla lat 1995-2010 publikowane przez GUS (roczniki statystyczne przemysłu oraz rolnictwa), a w przypadku danych dotyczących udziału w światowym rynku, publikowane przez Organizację Narodów Zjednoczonych (baza danych UN COMTRADE). W obliczeniach posłużono się wartościami realnymi. Kategorie wyrażone w jednostkach pieniężnych sprowadzono przy wykorzystaniu wskaźnika cen towarów i usług konsumpcyjnych do cen stałych z 1995 r. Badanie wpływu wybranych czynników konkurencyjności przemysłu spożywczego przeprowadzono na podstawie współczynnika korelacji linowej Pearsona [Cieciura, Zacharski 2007] oraz równań regresji linowej w trzech ujęciach [Borkowski i in. 2003], tj. w modelu bez opóźnienia czasowe-

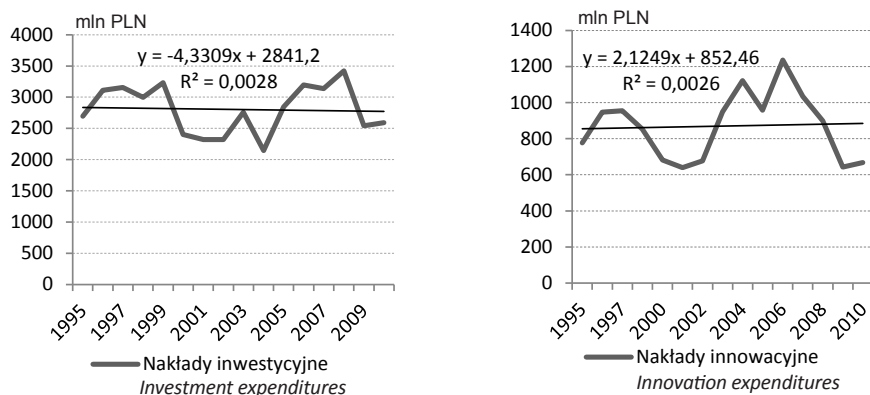
go oraz w modelach z rocznym i dwuletnim opóźnieniem czasowym zmiennych objaśniających. W ujęciu względnym średnioroczne tempo wzrostu poszczególnych determinant wyznaczono wykorzystując formułę procentu składanego [Szajner 2009].

### Wyniki badań

Wpływ analizowanych czynników na konkurencyjność przemysłu spożywczego był zróżnicowany. Przeprowadzone badania potwierdzają znaczenie innowacji w budowaniu konkurencyjności tego sektora gospodarki. Najsilniejszy liniowy związek o charakterze dodatnim wystąpił w modelu z dwuletnim opóźnieniem. Współczynniki korelacji pomiędzy nakładami innowacyjnymi a wartością produkcji (0,581), a także udziałem w światowym rynku (0,583) były istotne statystycznie. Współczynnik determinacji przyjął odpowiednio wartości 0,349 i 0,340. Oznacza to, że wzrost nakładów innowacyjnych w przemyśle spożywczym w okresie  $t_0$  powoduje zwiększenie produkcji i udziału w światowym rynku w okresie  $t_1$ . Otrzymane wyniki wskazują, że innowacje przyczyniają się do budowy konkurencyjności przemysłu spożywczego w dłuższym okresie.

W 1995 r. wartość nakładów innowacyjnych w przemyśle spożywczym wyniosła 776,7 mln zł (rys. 1). W kolejnych dwóch latach aktywność innowacyjna przedsiębiorstw zwiększyła się. Po zmniejszeniu poziomu nakładów innowacyjnych w okresie 1998-2001, w następnych latach (z wyjątkiem 2005 r.) nastąpił systematyczny wzrost. Szczególnie wysoki poziom nakładów innowacyjnych odnotowano w 2006 r. Średnioroczny wzrost w okresie 1995-2006 wyniósł 4,76%. Od 2007 r. nakłady na innowacje systematycznie zmniejszały się aż do 2010 r. Według Szczepaniak [2010] działalność innowacyjna w przemyśle spożywczym polega głównie na absorpcji ze źródeł zewnętrznych nowych technologii i obecnie wynika z potrzeby niwelowania luki technologicznej dzielącej polskie przedsiębiorstwa od firm krajów wysoko rozwiniętych.

Konkurencyjność przemysłu spożywczego w całym badanym okresie w mniejszym stopniu zależała od podejmowanych inwestycji, o czym świadczą względnie niskie i nieistotne współczynniki korelacji. Poziom współczynników korelacji kształtował się w modelu bez opóźnienia czasowego od 0,037 do 0,201 (tab. 1). W latach 1995-2010 wartość nakładów na działalność inwestycyjną wykazywała różnokierunkowe wahania (rys. 1). W okresie 1995-1999 utrzymywała się tendencja wzrostowa (średnio 4,6% rocznie). W 2000 r. poziom inwestycji zmniejszył się wyraźnie w stosunku do poprzedniego roku i w kolejnych latach utrzymywał się na względnie stałym poziomie. Ożywienie inwestycyjne wywołało wstąpienie Polski do UE. Po kilkuletniej stabilizacji wartość inwestycji



Rysunek 1. Nakłady inwestycyjne i innowacyjne w przemyśle spożywczym w latach 1995-2010 (ceny stałe)  
 Figure 1. Investment and expenditure on innovation in the food industry in the years 1995-2010 (constant prices)  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznik statystyczny przemysłu 1996-2010, Rocznik statystyczny rolnictwa 1996-2010

Source: own study based on Rocznik statystyczny przemysłu 1996-2010, Rocznik statystyczny rolnictwa 1996-2010

Tabela 1. Poziom współczynników korelacji liniowej oraz równania regresji liniowej między konkurencyjnością a badanymi determinantami w Polsce w okresie 1995-2010 (ceny stałe)

Table 1. The level of linear correlation coefficients and linear regression equations between competitiveness and the determinants studied in Poland in the period 1995-2010 (constant prices)

| Wyszczególnienie/<br>Specification                            | Wartość produkcji/<br>Production value                    | Udział w światowym rynku/<br>World market share           | Produktywność pracy/<br>Labour productivity               |
|---|---|---|---|
| <b>Model bez opóźnienia/Model without delay</b>               |   |   |   |
| Nakłady inwestycyjne/<br>Investment outlays                   | $R = 0,201$<br>$y = 3,69x + 44859,67$<br>$R^2 = 0,040$    | $R = 0,178$<br>$y = 0,000209x + 0,517$<br>$R^2 = 0,032$   | $R = 0,037$<br>$y = 0,0022x + 0,2671$<br>$R^2 = 0,001$    |
| Nakłady innowacyjne/<br>Expenditures on innovation            | $R = 0,148$<br>$y = 5,74x + 50653,97$<br>$R^2 = 0,022$    | $R = 0,215$<br>$y = 0,000530x + 0,673$<br>$R^2 = 0,046$   | $R = 0,146$<br>$y = 0,0178x + 110,46$<br>$R^2 = 0,002$    |
| Wartość PKB/<br>GDP value                                     | $R = 0,943^*$<br>$y = 0,07x + 22705,51$<br>$R^2 = 0,888$  | $R = 0,950^*$<br>$y = 0,000005x - 0,998$<br>$R^2 = 0,902$ | $R = 0,975^*$<br>$y = 0,0002x - 0,059$<br>$R^2 = 0,985$   |
| Popyt/<br>Demand  | $R = 0,947^*$<br>$y = 1,06x - 8671,66$<br>$R^2 = 0,897$   | $R = 0,958^*$<br>$y = 0,00007x - 3,044$<br>$R^2 = 0,918$  | $R = 0,961^*$<br>$y = 0,0035x - 83,058$<br>$R^2 = 0,923$  |
| <b>Model z opóźnieniem 1 rok/ Model with one year delay</b>   |   |   |   |
| Nakłady inwestycyjne/<br>Investment outlays                   | $R = 0,268$<br>$y = 4,70x + 42517,93$<br>$R^2 = 0,072$    | $R = 0,161$<br>$y = 0,000182x + 0,627$<br>$R^2 = 0,026$   | $R = 0,090$<br>$y = 0,0052x + 110,363$<br>$R^2 = 0,008$   |
| Nakłady innowacyjne/<br>Expenditures on innovation            | $R = 0,430$<br>$y = 16,47x + 41694,92$<br>$R^2 = 0,185$   | $R = 0,447$<br>$y = 0,001095x + 0,204$<br>$R^2 = 0,199$   | $R = 0,376$<br>$y = 0,047x + 85,271$<br>$R^2 = 0,110$     |
| Wartość PKB/<br>GDP value                                     | $R = 0,919^*$<br>$y = 0,08x + 23231,18$<br>$R^2 = 0,845$  | $R = 0,928^*$<br>$y = 0,000005x - 0,977$<br>$R^2 = 0,862$ | $R = 0,961^*$<br>$y = 0,0025x + 15,578$<br>$R^2 = 0,890$  |
| Popyt/<br>Demand  | $R = 0,966^*$<br>$y = 1,1x - 11441,7$<br>$R^2 = 0,993$    | $R = 0,959^*$<br>$y = 0,00007x - 3,160$<br>$R^2 = 0,920$  | $R = 0,948^*$<br>$y = 0,0037x - 92,590$<br>$R^2 = 0,899$  |
| <b>Model z opóźnieniem 2 lata/Model with two years' delay</b> |   |   |   |
| Nakłady inwestycyjne/<br>Investment outlays                   | $R = 0,228$<br>$y = 3,96x + 44978,68$<br>$R^2 = 0,052$    | $R = 0,098$<br>$y = 0,868371x + 0,868$<br>$R^2 = 0,010$   | $R = 0,078$<br>$y = 0,0046x + 112,655$<br>$R^2 = 0,006$   |
| Nakłady innowacyjne/<br>Expenditures on innovation            | $R = 0,591^*$<br>$y = 23,93x + 35052,96$<br>$R^2 = 0,349$ | $R = 0,583^*$<br>$y = 0,001476x - 0,125$<br>$R^2 = 0,340$ | $R = 0,536$<br>$y = 0,0717x + 62,328$<br>$R^2 = 0,287$    |
| Wartość PKB/<br>GDP value                                     | $R = 0,895^*$<br>$y = 0,08x + 22433,51$<br>$R^2 = 0,801$  | $R = 0,901^*$<br>$y = 0,000005x - 0,979$<br>$R^2 = 0,812$ | $R = 0,899^*$<br>$y = 0,00027x + 11,814$<br>$R^2 = 0,809$ |
| Popyt/<br>Demand  | $R = 0,937^*$<br>$y = 1,2x - 14144,2$<br>$R^2 = 0,875$    | $R = 0,914^*$<br>$y = 0,00007x - 3,171$<br>$R^2 = 0,836$  | $R = 0,904^*$<br>$y = 0,0034x - 101,857$<br>$R^2 = 0,817$ |

\* korelacja istotna na poziomie  $\alpha = 0,05$ /correlation significance level  $\alpha = 0.05$ 

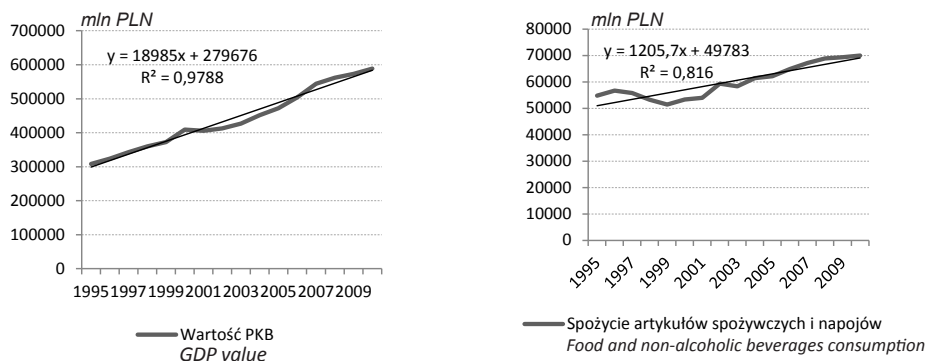
Źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznik statystyczny przemysłu 1996-2010, Rocznik statystyczny rolnictwa 1996-2010 i www.comtrade.un.org

Source: own study based on Rocznik statystyczny przemysłu 1996-2010, Rocznik statystyczny rolnictwa 1996-2010 and www.comtrade.un.org

wzrosła w 2003 r. o 18,8% w stosunku do roku poprzedniego. W 2004 r. poziom inwestycji nieco się obniżył, ale w następnych latach zwiększał się systematycznie. W okresie 2002-2008 średnie roczne tempo wzrostu inwestycji wynosiło 6,7%. Wysokie nakłady na inwestycje były związane z koniecznością dostosowania zakładów przetwórczych do standardów obowiązujących w UE. Po kilkuletnim okresie szybkiego wzrostu aktywności inwestycyjnej producentów przetworów spożywczych, w 2009 r. nastąpiło gwałtowne załamanie tej tendencji. W 2009 r. nakłady na inwestycje obniżyły się o 25,8% w stosunku do roku poprzedniego, a w 2010 r. wzrosły o 2,0%. Według Chechelskiego i Judzińskiej [2011] światowy kryzys gospodarczy sprawił, że wiele przedsiębiorstw w Polsce stało się bardziej ostrożnych, a decyzje inwestycyjne były podejmowane bardziej rozważnie. Zachowania na rynku spowodowane były obawą o utratę płynności i ograniczeniami popytu. Efektem tego był silny spadek nowych inwestycji. Badania Mrocza [2012] wskazują ponadto, że ograniczenia inwestycyjne nie były podyktowane brakiem środków finansowych (zyski przemysłu spożywczego w latach 2009-2010 wynosiły po ok. 7,9 mld zł i należały do najwyższych w minionej dekadzie).

Głównym czynnikiem zmniejszania poziomu inwestycji w sektorze była niepewność rynkowa. Tendencje te miały bezpośredni wpływ na niski poziom współczynników korelacji między wartością inwestycji a konkurencyjnością przemysłu spożywczego. Analiza korelacji nakładów inwestycyjnych i wybranych mierników konkurencyjności z pominięciem okresu spowolnienia gospodarczego w Polsce wywołanego kryzysem, tj. w latach 1995-2008, wskazuje na znacznie wyższe współczynniki korelacji liniowej (w modelu bez opóźnienia czasowego: między nakładami inwestycyjnymi a wielkością produkcji – 0,44, a udziałem w rynku – 0,38, a produktywnością pracy – 0,22). Nie udało się natomiast potwierdzić statystycznej istotności tych współczynników. Nie zmienia to jednak faktu, że jak wskazuje Kociszewski i Szwaacka-Mokrzycka [2005], w okresie transformacji przetwórstwa spożywczego oraz integracji Polski z UE potencjał wytwórczy sektora został znacząco rozbudowany, zmodernizowany i unowocześniony. Efektem tego jest dostosowanie zakładów spożywczych do standardów UE w zakresie jakości i bezpieczeństwa produkowanej żywności oraz wymogów ochrony środowiska. Zdaniem Chechelskiego i Judzińskiej [2011] modernizacja zakładów, a także wdrożenie nowoczesnych procesów technologicznych przyczyniły się do tego, że polski przemysł spożywczy uznawany jest za jeden z najnowocześniejszych w UE i wyróżniający się dużą zdolnością do tworzenia przewag konkurencyjnych nad innymi producentami żywności.

Poza warunkami wewnętrznymi konkurencyjność branży determinowana jest także czynnikami pochodzącymi z otoczenia. Otoczenie wyznacza warunki funkcjonowania przedsiębiorstw, możliwości ich działania i rozwoju. Jednym z najważniejszych makroczynnikiem wyznaczających konkurencyjność przemysłu spożywczego jest poziom rozwoju gospodarczego kraju. Potwierdza



Rysunek 2. Wartość PKB oraz wartość ogólnego spożycia artykułów spożywczych i napojów bezalkoholowych w Polsce w latach 1995-2010 (ceny stałe)

Figure 2. The GDP and the total value of food and non-alcoholic beverages consumption in Poland in the years 1995-2010 (constant prices)

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

to analiza zależności między wybranymi miernikami konkurencyjności (wartość produkcji, udział eksportu w światowym rynku, produktywność pracy) a poziomem produktu krajowego brutto (PKB). Analiza korelacji i regresji wykazała, że w latach 1995-2010 istniała między tymi cechami silna i statystycznie istotna zależność liniowa (tab. 1). Współczynniki korelacji  $R$  i determinacji przyjęły najwyższe wartości w modelu bez opóźnienia czasowego. Najsilniejsza zależność wystąpiła między produktywnością pracy a wartością PKB ( $R = 0,975$ ,  $R^2 = 0,985$ ) oraz między udziałem w światowym rynku i wartością PKB ( $R = 0,950$ ,  $R^2 = 0,902$ ), a następnie między wartością produkcji a wartością PKB ( $R = 0,9435$ ,  $R^2 = 0,889$ ). W całym analizowanym okresie (1995-2010) wartość PKB w Polsce wzrosła realnie niemal dwukrotnie (w cenach stałych w odniesieniu do 1995 r.). W latach 1995-1999 średnie tempo wzrostu gospodarczego wyniosło 4,9% (rys. 2). W 2000 r. nastąpił rekordowy wzrost na poziomie 9,8%. Lata 2001 i 2002 to czas osłabienia koniunktury gospodarczej (odpowiednio -0,8 i 1,7%). W okresie 2003-2005 PKB wzrastało średnio o 5,12%. Lata 2006-2007 cechowało przyspieszenie tempa wzrostu gospodarczego. W połowie 2008 r. nastąpił światowy kryzys gospodarczy. Po okresie szybkiego rozwoju w 2008 r. nastąpiło wyhamowanie dynamiki wzrostu PKB w Polsce. W 2009 r. Polska była jedynym krajem w Europie, który nie odnotował recesji. W latach 2008-2010 średnie tempo wzrostu wyniosło 2,3%.

Konkurencyjność przemysłu spożywczego determinowana jest także przez krajowy popyt na artykuły spożywcze. Analiza korelacji i regresji potwierdziła zależność między wybranymi miernikami konkurencyjności a popytem na artykuły spożywcze mierzonym wielkością wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe. Współczynniki korelacji  $R$  w modelu bez opóźnienia czasowego kształtowały się na poziomie 0,947-0,961 i były istotne statystycznie. Współczynniki determinacji  $R^2$  wynosiły od 0,897 do 0,923. W latach 1995-2010 średnioroczne tempo wzrostu popytu na artykuły spożywcze mierzonego wielkością wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe wyniosło 1,6% (rys. 2). W okresie 1997-1999 można było zaobserwować niewielki spadek spożycia produktów sektora żywnościowego. Od 2000 r. popyt systematycznie wzrastał przy zmiennym natężeniu. Według Urbana [2008] zachodzące w okresie 2000-2007 zmiany struktury popytu na artykuły żywnościowe, w tym m.in. zwiększenie spożycia mięsa, tłuszczów, jaj i napojów przy jednoczesnym spadku popytu na produkty zbożowe i ziemniaki, spowodowały nie tylko wzrost popytu krajowego na produkty spożywcze, ale przyspieszenie rozwoju całego sektora żywnościowego. Pozwoliły również na stopniowe ograniczenie samozaopatrzenia i sprzedaży bezpośredniej, a przez to na zwiększenie udziału przemysłu spożywczego w pokryciu popytu krajowego. W okresie spowolnienia koniunktury gospodarczej w Polsce wywołanego światowym kryzysem finansowym nastąpiło wyhamowanie tempa wzrostu wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe. Istotny spadek jego dynamiki odnotowano w 2009 r. (0,6% względem 2,6% rok wcześniej). Według Chechelskiego i Judzińskiej [2011] wynikał on m.in. z pogorszenia sytuacji dochodowej ludności, wysokiej dynamiki wzrostu cen, jak również z istotnego zwiększenia kosztów utrzymania mieszkań oraz opłat energii.

### Podsumowanie

Konkurencyjność przemysłu spożywczego jest pochodną wielu czynników. Wysokie i istotne statystycznie współczynniki korelacji wskazują na szczególne znaczenie zewnętrznych uwarunkowań wzrostu konkurencyjności przemysłu spożywczego w Polsce, takich jak: poziom rozwoju gospodarczego kraju oraz wewnętrzny popyt na artykuły spożywcze. Mniejsze, ale również istotne statystycznie współczynniki korelacji otrzymano w badaniu zależności między konkurencyjnością a innowacyjnością w modelu z dwuletnim opóźnieniem czasowym. Oznacza to, że innowacje przyczyniają się do budowy konkurencyjności przemysłu spożywczego w dłuższym okresie. Nie udało się natomiast potwierdzić istotnej statystycznie zależności między poziomem nakładów inwestycyjnych a konkurencyjnością przemysłu spożywczego. Z uwagi na fakt zmniejszenia inwestycji w okresie kryzysu gospodarczego, które było efektem niepewności rynkowej, należy przypuszczać, że wzrost inwestycji w przyszłości, podobnie jak w okresie dostosowania się nakładów do wymogów UE, pozwoli na lepsze wykorzystanie czynników produkcji, a tym samym może przyczynić się do poprawy konkurencyjności przemysłu spożywczego.

### Literatura

- Borkowski B., Dudek H., Szczesny W. 2003: *Ekonometria. Wybrane zagadnienia*, PWN, Warszawa.
- Chechelski P., Judzińska A. 2011: *Wpływ kryzysu na polski przemysł spożywczy*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 552.
- Cieciura M., Zacharski J. 2007: *Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym*, Vizja Press&It, Warszawa.
- Dobiegała-Korona B., Kasiewicz S. 2000: *Metody oceny konkurencyjności przedsiębiorstw*, [W:] K. Kuciński (red.), *Uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce*, Materiały i Prace IFGN, t. LXXIX, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Kociszewski M., Szwacka-Mokrzycka J. 2011: *Uwarunkowania rozwoju przemysłu spożywczego po przystąpieniu Polski do UE*, Zesz. Nauk. SGGW, Problemy Rolnictwa Światowego, t. 11(26), Warszawa, s. 67-71.
- Mroczek R. (red.) 2012: *Procesy dostosowawcze polskiego przemysłu spożywczego do zmieniającego się otoczenia rynkowego (2)*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Rocznik statystyczny przemysłu 1996-2010*. GUS, Warszawa.
- Rocznik statystyczny rolnictwa 1996-2010*. GUS, Warszawa.
- Szczepaniak I. 2010: *Ekonomiczna ocena innowacyjności przedsiębiorstw przemysłu spożywczego*, Przemysł spożywczy, nr 11, s. 4-8.
- Szajner P. 2009: *Perspektywy eksportu polskich produktów mleczarskich w zmieniających się uwarunkowaniach*, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Urban R. 2008: *Polski rynek żywności i napojów*, Przemysł spożywczy, nr 8, s. 26-30.
- Wziętek-Kubiak A. 2003: *Konkurencyjność polskiego przemysłu*, Bellona, Warszawa.
- www.comtrade.un.org

### Summary

*This paper assesses the impact of selected factors on the level of competitiveness of the food industry. It was found that the external determinants had greatest influence, such as the demand for food and the level of economic development of Poland. To a lesser extent and in the long term perspective competitiveness of the sector was determined by expenditures on innovation.*

Adres do korespondencji  
dr hab. Małgorzata Juchniewicz, prof. UWM, mgr Katarzyna Łukiewska  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Ekonomiki Przedsiębiorstw  
ul. Oczapowskiego 4, 10-957 Olsztyn  
tel. (89) 523 49 59  
e-mail: kep@uwm.edu.pl