

Wpływ postępu technicznego na zmiany strukturalne prowadzące do unowocześnienia gospodarki

Wstęp

Celem artykułu jest ukazanie postępu technicznego jako czynnika przemian strukturalnych oraz określenie jego roli w kształtowaniu korzystnych dla gospodarki zmian. Postęp techniczny oznacza ulepszanie środków produkcji i metod wytwarzania oraz poprawę warunków i organizacji pracy. Przejawia się on przez wprowadzanie na rynek nowych produktów oraz zmianę wydajności pracy i produktywności majątku. Postęp techniczny jest jednym z wielu czynników zmian strukturalnych, ale to właśnie on uznawany jest za główny element decydujący o ewolucji struktur. Nowoczesna struktura gospodarki jest kluczowa dla rozwoju gospodarczego kraju oraz dla jego pozycji w międzynarodowym podziale pracy. Zaobserwować można, że od lat wzrost produktywności gospodarek narodowych uzależniony jest od rozwoju i możliwości adaptacji nowych technologii, przede wszystkim informatycznych i telekomunikacyjnych. Kraje, które z nich korzystają, obserwują przeobrażenia struktur gospodarczych w kierunku bardziej nowoczesnych układów produkcji, które stymulować mogą rozwój gospodarczy i zwiększenie konkurencyjności kraju. Przemysł wysokiej techniki stał się również kryterium celów oraz oceny restrukturyzacji wszystkich struktur przemysłowych we współczesnej gospodarce światowej.

1. Postęp techniczny jako czynnik zmian strukturalnych

Zmiany strukturalne to proces przenoszenia czynników produkcji z jednych sektorów gospodarki do drugich. Realokacja zasobów, kapitału i siły roboczej do wybranego sektora powoduje jego wzrost i większy udział w całkowitej produkcji kraju. Przekształcenia strukturalne wywołują więc zmiany wielkości PKB oraz tempa, w którym one zachodzą. Do determinant zmian strukturalnych zalicza się¹:

¹ J. Ładysz, *Polityka strukturalna Polski i Unii Europejskiej*, Warszawa 2008, s. 40.

- postęp techniczny (transfer i dyfuzja nowoczesnych technologii, innowacje) i organizacyjny (organizacja pracy, metody zarządzania);
- handel zagraniczny (wzrost światowego handlu i większa współzależność między krajami);
- zmiany wyposażenia kraju w czynniki produkcji (wzrost lub spadek zasobów);
- spodziewane zyski z wykorzystania czynników produkcji w poszczególnych sektorach gospodarki;
- strukturę popytu/konsumpcji krajowej i zagranicznej (model spożycia);
- inwestycje, w tym bezpośrednio inwestycje zagraniczne;
- politykę gospodarczą (oddziaływanie państwa na procesy restrukturyzacji oraz rozmieszczenie zasobów intelektualnych – wysoko kwalifikowanej siły roboczej, instytutów badawczo-rozwojowych, wyższych uczelni, ich wyposażenia);
- globalizację (ujednoczenie struktur gospodarczych, intensywny rozwój połączeń sieciowych);
- pozostałe czynniki (poziom i tempo rozwoju gospodarczego, wzrost poziomu dochodów realnych i in.).

Wszystkie zaprezentowane powyżej czynniki wpływają na zakres i intensywność zachodzących zmian strukturalnych. Między większością z nich zauważyć można wyraźną zależność. Czynniki oddziałują na zmiany strukturalne, ale także na siebie wzajemnie. To powiązanie powoduje, że w badaniach strukturalnych trudno jest dokonać oceny wpływu jednego wybranego czynnika na kształtowanie się struktury produkcji. Stąd, prowadząc tego typu analizy, należy pamiętać o zależnościach między samymi czynnikami strukturalnymi.

Zdaniem większości ekonomistów (S. Kuznets, S. Marciniak, B. Wyżnikiewicz i in.) najważniejszym czynnikiem stymulującym zmiany strukturalne w gospodarce jest postęp techniczny. Postęp techniczny traktowany jest także jako główne źródło obiektywnych tendencji rządzących zmianami strukturalnymi². Żeby jednak mogło dojść do określonych zmian strukturalnych, postęp w nauce i technice musi być praktycznie wykorzystywany poprzez odpowiednie angażowanie kapitału³. Za nośnik postępu technicznego uznać można przemysł (lub raczej rozwój produkcji przemysłowej). Poprzez produkcję nowych, ulepszanie starych produktów oraz nowe metody organizacyjne, postęp techniczny oddziałuje na inne sektory. Rozwiązania, które są domeną przemysłu mogą być adaptowane przez branżę nieprzemysłową (jak na przykład wiele zaawansowanych rozwiązań służących obsłudze i zabezpieczeniu transakcji bankowych).

² Zob. M. Jaworska, *Zmiany strukturalne w przemyśle państw OECD w latach 1993–2003 – trendy i ocena efektu strukturalnego*, Wrocław 2007, s. 44.

³ Por. Z. Bartosik *et al.*, *Zmiany strukturalne w przemyśle Polski: spojrzenie prospektywne*, Wrocław 1995, s. 189.

Postęp techniczny to doskonalenie środków produkcji, metod wytwarzania, zastępowanie pracy żywej środkami technicznymi. Postęp techniczny obejmuje m.in. mechanizację i automatyzację produkcji oraz innowacje technologiczne. W jego efekcie powstają nowe grupy produktów⁴. Dla odróżnienia, postęp technologiczny jest pojęciem bardziej ogólnym i oznacza zastosowanie w procesie produkcji dorobku naukowego, postępu technicznego oraz postępu organizacyjnego. Postęp techniczny, technologiczny i organizacyjny składają się na postęp ekonomiczny⁵.

Zmiany strukturalne, jakie zachodzą w gospodarce, mogą mieć charakter ilościowy lub jakościowy. Zmiany ilościowe odnoszą się do zmian w wolumenie produkcji poszczególnych sektorów, działów i branż. Zmiany jakościowe, które uznawane są za kluczowe dla rozwoju gospodarki, dotyczą zarówno zmian rozkładu procentowego poszczególnych sektorów, działów i branż w produkcji całkowitej, jak i wprowadzania do struktury nowych (innowacyjnych) dóbr oraz wycofywania przestarzałych lub niepopularnych wyrobów⁶. Zmiany jakościowe wyraźnie wiążą się więc z postępowaniem technicznym, który w znaczącym stopniu oddziałuje również na efektywność wykorzystania zasobów, którymi dysponuje dana gospodarka.

2. Wpływ postępu technicznego na zmiany strukturalne

Postęp techniczny uważany jest za główny czynnik sprawczy zmian strukturalnych. Jedne z pierwszych badań, których celem było uchwycenie wpływu postępu technicznego na zmiany strukturalne (a dokładniej na zróżnicowany rozwój gałęzi), przeprowadził S. Kuznets. Dokonał on analizy powiązań istniejących między udziałem poszczególnych gałęzi w produkcji amerykańskiego przemysłu przetwórczego a tempem wzrostu tych gałęzi. Okres objęty badaniem to lata 1880–1948. Z przeprowadzonej analizy wynika, że gałęzie o najwyższym tempie wzrostu, czyli nowe gałęzie nasycone najnowszą technologią, rozwijały się znacznie szybciej niż gałęzie tradycyjne, a tym samym zwiększały swój udział w całkowitej produkcji kraju. W ciągu blisko 70 lat produkcja nowych gałęzi w USA wzrosła 169 razy, podczas gdy starych tylko 4 razy. Kuznets wiązał wysokie tempo wzrostu poszczególnych gałęzi głównie z wpływem innowacji technologicznych⁷.

Na podstawie nowszych badań również M. Jaworska uznaje, że innowacje stanowią podstawę przeobrażeń struktur przemysłu. Zauważa, że obecnie nadrzęd-

⁴ J. Ładysz, *op. cit.*, s. 23.

⁵ *Ibidem*, s. 24.

⁶ A. Lipowski, *Przemiany strukturalne*, Warszawa 1993, s. 13.

⁷ B. Wyżnikiewicz, *Zmiany strukturalne w gospodarce. Prawidłowości i ograniczenia*, Warszawa 1987, s. 34.

nym celem OECD jest zwiększenie efektywności gospodarki oraz adaptacja zadań i struktury do współczesnych potrzeb w taki sposób, żeby mogły one odgrywać znacznie większą, jeżeli nie główną, rolę w sterowaniu procesami gospodarczymi. Dla realizacji tych zadań kluczowy okazuje się postęp naukowo-techniczny⁸.

B. Wyżnikiewicz w celu uchwycenia znaczenia postępu technicznego w procesie zmian strukturalnych proponuje zastosowanie trzech mierników: wydajności pracy, produktywności majątku i technicznego uzbrojenia pracy żywej. Przy podziale gospodarki na poszczególne gałęzie można dokonać analizy zmian powyższych parametrów, które charakteryzowałyby każdą z gałęzi. Porównanie wyników powinno obrazować oddziaływanie postępu technicznego na strukturę produkcji. B. Wyżnikiewicz uznaje również, że postęp techniczny umiejscowiony w gałęziach wzrostowych i wiodących jest głównym czynnikiem sprawczym zmian strukturalnych. W wyniku swoich analiz przyjmuje, że zmiany struktury produkcji, które bezpośrednio wynikają ze zróżnicowanego wzrostu wydajności pracy, są spowodowane szybszym rozwojem produkcji gałęzi wiodących zaopatrywanych w nowoczesne technologie i niższym wzrostem gałęzi, w których możliwości wprowadzenia nowoczesnego postępu technicznego są małe lub wyczerpane⁹.

Wpływ postępu technicznego na zmiany strukturalne jest jednak różny w zależności od tego, w jakim sektorze on następuje. S. Kuznets zajmował się efektami postępu technicznego wywodzącego się z różnych gałęzi. Zauważył on, że w gospodarce pojawiają się kolejne „fale” postępu technicznego. Nowe gałęzie przemysłu (tzw. gałęzie wzrostowe) na początku swego istnienia cechują się niskim udziałem w rynku, ale wysoką dynamiką wzrostu. Charakteryzuje je również fakt, że to w nich koncentruje się postęp techniczny. Efekt innowacji technologicznych wiążących się z postępowaniem technicznym tych gałęzi jest długotrwały i pozwala na ich rozprzestrzenianie się do innych branż¹⁰. Dochodzi do tego głównie w przypadku „uniwersalnych” technologii – z pewnością za takie można uznać innowacje z dziedziny elektroniki czy chemii.

Przemysł o wyraźnym wpływie na poprawę efektywności funkcjonowania pozostałych struktur gospodarki narodowej, w tym ożywienie sektorów przemysłu uważanych za schyłkowe, określa się mianem przemysłu wysokiej techniki (*high-technology*, *high-tech*, *hi-tech*). Obejmuje on dziedziny wytwórczości, których produkty charakteryzują się najwyższym wykorzystaniem nauki i techniki¹¹. Ist-

⁸ Zob. M. Jaworska, *op. cit.*

⁹ B. Wyżnikiewicz, *op. cit.*, s. 92.

¹⁰ *Ibidem*, s. 40.

¹¹ Wśród mierników służących wyodrębnieniu przemysłu wysokiej techniki wyróżnia się: wysokość wydatków na B+R (w relacji do wartości dodanej lub wartości produkcji [sprzedaży]), liczba osób wchodzących w skład personelu naukowego i technicznego zatrudnionego w danym sektorze (w procentach zatrudnienia ogółem), stopień technicznego wyrafinowania produktów wytwarzanych

nieje kilka klasyfikacji przemysłu wysokiej techniki. Najczęściej do przemysłu wysokiej techniki zalicza się: przemysł lotniczy i kosmiczny, elektroniczny, informatyczny, telekomunikacyjny, farmaceutyczny, produkcję aparatury naukowo-badawczej, komputerów oraz maszyn elektrycznych¹².

Z tematem postępu technicznego łączy się pojęcie luki technologicznej. Stanowi ona różnicę pomiędzy technologią aktualnie stosowaną a możliwą do zastosowania (nie jest to więc, jak by się mogło wydawać, różnica w technologii stosowanej przez kraje najwyżej rozwinięte i rozwijające się). Tym samym ze zjawiskiem luki technologicznej mamy do czynienia w każdym kraju, z tym że w jednych krajach jest ona szersza, a w innych węższa¹³. Każdy kraj powinien więc być zainteresowany pracami nad rozwojem oraz adaptacją nowych rozwiązań technicznych wpływających m.in. na przekształcenia i unowocześnianie struktury gospodarczej. Obserwując gospodarkę światową, wyraźnie widać, że to właśnie wyścig technologiczny jest współcześnie najistotniejszym czynnikiem nierównomiernego rozwoju sektorów gospodarczych i krajów oraz głębokiego zróżnicowania poziomu życia ich mieszkańców.

Zmiany strukturalne obserwowane począwszy od XX w. charakteryzuje przede wszystkim ograniczenie produkcji i zatrudnienia w gałęziach o przestarzałej technologii oraz przyspieszenie tempa wzrostu w gałęziach stosujących nowoczesne technologie. Tendencja ta występuje we wszystkich krajach rozwiniętych, jednak skala i tempo przemian są w nich znacznie zróżnicowane¹⁴. Również analizy historyczne pokazują, że transfer technologii, uzupełniony technologią krajową, jest kluczowy dla procesu przemian gospodarczych. Przykładowo, industrializacja Niemiec, Francji i USA w XIX w. polegała na transferze wiedzy z Wielkiej Brytanii. Natomiast napływ technologii do Japonii w latach 60. i 70. XX w. oraz do Korei Południowej w latach 80. umożliwił tym krajom dogonienie Zachodu¹⁵. Również badania dotyczące zmian strukturalnych w Europie Środkowo-Wschodniej podkreślają duże znaczenie postępu technicznego w ewolucji struktur gospodarczych. M. Knell i D. Hanzl zauważają, że struktura przemysłu w krajach Europy Środkowo-Wschodniej zmienia się szybko i staje się coraz bardziej ukierunkowana na rozwój przemysłów opierających się na najnowszych rozwiązaniach nauki i techniki. Potencjał technologiczny postrzegany jest także jako jeden z powodów inwestowania w Europie

przez przemysł, liczbę uzyskanych patentów lub podpisanych umów licencyjnych, wskaźnik wzrostu zatrudnienia w danym sektorze.

¹² M. Jaworska, *op. cit.*, s. 21–29.

¹³ L. Ciamaga, *Struktura gospodarki światowej*, Warszawa 2003, s. 69.

¹⁴ J. Ładysz, *op. cit.*, s. 28.

¹⁵ M. Knell, S. Radošević, *FDI, technology transfer and growth in economic theory*, [w:] *Integration through Foreign Direct Investment: Making Central European Industries Competitive*, red. G. Hunya, Cheltenham 1999, s. 28.

Środkowo-Wschodniej (obok obniżki kosztów produkcji i ukształtowanego rynku)¹⁶.

3. Postęp techniczny, zmiany strukturalne i unowocześnianie produkcji

Zgodnie z klasyczną teorią rozwoju gospodarczego, wzrost gospodarczy jest związany ze zmianami w strukturze wytwarzania. Zmiany strukturalne są uznawane także za jedną z największych rezerw podniesienia efektywności gospodarki¹⁷. Przyjmuje się, że kraje, które chcą podtrzymywać swój rozwój gospodarczy muszą charakteryzować się wysokim tempem zmian strukturalnych, a zmiany te muszą być zgodne z tendencjami występującymi w krajach najwyżej rozwiniętych¹⁸. Tym samym nie wszystkie zmiany strukturalne uznawane będą za pozytywne. Te, które wiązać się będą z umacnianiem elementów gospodarki charakteryzujących się niskim poziomem efektywności oraz wytwarzaniem przestarzałych technicznie wyrobów, traktowane będą jako regres strukturalny. Pozytywne zaś prowadzić będą do rozwoju strukturalnego, który cechować się będzie:

- rozszerzaniem i doskonaleniem asortymentu wytwarzanych i tworzeniem nowych grup wyrobów;
- ograniczaniem, a nawet zanikaniem produkcji tzw. schyłkowych wyrobów (przestarzałych technicznie);
- zmianami relacji między poszczególnymi elementami gospodarki narodowej (przedsiębiorstwami, branżami), wynikającymi ze spadku materiałochłonności i energochłonności produkcji¹⁹.

Powyższe zmiany powinny przyczynić się do podniesienia poziomu produktywności i konkurencyjności produkcji. Wzrost produktywności całkowitej w gospodarce to przede wszystkim rezultat realokacji siły roboczej z obszarów o niskiej do tych o wysokiej produktywności.

M. Jaworska zakłada istnienie wielostronnych sprzężeń rozwoju przemysłu i gospodarki, których wspólną płaszczyzną i łączącym ogniwem są zmiany strukturalne, ich źródłem jest zaś postęp naukowo-techniczny²⁰.

¹⁶ M. Knell, D. Hanzl, *Technology and industrial restructuring in Central Europe*, [w:] *Innovation and Structural Change in Post-Socialist Countries: a Quantitative Approach*, red. D.A. Dyker, S. Radošević, London 1999, s. 84.

¹⁷ A. Karpiński, *Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie*, Warszawa 1986, s. 29–30, cyt. za: M. Jaworska, *op. cit.*, s. 43.

¹⁸ S. Swadźba, *Zmiany w strukturze gospodarki Polski w latach dziewięćdziesiątych na tle przemian strukturalnych w gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych*, [w:] *Zmiany strukturalne w gospodarkach krajów Europy Centralnej i Wschodniej*, red. L. Olszewski, *Ekonomia* 5, Wrocław 1998, s. 46.

¹⁹ J. Ładysz, *op. cit.*, s. 22.

²⁰ Zob. M. Jaworska, *op. cit.*, s. 9.

R. Solow i B.F. Massell badali udział postępu technicznego we wzroście wydajności pracy. Posługiwali się oni danymi dla amerykańskiej gospodarki poza rolnictwem z lat 1909–1949 (Solow) oraz dla przemysłu przetwórczego z okresu 1919–1955 (Massell). W modelu Solowa „wzrost” postępu technicznego mierzony był jako różnica między wzrostem wydajności pracy a wzrostem technicznego uzbrojenia pracy pomnożona przez udział kapitału w dochodzie czynników produkcji. Założył on tym samym, że praca i kapitał opłacane są zgodnie ze swoją produkcją krańcową. Przy porównaniu prac obu ekonomistów okazuje się, że uzyskali oni podobne wyniki (mimo różnego zakresu danych). Wyniki Solowa dowiodły, że 87,5% wzrostu wydajności pracy nastąpiło w wyniku postępu technicznego, a 12,5% w wyniku wzrostu technicznego uzbrojenia pracy. Według wyników Massella było to odpowiednio 90% i 10%. Zmiany technologiczne są więc szczególnie ważne w zwiększaniu produktywności pracy, pozwalają tłumaczyć wzrost gospodarczy i rozwój produkcji²¹.

Analizę wpływu specjalizacji i zmian strukturalnych na wzrost produktywności w przemyśle przeprowadził m.in. J. Fagerberg. Jego badania objęły 39 krajów i 24 branże przemysłu w latach 1973–1999. Uzyskane wyniki pokazały, że kraje, którym udało się zwiększyć swoją obecność w najbardziej technologicznie rozwijowym przemyśle badanego okresu (elektronika), doświadczyły wyższego niż inne kraje wzrostu produktywności²². Związek między strukturą gospodarczą kraju a wzrostem produktywności znalazł swój opis także w wielu innych badaniach. Przykładowo, kilka modeli teoretycznych w tym obszarze sugeruje, że kraje specjalizujące się w dziedzinach technologicznie rozwojowych (*high-tech*) mogą nastawić się na wyższe, w stosunku do innych krajów, stopy wzrostu produktywności (R.E. Lucas, 1988, 1993; G.M. Grossman i E. Helpman, 1991). Kraje specjalizujące się w dziedzinach niskiej techniki (*low-tech*) mogą natomiast spodziewać się relatywnie małego wzrostu produktywności. Te kraje, według Lucasa, mogą odnosić korzyści z interwencji państwa polegającej na prowadzeniu polityki zmieniającej specjalizację kraju²³.

S. Kuznets zaznaczył trzy główne siły kształtujące zmiany struktury gospodarczej. Były to: oddziaływanie technologicznych innowacji, zmiana elastyczności

²¹ Zob. B. Wyżnikiewicz, *op. cit.*, s. 23 oraz B.F. Massell, *Capital formation and technological change in United States manufacturing*, „The Review of Economics and Statistics” 42, 1960, nr 2, s. 182–188 i R.M. Solow, *Technical change and the aggregate production function*, „The Review of Economics and Statistics” 39, 1957, nr 3, s. 312–320.

²² J. Fagerberg, *Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study*, „Structural Change and Economic Dynamics” 11, 2000, s. 393. Wyniki J. Fagerberga zostały poddane analizie krytycznej przez M.A. Carree, *Technological progress, structural change and productivity growth: a comment*, „Structural Change and Economic Dynamics” 14, 2003, s. 109–115.

²³ J. Fagerberg, *op. cit.*, s. 393–394.

dochodowej krajowego popytu oraz mechanizm selekcji oparty na zmianach przewag komparatywnych w handlu międzynarodowym²⁴.

Innowacje (jak np. technologie informacyjne i telekomunikacyjne) pozwalają na kreację sektorów produkujących nowe dobra i usługi. P.P. Saviotti i A. Pyka analizują zmiany w zatrudnieniu wynikające z tworzenia nowych sektorów. Dowodzą oni, że wzrost gospodarczy jest kreowany przez rozwój nowych sektorów przy jednoczesnym zaniku starych. Nowe produkty lub usługi są zaś uznawane za kluczową przyczynę wzrostu gospodarczego²⁵.

Pozytywnego wpływu zmian w sektorowej strukturze produkcji na społeczną wydajność pracy dowiodła również M. Jaworska, która w swoich ostatnich badaniach wykazała, że wszystkie kraje OECD w wyniku przemian strukturalnych zanotowały dodatnie wartości efektu strukturalnego²⁶. Sektory wysokiej techniki odegrały dużą rolę we wzroście poziomu produktywności. Produkcja i usługi sektora technologii informacji i komunikacji były szczególnie istotne we Francji i Szwecji. Sektory zaawansowane i średnio zaawansowane technicznie odegrały najważniejszą rolę w Japonii, Szwecji i USA²⁷.

Zakończenie

Postęp techniczny uznawany jest za podstawową determinantę rozwoju współczesnych gospodarek. Wiąże się to między innymi z jego wpływem na zmiany, jakie zachodzą w strukturze wytwarzania gospodarek narodowych. Efekty oddziaływania postępu technicznego na przemiany strukturalne są łatwe do zaobserwowania. Zauważyć możemy je zarówno w gospodarkach wysoko, jak i nisko rozwiniętych. Dzięki zastosowaniu nowych rozwiązań technologicznych każdy kraj jest w stanie unowocześnić swoją strukturę produkcji. Postęp techniczny umożliwia zwiększanie udziału produkcji w sektorach wzrostowych oraz ograniczanie znaczenia działów przestarzałych technicznie. Zwiększa się zatrudnienie w gałęziach dostarczających nowoczesne dobra i usługi. Sektory wiodące charakteryzują się relatywnie wysokim tempem wzrostu produkcji, kreują „dodatkowy” postęp techniczny i przenoszą go, poprzez swoje wyroby i technologie, na inne sektory gospodarki narodowej. Wymiernym przejawem wpływu postępu technicznego na zmiany strukturalne jest także wzrost produktywności i konkurencyjności kraju, w którym ten postęp jest obserwowany. Tym samym współcześnie wszystkie kra-

²⁴ F. Montobbio, *An evolutionary model of industrial growth and structural change*, „Structural Change and Economic Dynamics” 13, 2002, s. 390.

²⁵ K. Laursen, *New and old economy: the role of ICT in structural change and economic dynamics*, „Structural Change and Economic Dynamics” 15, 2004, s. 242.

²⁶ Rozpiętość oddziaływania jest jednak znaczna, sięga bowiem od 0% do 95,99%. Zob. M. Jaworska, *op. cit.*, s. 223 i n. Efekt strukturalny definiowany jest jako poziom społecznej wydajności pracy w wyniku przeobrażeń zachodzących w sektorowej strukturze produkcji przemysłowej (M. Jaworska, *op. cit.*, s. 214).

²⁷ *Ibidem*, s. 247.

je skłaniają się ku takim rozwiązaniom gospodarczym, które mogą sprzyjać implementacji najnowszych rozwiązań technologicznych, które to, poprzez oddziaływanie na procesy restrukturyzacyjne, mogą kształtować ich tempo wzrostu, konkurencyjność oraz pozycję w międzynarodowym podziale pracy.

Bibliografia

- Bartosik Z. *et al.*, *Zmiany strukturalne w przemyśle Polski: spojrzenie prospektywne*, Wrocław 1995.
- Carree M.A., *Technological progress, structural change and productivity growth: a comment*, „Structural Change and Economic Dynamics” 14, 2003.
- Ciamaga L., *Struktura gospodarki światowej*, Warszawa 2003.
- Fagerberg J., *Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study*, „Structural Change and Economic Dynamics” 11, 2000.
- Grossman G.M., Helpman E., *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge 1991.
- Jaworska M., *Zmiany strukturalne w przemyśle państw OECD w latach 1993–2003 – trendy i ocena efektu strukturalnego*, Wrocław 2007.
- Karpiński A., *Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie*, Warszawa 1986.
- Knell M., Hanzl D., *Technology and industrial restructuring in Central Europe*, [w:] *Innovation and Structural Change in Post-socialist Countries: A Quantitative Approach*, red. D.A. Dyker, London 1999.
- Knell M., Radošević S., *FDI, technology transfer and growth in economic theory*, [w:] *Integration through Foreign Direct Investment: Making Central European Industries Competitive*, red. G. Hunya, Cheltenham 1999.
- Laursen K., *New and old economy: the role of ICT in structural change and economic dynamics*, „Structural Change and Economic Dynamics” 15, 2004.
- Lipowski A., *Przemiany strukturalne*, Warszawa 1993.
- Lucas, R.E., *On the mechanisms of economic development*, „Journal of Monetary Economics” 22, 1988.
- Lucas, R.E., *Making a miracle*, „Econometrica” 61, 1993.
- Ładysz J., *Polityka strukturalna Polski i Unii Europejskiej*, Warszawa 2008.
- Massell B.F., *Capital formation and technological change in United States manufacturing*, „The Review of Economics and Statistics” 42, 1960, nr 2.
- Montobbio F., *An evolutionary model of industrial growth and structural change*, „Structural Change and Economic Dynamics” 13, 2002.
- Solow R.M., *Technical change and the aggregate production function*, „The Review of Economics and Statistics” 39, 1957, nr 3, s. 312–320.
- Swadźba S., *Zmiany w strukturze gospodarki Polski w latach dziewięćdziesiątych na tle przemian strukturalnych w gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych*, [w:] *Zmiany strukturalne w gospodarkach krajów Europy Centralnej i Wschodniej*, red. L. Olszewski, *Ekonomia* 5, Wrocław 1998.
- Wyżnikiewicz B., *Zmiany strukturalne w gospodarce. Prawidłowości i ograniczenia*, Warszawa 1987.

The influence of technological progress on structural changes leading to improvements in the economy

Summary

Analysing the process of structural changes, we can separate at least a few factors which have an influence on it. Technological progress, structure of domestic demand, foreign trade, investment,

structural policy and globalisation can be listed among them. According to the majority of economists, the most significant factor is technological progress. In fact, its role in structural development is very evident. Through innovations and different technological improvements, the selection of produced goods can be enlarged and renewed with new, more advanced products, and some ineffective sectors can be closed and replaced by new, modern ones. We can also observe an increase in productivity – new industrial solutions can be passed to other sectors which use them to improve efficiency. All of them together can lead to modernising the economy and improving its position in the international trade arena.

In this article the main problems connected with the influence of technological progress on structural changes are presented, as well as an analysis of the positive effects which it can bring to modernising the economy.