

Stanisław M. Szukalski*

POSTĘP TECHNICZNY JAKO CZYNNIK STRUKTUROTWÓRCZY

Uwagi o istocie postępu technicznego

Artykuł zawiera kilka refleksji na temat roli postępu technicznego, jako czynnika wywołującego przekształcenia w strukturze gospodarki. Przed przystąpieniem do omówienia tych zagadnień wydaje się, że niezbędne dla potrzeb opracowania jest określenie, przynajmniej w ogólnym zarysie, istoty postępu technicznego. Jednocześnie należy się zastrzec, że pominięte zostaną tu szerokie, złożone problemy dotyczące różnych ujęć i definicji postępu technicznego, z uwagi na fakt, że zagadnienie to pomimo swojej złożoności jest powszechnie znane z obszernej literatury traktującej o tym problemie¹. Postęp techniczny jako zjawisko dotyczące środków

* Dr, adiunkt w Instytucie Ekonomii Politycznej UŁ.

¹ Wystarczy wymienić niektóre pozycje książkowe: J. Gordon, Zarys ekonomii postępu technicznego, Warszawa 1971; idem, Postęp techniczny w przedsiębiorstwie, Warszawa 1972; H. Hermanowski, Postęp techniczny i inwestycje w przemyśle, Warszawa 1970; E. Hołodowska, Czynniki organizacyjny w postępie technicznym, Warszawa 1968; H. Król, Postęp techniczny a kwalifikacje, Warszawa 1970; idem, Technika, praca, kwalifikacje, Warszawa 1974; J. Lisickiewicz, Postęp techniczny a wydajność pracy w przemyśle, Warszawa 1963; W. E. G. Salter, Wydajność pracy a postęp techniczny, Warszawa 1971; W. Spruch, Strategia postępu technicznego, Wstęp do teorii, Warszawa 1973; K. Wandelt, Istota i rodzaje postępu technicznego, Poznań 1960. Należy również wymienić ważniejsze artykuły: Z. Dobrską, Istota postępu technicznego, "Ekonomista" 1963, nr 2; J. Tomala, Postęp techniczny a wzrost gospodarczy, "Ekonomista" 1962, nr 1. Zagadnieniom postępu technicznego i jego wpływu na wzrost gospodarczy poświęcona była także konferencja naukowa zorganizowana przez Instytut Ekonomiki

produkcji może dokonywać się w środkach pracy, przedmiotach pracy oraz w metodach wytwarzania, na które składają się określone technologie i związane z nimi struktury organizacji produkcji.

Wszelkie zmiany w technice i technologii wytwarzania można rozpatrywać dwojako. W pierwszym ujęciu: zmiany w technice technologii wytwarzania i organizacji produkcji, które obniżają społeczne nakłady na wytworzenie jednostki produkcji - składają się na istotę postępu technicznego. A zatem, postępem technicznym będzie taka zmiana w technice i metodach wytwarzania, która poddana jest ekonomicznej kwalifikacji (zapewnia obniżenie społecznych kosztów wytwarzania). Zgodnie z tym rozumowaniem nie każda innowacja techniczna jest postępem technicznym. W ujęciu drugim (węższym) rozpatruje się zmiany w technice bez poddawania ich ekonomicznej ocenie i taki postęp nazywany będzie postępem techniki.

Z punktu widzenia celu artykułu interesujące jest ujęcie pierwsze. Rozszerzając sformułowane tu określenie istoty postępu technicznego można wyodrębnić w nim wyraźnie cztery elementy składowe: techniczny, technologiczny, organizacyjny i ekonomiczny.

Pierwszy, rozumie się jako wszelkie usprawnienie techniczne w środkach produkcji, pojawienie się zupełnie nowych maszyn i urządzeń produkcyjnych, także związanych z uruchomieniem nowych źródeł surowców, wywołujących polepszenie jakości produkowanych dóbr, jak również umożliwiające wytwarzanie zupełnie nowych produktów.

Czynnik technologiczny oznacza wszelkie zmiany, w szeroko pojmowanych metodach produkcji związanych ze zmianami technicznymi. Podkreślić należy, że zmiany w technologii produkcji z reguły prowadzą do zmian w technice, natomiast zmiana techniki nie zawsze musi wywoływać zmiany technologii (np. procesy przędzalnicze są niezmiennie od lat, postęp techniczny sprowadzał się tutaj do innowacji w zakresie urządzeń produkcyjnych, bez konieczności radykalnej zmiany technologii).

Czynnik organizacyjny, to związane z wyżej wymienionymi zmianami techniczno-technologicznymi przekształcenia organizacji produkcji. Może się jednak zdarzyć sytuacja, że dana zmiana techniczna nie musi wywoływać przeobrażeń w organizacji produkcji. Wy-

Produkcji Uniwersytetu Łódzkiego nt. Wpływ nauki i postępu technicznego na wzrost gospodarczy, Łódź 1973.

pada zgłosić tutaj jeszcze jedną uwagę, otóż mówiąc o czynniku organizacyjnym jako elemencie postępu technicznego bierze się pod uwagę jedynie takie przekształcenia organizacyjne, które związane są z tymi właśnie zmianami w technice. Wszystkie inne usprawnienia organizacyjne traktuje się jako niezależne od postępu technicznego, nie wymagające nakładów inwestycyjnych². Takie rozumienie postępu organizacyjnego jest zgodne ze stanowiskiem Michała Kaleckiego, który do formuły wzrostu gospodarczego wprowadza je w postaci "u"³.

Czynnik ekonomiczny decyduje o tym, czy dana innowacja techniczna lub usprawnienie techniczno-organizacyjne jest, czy nie jest postępowaniem technicznym przez poddanie tych usprawnień weryfikacji zgodnie z kryterium ekonomicznym. Zasadniczym efektem ekonomicznym postępu technicznego jest oszczędność nakładów pracy społecznej, wyrażająca się w zmniejszeniu nakładów pracy żywej na jednostkę wyrobu, obniżeniu nakładów pracy uprzedmiotowionej bądź też zmniejszeniu obydwu rodzajów nakładów.

Trzeba także zwrócić uwagę na społeczny aspekt postępu technicznego, który umożliwia nie tylko obniżkę nakładów produkcyjnych, ale także poprawę warunków pracy, czyni pracę lżejszą, prowadzi do wzrostu bezpieczeństwa i higieny pracy. Są również rozwiązania techniczne mające na celu zneutralizowanie całkowite lub częściowe negatywnych skutków procesów industrializacji, chemizacji w naturalnym środowisku.

Reasumując można następująco ująć istotę postępu technicznego - pod pojęciem postępu technicznego należy rozumieć takie zmiany w technice i technologii oraz związane z nimi zmiany w organizacji procesu produkcji poddane ekonomicznej ocenie z punktu widzenia korzyści ekonomicznych z nich wynikających, które:

- zastępują pracę żywą przez pracę uprzedmiotowioną i przez to prowadzą do wzrostu wydajności pracy (postęp wydajności pracy);
- prowadzą do zmian jakości wyrobów (postęp jakości);
- powodują pojawienie się wyrobów nowych dotychczas nie produkowanych (postęp nowości);

² Czynniki organizacyjne w postępie technicznym [poświęciła opracowanie H o ł d o w s k a, op. cit.

³ M. K a l e c k i, Zarys teorii wzrostu gospodarki socjalistycznej, Warszawa 1974, s. 25.

- pozwalają na poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy oraz czynią pracę lżejszą;
- umożliwiają łagodzenie negatywnych skutków uprzemysłowienia dostarczając urządzeń do ochrony środowiska naturalnego przed zanieczyszczeniami przemysłowymi.

Postęp techniczny a zmiany struktury gospodarczej

Wśród ekonomistów panuje powszechnie zgodna opinia, że postęp techniczny jest jednym z najważniejszych czynników wywołujących przekształcenia w strukturze gospodarczej. Jako pierwszy problem ten rozważał jeden z twórców teorii trzech sektorów Allan Fisher⁴, podejmując zagadnienie zbadania prawidłowości i przyczyn przekształceń struktury gospodarczej. Postęp techniczny znalazł się w jego analizie obok zmian struktury społecznego popytu na czołowym miejscu.

Wpływ postępu technicznego na przekształcenia strukturalne analizował Fisher przez tendencje zmian struktury zatrudnienia, jednak mechanizm ten wyjaśnił przez zmiany w społecznym popycie. Stąd jak podkreśla Eugeniusz Kwiatkowski "można wnioskować, że temu ostatniemu czynnikowi przypisywał większe znaczenie w kształtowaniu tendencji zmian struktury gospodarczej"⁵.

Dopiero opóźniej teoretycy zajmujący się tym problemem wyraźnie akcentują rolę postępu technicznego jako czynnika strukturalnego. Jean Fourastie⁶ uważa, że poszczególne sektory gospodarki charakteryzują się nierównomiernym postępow technicznym, stąd przekształcenia w sektorowej strukturze zatrudnienia jako wynik różnej dynamiki wydajności pracy wywołanej postępow technicznym.

Wymienieni teoretycy postęp techniczny jako czynnik strukturalny

⁴ A. G. B. F i s h e r, *Economic Progress and Social Security*, London 1945.

⁵ E. K w i a t k o w s k i, *Z badań nad rozwojem teorii zmian struktury gospodarczej ekonomii burżuazyjnej*, [w:] *Wpływ przemian w strukturze galeziowej i przestrzennej na wzrost gospodarczy*, cz. III, Łódź 1974, s. 248.

⁶ J. F o u r a s t i e, *Die grosse Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts*, Köln-Deutz 1954, s. 27.

twórczy rozpatrują w aspekcie trójsektorowego podziału gospodarki. Warto dokonać, schodząc na niższe szczeble agregacji, bardziej szczegółowej analizy problemu.

Omawiane zagadnienie zyskuje coraz szerszą literaturę także w piśmiennictwie ekonomicznym krajów socjalistycznych. Również strukturotwórczy aspekt postępu technicznego był przedmiotem rozważań w polskiej literaturze ekonomicznej⁷. Jerzy Lisikiewicz⁸ postęp techniczny, rozpatrywany z punktu widzenia zmian strukturalnych w gospodarce, wiąże się przede wszystkim z substytucją zarówno w procesach produkcyjnych (zastępowanie jednego czynnika produkcji drugim, substytucja w ramach danego czynnika wytwórczego, zastępowanie jednej metody produkcji inną), jak i substytucja w procesach pozaprodukcyjnych (np. w sferze konsumpcji indywidualnej). Piotr Karpus⁹, omawiając strukturotwórczą rolę postępu technicznego wskazuje na kierunki jego oddziaływania wymieniając tutaj: zmiany struktury produkcji, zatrudnienia, zmiany w strukturze koncentracji produkcji.

Wyjściowa teza opracowania brzmi: postęp techniczny jest podstawowym czynnikiem wszelkich przeobrażeń strukturalnych w gospodarce, wynika to z prawidłowości rozwoju sił wytwórczych, których postęp techniczny jest głównym motorem. Pozostałe czynniki wywołujące przekształcenia strukturalne, takie jak m. in. zmiany struktury popytu społecznego, zmiany zasobów i jakości siły roboczej w większym lub mniejszym stopniu powiązane są z postępowaniem technicznym i przez niego są inspirowane.

Rola postępu technicznego w procesie przekształceń strukturalnych w gospodarce wynika z jego istoty wyróżniającej się w dynamizmie postępu technicznego, a także jego nierównomierności. O-tóż, postęp techniczny w różnych dziedzinach ma rozmaite możliwości rozwojowe i aplikacyjne. Innymi słowy są gałęzie i

⁷ J. L i s i k i e w i c z, Czynniki zmian strukturalnych w przemyśle, [w:] Struktura produkcji przemysłowej. Metody badania i kierunki zmian, Warszawa 1977; P. K a r p u s, Zmiany strukturalne a rozwój gospodarczy, Warszawa 1978; L. Z a c h e r, Zmiany strukturalno-jakościowe w gospodarce w dobie rewolucji naukowo-technicznej, Warszawa 1977.

⁸ L i s i k i e w i c z, Czynniki..., s. 29.

⁹ K a r p u s, op. cit., s. 64.

branże gospodarki, w których dokonuje się on szybko i takie gdzie proces ten przebiega powoli. Przy czym w różnych okresach rozwoju gospodarczego danej ekonomiki znaczenie poszczególnych dziedzin gospodarki z tego punktu widzenia zmienia się. Dlatego na każdym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego można wyróżnić dziedziny gospodarki, które szczególnie sprzyjają rozwojowi i wdrażaniu postępu technicznego, nazywane są one powszechnie nośnikami postępu technicznego, choć zdefiniowanie ich jest szczególnie trudne. Zdaniem Józefa Pajestki "nie ma ścisłej definicji dziedzin - nośników postępu technicznego. Jest natomiast faktem sprawdzalnym, że nakłady na postęp techniczny w jednych dziedzinach dają wielki i kumulujący efekt, natomiast w innych dziedzinach efektywność ich jest stosunkowo niewielka"¹⁰. A zatem, można powiedzieć, że postęp techniczny cechuje nierównomierność zarówno czasowa, tzn. są okresy charakteryzujące się szczególnie wysokim tempem postępu technicznego i okresy o stosunkowo wolniejszym jego tempie, jak i nierównomierność strukturalna wyrażająca się w tym, że nie we wszystkich dziedzinach produkcji dokonuje się on z jednakową siłą. I właśnie te właściwości postępu technicznego decydują o tym, że jest on motorem przekształceń strukturalnych w gospodarce. Chodzi tu zarówno o zmiany o zasadniczym, rewolucyjnym znaczeniu, jak i o zmiany postępujące stosunkowo powoli.

Niezbędnym warunkiem postępu technicznego jest rozwój nauki i techniki - szeroko rozumianych badań podstawowych i stosowanych, pozwalających na opracowanie ekonomicznie opłacalnych technik i metod wytwarzania. Istotnym czynnikiem wzbogacającym dostępne metody i techniki produkcji jest transfer obcych technik, który może odbywać się bezpośrednio przez import maszyn i urządzeń technicznych, import myśli technicznej w postaci patentów, licencji lub pośrednio na drodze międzynarodowej kooperacji przemysłowej z krajami wysoko rozwiniętymi. Oczywiście o wyborze sposobu wytwarzania decydują (powinny decydować) kryteria ekonomicznej oceny tej metody. W danym momencie jednak zestaw stosowanych technik i metod produkcji jest ukształtowany przez decyzje podjęte w tym

¹⁰ J. P a j e s t k a, Problemy strategii rozwoju ekonomicznego Polski, [w:] Problemy strategii gospodarczej, Warszawa 1971, s. 81. Zagadnieniem gałęzi - nośników postępu technicznego zajmuje się Z a c h e r, op. cit., s. 119 i n.

zakresie w przeszłości i wobec tego one określają istniejącą strukturę produkcji. Postęp techniczny strukturę tę zmienia.

Zmiany strukturalne gospodarki wywołane postępowaniem technicznym (jak i innymi czynnikami: zmiana popytu społecznego, zmiany w bazie surowcowo-paliwowej itp.) znajdują swoje odzwierciedlenie w zmienionym poziomie i strukturze produkcji. Można mówić w tym wypadku o zmianach strukturalnych rozpatrywanych od strony efektów produkcyjnych. Wiele analiz strukturalnych szczególnie eksponuje ten aspekt zagadnienia.

Należy jednak pamiętać, że przekształcenia w strukturze produkcji nie są jedynymi skutkami strukturalnymi postępu technicznego, ściśle z nimi powiązane są przeobrażenia w strukturze nakładów produkcyjnych. Nakłady produkcyjne warunkują uzyskanie określonego poziomu i struktury produkcji. Mówiąc tutaj o zmianach strukturalnych bierze się pod uwagę przekształcenia w gałęziowo-branżowej strukturze zatrudnienia, poziomie kwalifikacji, zmiany w strukturze zużywanych surowców i funkcjonującego majątku trwałego. Z tymi przekształceniami związane są nierzadko zmiany w strukturze organizacyjnej gospodarki. A zatem, na zmiany strukturalne można spojrzeć także od strony nakładów produkcyjnych.

Wymienione zostały sfery gospodarki, w których szczególnie wyraźnie dają się zaobserwować skutki strukturalne postępu technicznego. Sfery te są ściśle skorelowane, wzajemnie na siebie oddziałują oraz wzajemnie warunkują skuteczność tych zmian i właściwie trudno rozpatrywać je zupełnie samodzielnie. Jeżeli dokonuje się takiego zabiegu w tym artykule to przede wszystkim dlatego, by wykazać te dziedziny gospodarki, w których postęp techniczny (choć nie tylko on) szczególnie silnie oddziałuje na przekształcenia ich struktury.

W pierwszej części artykułu przy omawianiu istoty postępu technicznego padło stwierdzenie, że realizuje się on przede wszystkim w postępie wydajności pracy, postępie jakości i nowości.

Postęp wydajności pracy wywołuje zmiany struktury produkcji przez zmianę technicznych współczynników produkcji, które różnicują dynamikę wydajności pracy w poszczególnych dziedzinach wytwarzania, a w wyniku tego dokonują się przekształcenia w strukturze produkcji¹¹.

¹¹ O korelacji zmian struktury produkcji i dynamiki wydajności

Procesy te wymagają zmian w proporcjach nakładów społecznych zarówno bezpośrednio, tzn. w tych dziedzinach produkcji, gdzie dokonuje się postęp techniczny prowadząc do zmian współczynników produkcji, jak i w gałęziach, branżach, które kooperują z daną dziedziną produkcji, wytwarzając dla niej półfabrykaty, dostarczając surowców. Z przekształceniami tymi związane są także zmiany w strukturze nakładów pracy żywej.

Postęp jakości oznacza zmianę struktury produkcji, wyrażającą się wzrostem udziału wyrobów o wyższych cechach użytkowych. Może to również wiązać się z określonymi przemianami w strukturze zużywanych surowców.

Z postępem jakości związany jest postęp nowości. Postęp techniczny może powodować pojawienie się wyrobów zupełnie nowych, dotychczas nie produkowanych powodując nie tylko zmianę struktury produkcji, ale także przekształcenie struktury popytu. Wracając do omawiania strukturalnych skutków postępu technicznego rozpatrywanych od strony nakładów produkcyjnych trzeba powiedzieć, że postęp techniczny prowadząc do powstania nowych dziedzin produkcji w ramach gałęzi, nowych rodzajów produkcji w ramach branż, czy powstawaniu nowych gałęzi produkcji wymaga także określonych przeobrażeń w strukturze nakładów, a także przekształceń w strukturze organizacyjnej gospodarki. Powstają nowe struktury organizacyjne, nowe struktury związków kooperacyjnych. Dalszą konsekwencją postępu technicznego są zmiany w branżowej, gałęziowej strukturze zatrudnienia, zmiany w strukturze i poziomie kwalifikacji pracowników, pojawiają się nowe zawody i specjalności¹².

Nowe technologie produkcji wymagają nowej struktury aparatu wytwórczego, stąd konieczność inwestycji w określonych dziedzinach wytwarzania przez to dokonuje się zmiana w strukturze majątku trwałego, na każdym szczeblu gospodarki, gdzie postęp tech-

pracy świadczą wyniki badań przeprowadzone w łódzkim włókiennictwie przedstawione w pracy: S. S z u k a ł s k i, Przemiany strukturalne w przemyśle włókienniczym Łodzi w okresie 1961-1974 (maszynopis pracy doktorskiej).

¹² Zależność pomiędzy postępem technicznym a zmianami struktury gałęziowej zatrudnienia oraz struktury kwalifikacyjno-zawodowej zbadał i przedstawił m. in. H. K r ó ł, Technika. Praca. Kwalifikacje, Warszawa 1974, s. 89 i n.

niczny jest dokonywany. Z procesami tymi związane są ściśle przeobrażenia w strukturze zużywanych surowców.

Ilustracją tej tezy może być przemysł włókienniczy. Wprowadzenie na szerszą skalę techniki dzianin wywołało konieczność zmian w strukturze majątku produkcyjnego, zatrudnienia. Technika ta jest wprawdzie znana od kilkudziesięciu lat, ale dotychczas wykorzystywana była przede wszystkim do produkcji takich wyrobów jak: pończochy, skarpety, swetry. Obecnie obserwuje się tendencję do stosowania jej w produkcji niemal wszystkich rodzajów wyrobów włókienniczych¹³. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu w produkcji nowoczesnych maszyn dziewiarskich mogących produkować w oparciu o różny surowiec. Daje to możliwość szybkiej zmiany asortymentu produkcji, a także przynosi korzyści ekonomiczne w zakresie oszczędności surowców.

Procesy te spowodowały pewne przeobrażenia w strukturze włókiennictwa wyrażające się szybkim rozwojem od połowy lat sześćdziesiątych przemysłu dziewiarskiego. Znalazło to wyraz w znacznych inwestycjach jakich dokonywano w tym przemyśle. Skutkiem ich jest zmiana struktury aparatu wytwórczego, zmiana rozmiarów i struktury zatrudnienia, zmiany rozmiarów i struktury produkcji, zarówno w branży dziewiarskiej, jak i całym przemyśle włókienniczym; rośnie udział produkcji przemysłu dziewiarskiego w tym przemyśle¹⁴.

Pamiętać także należy, że postęp techniczny może także wymagać zmian w strukturze importu, gdy kraj nie posiada dostatecznej ilości surowców niezbędnych do nowej produkcji. Ta z kolei może w przyszłości zmieniać struktury eksportu.

Oprócz bezpośredniego wpływu postępu technicznego na zmiany strukturalne można mówić również o pośrednim jego oddziaływaniu na te procesy. Dla przykładu: chemizacja gospodarki stwarzając możliwości wykorzystania w przemyśle włókienniczym nowych surowców dostarczanych przez przemysł chemiczny (włókna syntetyczne), prowadzi jednocześnie do zmian w metodach technologicznych, wymaga zmiany zużywanych barwników itp.

¹³ J. H r y n i e w i c z, Przemysł włókienniczy Polski na tle tendencji światowych, "Gospodarka Planowa" 1974, nr 9, s. 623 i n.

¹⁴ Zob. analizę przeprowadzoną w pracy S z u k a l s k i e g o, op. cit.

W powyższych rozważaniach akcentowana była zależność postęp techniczny-struktura gospodarki. Można więc sformułować pogląd, iż postęp techniczny wywołuje określone przekształcenia w strukturze gospodarki. Trzeba jednak dostrzegać również zależność odwrotną, mianowicie: wpływ zmian strukturalnych na przyspieszenie rozwoju i wdrażania rozwoju postępu technicznego, przez wzrost gałęzi - nośników postępu technicznego. Dana struktura gospodarcza powinna stwarzać warunki dokonywania nowych wynalazków, a także możliwości do ich szybkiego wykorzystania w produkcji, te zaś z kolei wywołują kolejne przeobrażenia w strukturze produkcji.

Należy zreasumować główne myśli na temat roli postępu technicznego jako czynnika strukturotwórczego przedstawione w artykule. Otóż, postęp techniczny oddziałuje na zmiany strukturalne przez postęp wydajności pracy, postęp nowości oraz postęp jakości prowadząc do zmian w strukturze:

- produkcji materialnej zarówno w układzie gałęziowo-branżowym, jak i w strukturze asortymentowej przez produkcję wyrobów o wyższej jakości, wyrobów nowych - dotychczas nie produkowanych;
- nakładów pracy żywej związanych ze zmianą struktury produkcji, jednocześnie zmiany te warunkując (chodzi tu o przekształcenia w strukturze gałęziowo-branżowej zatrudnienia), zmian struktury zawodowej i kwalifikacyjnej pracowników;
- nakładów pracy uprzedmiotowionej (struktury aparatu wytwórczego, struktury surowców itp.);
- organizacji gospodarki, wymagając na różnych jej szczeblach nowych form organizacyjnych.

Postęp techniczny prowadzi do zmiany struktury popytu społecznego oraz może zmieniać także strukturę wymiany międzynarodowej. Pamiętać należy, że przekształcenia, o których była mowa są silnie skorelowane, mają złożony charakter i we wszelkich analizach strukturalnych muszą być rozpatrywane łącznie.

Stanisław M. Szukalski

TECHNICAL PROGRESS AS STRUCTURE-FORMING FACTOR

The article contains some remarks on technical progress as a factor producing transformations in structure of the economy. It should be underlined, first of all, that technical progress is a basic factor of structural changes. Its role in the process of structural transformations ensues from its very nature being characterized by dynamism and irregularity. These properties determine the fact that it is a motor of structural changes in the economy. The author underlines also the main elements of the economic process, in which effects of structural transformations produced by technical progress are best visible.