

# Zacher, Lech

---

## Zebrania Zespołu Badań nad Zagadnieniami Rewolucji Naukowo-Technicznej

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/4, 851-856

---

1971

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Podsumowania dyskusji dokonała prof. Pietrzak-Pawłowska, podkreślając nowe elementy dyskusji, np. ujęcie rewolucji przemysłowej jako całokształtu procesu dziejowego. Wskazała także na uniwersalność cech uprzemysłowienia w całej Europie (oddziaływanie rewolucji angielskiej na wszystkie kraje). Typologię przewrotu przemysłowego można rozpatrywać zarówno w krajach będących, jak i nie będących inicjatorami postępu technicznego. U schyłku XIX w. uprzemysłowione zostały centralne ziemie polskie. Prof. Pietrzak-Pawłowska wskazała również na znaczenie społecznych skutków przewrotu przemysłowego (zmiany w strukturach i stosunkach produkcji, zmiany w strukturze zawodowej i społecznej ludności, zmiany społeczne w sferze pozaprodukcyjnej, urbanizacja itp.).

Lech Zacher

#### ZEBRANIA ZESPOŁU BADAŃ NAD ZAGADNIENIAMI REWOLUCJI NAUKOWO-TECHNICZNEJ

Na zebraniu Zespołu, w dniu 14 maja 1971 r., dr K. Kłosiński (Instytut Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego) wygłosił referat *Poziomy postępu technicznego*. Autor omówił najpierw klasyfikację poziomów mechanizacji według koncepcji J. R. Brighta przedstawionej w pracy *Automation and Management*, Boston 1958), następnie zaprezentował własną matematyczną miarę poziomów mechanizacji (por., tablicę przedstawiającą klasyfikację Brighta s. 852).

Referent omówił poszczególne poziomy mechanizacji, podając konkretne przykłady; stwierdził, że dla każdej gospodarki (lub przedsiębiorstwa) można określić profil mechanizacji. Następnie przedstawił matematyczną koncepcję miary tych poziomów (do tego celu użył macierzy, której wiersze przedstawiały poziom mechanizacji według skali Brighta, a kolumny czynności produkcyjne; poziom mechanizacji każdego procesu można przedstawić przy pomocy średniej ważonej). Zaprezentowana miara ma charakter uniwersalny, tzn. można ją stosować do dowolnej skali mechanicznej (zmieniać się będzie najwyżej liczba wierszy w macierzy).

W ożywionej dyskusji, jaka wywiązała się po referacie udział wzięli: mgr J. Chodkowski, mgr K. Wróblewska, mgr W. Kozłowski, mgr Z. Podgórski, mgr L. Zacher, mgr J. Dymecka oraz prof. E. Olszewski.

Zastrzeżenia dyskutantów wywołała głównie klasyfikacja J. R. Brighta. Zwrócono uwagę, że Bright wyróżnia poszczególne poziomy mechanizacji według różnych kryteriów i że poziomów może być jeszcze więcej, ponadto klasyfikacja ta obejmuje tylko część postępu technicznego, a mianowicie technologię (nie obejmując postępu jakości i nowości). Mgr Dymecka zwróciła uwagę, że skala Brighta odnosi się nie do postępu technicznego, ale do poziomu technicznego. Nie można tej skali traktować jako uniwersalnej (podobne zastrzeżenia zgłosił mgr Kozłowski). Empiryczne badania prowadzone przez Komitet Nauki i Techniki pokazały, że skala ta nie daje się łatwo stosować do wszystkich gałęzi przemysłu. Mgr Wróblewska wskazała, że klasyfikacja Brighta ma na celu przede wszystkim możliwość lepszego dostosowania klasyfikacji siły roboczej w związku z postępowaniem mechanizacji i automatyzacją. Natomiast dla określenia poziomu technicznego znane są jeszcze inne metody, np. wskaźnikowe czy punktowe.

W związku z kryteriami dyskutowanej klasyfikacji mgr Zacher zwrócił uwagę, że jedne z nich dotyczą zasad działania (maszyn, urządzeń), inne — technicznego sposobu ich realizacji (poziomu technicznego, nowoczesności, skomplikowania itp.). Jest to istotna wada (niektóre zasady działania znano w starożytności, a techniczny

Tablica 1

Siedemnaście poziomów mechanizacji i ich relacje do źródeł siły sterowania

Inicjujące źródło sterowania	Typ reakcji maszyny	Źródło siły	Numer poziomu	Poziom mechanizacji	
Ze zmiennych w środowisku	Reakcja z czynnością	M e c h a n i c z n e ( n i e r ę c z n e )	17	Antycypacja czynności wymaganych i kontroli (regulacji)	
			16	Korekta wytwarzania w czasie operacji (czynności)	
			15	Korekta wytwarzania po czynności	
			14	Identyfikacja i selekcja właściwych kompletów czynności	
			13	Segregacja i rejestracja stosownie do parametrów	
			12	Zmiana szybkości, pozycji i kierunku stosownie do sygnału parametru	
	Różne (wewnątrz maszyny)		Wyrób z ograniczonego szeregu możliwości z załączonych czynności	11	Rejestracja wytwarzania
				10	Sygnalizacja z góry uporządkowanych wartości mierzonych (zakłada wykrycie błędów)
				9	Pomiar charakterystyk pracy
				8	Włączanie maszyny poprzez wprowadzenie obrabianego przedmiotu lub surowca
				7	System narzędzi z silnikiem, zdalne sterowanie
				6	Narzędzia z silnikiem, sterowanie programowe (sekwencja określonych czynności)
				5	Narzędzia z silnikiem, określony cykl (pojedyncza funkcja)
Człowiek	Zmienne	4	Narzędzia z silnikiem, ręczne sterowanie		
		3	Narzędzia napędzane ręcznie		
		2	Narzędzia ręczne		
		1	Ręka		

sposób ich realizacji uległ przemianom na przestrzeni wieków). Mgr Zacher poruszył także sprawę definicji postępu technicznego (jako kategorii ekonomicznej związanej z decyzjami gospodarczymi) w odniesieniu do rozwoju technicznego (kategorii technicznej). Prof. Olszewski dodał, że różne klasyfikacje postępu technicznego mają rozmaite kryteria, ale najważniejsze są kryteria społeczne. Można również mówić o rozwoju techniki w sferze koncepcji (tj. bez kryteriów ekonomicznych). Jeśli chodzi o skalę Brighta, to być może byłoby lepiej zrobić skalę szachownicową, przestrzenną. Odchylenie od średniej poziomu mechanizacji (mierzonego miarą przedstawioną przez referenta) może być również miarą postępu technicznego.

\*

Na następnym posiedzeniu, które odbyło się w dniu 23 maja referat *Ekonomiczne problemy działalności badawczo-wynalazczej* wygłosił mgr L. Zacher.

Najważniejszym czynnikiem rozwoju przemysłu są zmiany techniczne, u podstaw których leży działalność badawczo-wynalazcza (*inventive activity*). Referent przedstawił ekonomiczne aspekty tej działalności.

Intensywność działalności badawczej w przemyśle zależy od szeregu czynników, jak oczekiwany zysk z  $R + D$ , charakter stosowanych technologii (dynamizm technologiczny), możliwości finansowe, nowe formy konkurencji (konkurencja poprzez nowe produkty) i in. Intensywność badań (*research intensity*) — określana jako stosunek nakładów na  $R + D$  do wartości dodanej — jest w poszczególnych przemysłach rozmaita i ulega zmianie w miarę wpływu czasu. W miarę dojrzewania przemysłu następuje z reguły zahamowanie w dziedzinie wynalazczości. Porównania intensywności badań w przemyśle różnych krajów wskazują, że danemu poziomowi rozwoju przemysłowego odpowiada określona intensywność badań w poszczególnych gałęziach. Innym — pośrednim — wskaźnikiem stopnia intensywności badawczej przemysłu jest ilość zatrudnionych w danym przemyśle pracowników badawczych. Kolejnym czynnikiem determinującym intensywność badawczą w danym przemyśle jest rozmiar przedsiębiorstwa (firmy). Istnieje tendencja do koncentracji prac badawczych i rozwojowych w wielkich przedsiębiorstwach, o dużym zaangażowaniu kapitału.

Silny wzrost udziału wydatków na  $R + D$  w dochodzie narodowym większości krajów rozwiniętych spowodował zainteresowanie się efektywnością badań. W polityce naukowej zapanowało przekonanie o konieczności koncentracji i selektywnego rozwoju badań. Wiąże się to z koniecznością osiągnięcia „masy krytycznej” w danej dziedzinie badań oraz ograniczonością środków. Wysokość nakładów na  $R + D$  w przemyśle wywiera wpływ na tempo wzrostu (oraz wydajność) poszczególnych jego gałęzi. W zakończeniu referent omówił wpływ czynników zewnętrznych (międzynarodowy charakter nauki, wymogi handlu zagranicznego) na działalność badawczo-wynalazczą w przemyśle.

W dyskusji głos zabierali: prof. E. Olszewski, doc. S. Kowalewska, dr W. Wudel, doc. J. Kleer, doc. Z. Kowalewski, mgr A. Grochulski. Zwrócono uwagę, iż wynalazki mogą wynikać z osiągnięć naukowych, bądź z osiągnięć techniki, albo też po prostu ze zdrowego rozsądku (doc. Kowalewski). W dziedzinach tradycyjnych 80% wynalazków — to racjonalizacje (czyli wypływające ze zdrowego rozsądku). Wiele dziedzin zapoczątkowuje wynalazek naukowy, lecz dalszy rozwój zapewniają wynalazki techniczne i „zdroworozsądkowe”. Wpływ wynalazków na poszczególne dziedziny produkcji polega bądź na zmniejszaniu kosztów produkcji i polepszaniu parametrów technicznych wyrobów, bądź na wprowadzaniu do produkcji nowych wyrobów (doc. Kleer). Wynalazki naukowe prowadzą do rewolucji w technice, natomiast udosko-

nalenia, czyli wynalazki techniczne i „zdroworoządkowe”, rozwijają przemysł (prof. Olszewski).

Najzamożniejsze kraje rozwijały badania naukowe we wszystkich dziedzinach, lecz obecnie z przyczyn ekonomicznych nie są w stanie postępować tak nadal. Przy rozwoju danej dziedziny nauki osiąga się coraz wyższe „piętra” nauki. Badania podstawowe pozwalają na przejście na wyższe „piętro”. Osiągnięcia danego „piętra” wiąże się z nowymi wynalazkami (dr Wudel). Rozwój nauki w jakimś kraju możliwy jest dopiero po dojściu do pewnego minimum poziomu technicznego. Wówczas asymilacja gałęzi postępochlonych jest pożyteczna. Poniżej tego progu — nie daje to pożytku. Np. rozwijana w Indiach atomistyka nie przyniesie efektów w najbliższych piętnastu latach (doc. Kleer). W Polsce osiągnęliśmy w kilku dziedzinach ową „masę krytyczną” czy próg, pozwalający na dalszy rozwój. Polska mogłaby podjąć badania w tych kilku dziedzinach. Ważne są nie tylko korzyści ekonomiczne. Za ryzykiem własnych badań przemawiają względy psychologiczne, zainteresowanie społeczeństwa. Oczywiście do prowadzenia badań konieczna jest grupa osób zaangażowanych (prof. Olszewski).

Za sprawę dyskusyjną uznano badanie efektywności ekonomicznej badań naukowych. Jeśli badania podstawowe mają charakter ogólny — badanie efektywności nie ma sensu. Przy badaniach ukierunkowanych prowadzonych przez przemysł i dla przemysłu — można próbować ustalać korzyść finansową z badań (prof. Olszewski). Związek między nakładami na badania naukowe, a postępem technicznym nie jest zbyt ścisły i wyraźny. Badanie efektywności badań może być szkodliwe w skutkach, powodując odcięcie się przemysłu od badań (doc. Kleer). Są dziedziny, gdzie wyniki będą perspektywiczne, widoczne po długich latach. Tylko część tych badań da po latach zysk, część da straty, lecz to jedyna szansa na rozwój nauki i techniki (dr Wudel).

W związku z тезami referatu o konieczności prowadzenia badań kompleksowych oraz istnieniem potrzeby koncentracji środków, prowadzonej do dużych rozmiarów przedsiębiorstw i kooperacji międzynarodowej, mimo podkreślenia w dyskusji słuszności tych stwierdzeń, zwrócono uwagę na następujące fakty: Kompleksowość badań utrudnia selekcję dziedzin badań i koncentrację na wybranych tematach (doc. Kowalewski). Choć Polska jest jednym wielkim przedsiębiorstwem — wyniki badań są nieproporcjonalne do rozmiaru tego przedsiębiorstwa (doc. Kowalewska). W ramach uściśleń terminologicznych stwierdzono, że nie należy rozszerzać pojęcia nauki i nazywać wszystkich badań naukowymi, ani też wszystkich pracowników badawczych naukowo-badawczymi. Należy ściślej odróżniać technikę i technologię oraz odkrycie naukowe i wynalazek techniczny (prof. Olszewski).

•

Na kolejnym posiedzeniu Zespołu, które odbyło się w dniu 4 czerwca doc. Józef Bańka przedstawił referat *Możliwości i granice profilaktyki w zakresie przystosowania postępu technicznego do człowieka*. Autor referatu jest twórcą eutyfroniki, czyli ogólnej teorii gospodarowania czynnikiem indywidualno-psychicznym w technice (por. jego praca *Współczesne problemy filozofii techniki — studium z zakresu eutyfroniki*, UAM Poznań 1971). Referat zawierał omówienie następujących zagadnień: O nauce, technice i ich następstwach; Ujęcie cywilizacji od strony techniczno-instytucjonalnej; Cechy charakterystyczne współczesnej cywilizacji technicznej; Fałszywe interpretacje; Przyspieszony rozwój nauk przyrodniczych, a choroba wzrostu rozwoju nauki. Środki zaradcze w skali nauki i w skali dydaktyki; Nowe podejście do nauki: przejście od rozwoju pionowego do poziomego; Profilaktyka korekcyjna i koncepcyjna; Dziedziny, w których technika może się zająbiać z huma-

nistyka; Enklawy nauk społecznych partycypujące w rozwoju techniki; Co wiemy a czego nie wiemy o społecznym zakresie kierowania techniką; Możliwość utrzymania się w granicach adaptacji biologicznej; Adaptacja jako proces oszczędny oraz bogaty proces adaptacji; Kompleks przyrodniczo-techniczny oraz kompleks techniczno-humanistyczny; Czy możliwa jest centralna teoria wartości humanistycznych i technicznych; Multiplikatywny charakter skutków działania technicznego: Komplementarność czynności uporządkowanych i nieuporządkowanych; Naddemonizowanie maszyny; Trzy obrazy techniki: jarzma, konsumpcji, wyboru; Dążenia podstawowe i odpowiadające im „obciążenie industrialne”.

W dyskusji m.in. głos zabierali: doc. S. Kowalewska, doc. Z. Kowalewski, prof. E. Olszewski, mgr L. Zacher, mgr B. Kozyra, dr W. Wudel.

W dyskusji zwrócono uwagę na fakt, że nie można autonomizować techniki. Jeśli ktoś działa przeciwko człowiekowi, to tylko sam człowiek, a nie technika. Nie ma sprzeczności między techniką jako elementem przyrody ukształtowanym przez człowieka a człowiekiem, który wpływa na technikę (mgr Kozyra). Stwierdzono, że referat niesłusznie przeciwstawiał technikę człowiekowi (doc. Kowalewska, mgr Zacher). Między działalnością człowieka a rozwojem techniki istnieje sprzężenie zwrotne. Charakteryzuje to pojęcie sił wytwórczych, które obejmuje sposób i środki oddziaływania człowieka na przyrodę w procesie produkcji oraz związane z tym oddziaływaniem ukształtowanie człowieka. Nie można patrzeć na technikę w sposób oderwany od społeczeństwa. Mówiąc o technice trzeba pamiętać o układzie społecznym (doc. Kowalewska). Jednostronne jest ujęcie badania tylko negatywnego wpływu techniki na otoczenie człowieka (mgr Zacher). Istnieją przecież przykłady, że technika służy ochronie przyrody (doc. Kowalewska). Dewastacja przyrody była w znacznej mierze skutkiem nie tyle techniki jako takiej, ale sposobu jej użycia i rozwoju (kapitalistyczna, rabunkowa, industrializacja, celem zysk — a nie ochrona środowiska) — mgr Zacher. Dopiero gospodarka planowa, socjalistyczna, ma szanse uwzględnić zasadnicze elementy ochrony środowiska człowieka. Ale nie wszystko da się przewidzieć, np. skutki telewizji; przyzwyczajenie do oglądania wszystkiego w formie obrazów może utrudnić rozumienie współczesnej — idącej w kierunku matematyzacji — nauki (prof. Olszewski). Pociuszające jest, że technika stwarzająca „truciznę” stwarza jednocześnie „odtrutkę”, daje więc możliwość utrzymania pewnej równowagi osobniczej.

Na technikę należy również spojrzeć od strony historycznej. Technika jest czynnikiem rozwoju i kształtowania zainteresowań i wartości poznawczych człowieka. Narzędzia będące wytworem techniki uwalniają człowieka od wysiłku fizycznego. Stwarza to czas dla zainteresowań humanistycznych (doc. Kowalewska). Technika jako wiedza i nauki humanistyczne (jako wiedza muszą być zintegrowane (mgr Kozyra). Człowiek dominował i dominuje nadal nad techniką. Groźbę stanowi dopiero perspektywa prawie zupełnej, kompleksowej i samo regenerującej się automatyzacji (dr Wudel). Ale i wtedy można zabezpieczyć się przed awarią. Wydaje się, że stoimy jednak przed kryzysem intelektualnym. Nasz intelekt nie potrafi opanować *hardware* (maszyny itp.). Jest to kryzys *software* (czyli intelektu).

Na ostatnim w drugim kwartale 1971 r., posiedzeniu, odbytym w dniu 15 czerwca, prof. Shingo Shibata (Hosei University, Tokio) przedstawił w języku angielskim referat *Teoretyczne problemy rewolucji naukowo-technicznej*.

Należy wprowadzić rozróżnienie między samą rewolucją naukowo-techniczną a jej kapitalistycznym czy socjalistycznym spożytkowaniem. Rewolucja naukowo-

-techniczna składa się z dwóch elementów: rewolucji w nauce i rewolucji w technice. Rewolucja w nauce jest procesem ciągłym (początek XV w.). Tempo rozwoju rewolucji naukowej jest przyspieszone i wykładnicze. Nauka jest czynnikiem decydującym o poziomie wydajności i sił wytwórczych. Referent krytykując poglądy D. S. de Price'a stwierdził, iż prawa wykładniczego i ciągłego rozwoju nauki są odmienne od dialektycznych praw rozwoju (przechodzenie ilości w jakość). Badanie praw wykładniczego rozwoju jest zatem problemem stojącym przed filozofią marksistowską.

Również rewolucja techniczna i przemysłowa mają ciągły charakter. Technika także rozwija się wykładniczo. Rewolucja w technice jest rewolucją w dziedzinie sił wytwórczych (a w efekcie rewolucją w stosunkach produkcji). Rewolucja naukowo-techniczna nie może być definiowana jako druga rewolucja przemysłowa. Nie należy ona do epoki postindustrialnej (jak twierdzi prof. Richter z CSRS), ale oznacza najwyższą fazę rozwoju wielkiego przemysłu. Referent przedstawił także kwestię wpływu rewolucji naukowo-technicznej na człowieka i omówił problem związku między rewolucją naukowo-techniczną a walką klasową i rewolucją społeczną.

W dyskusji m.in. udział wzięli prof. E. Olszewski, doc. Z. Kowalewski, dr R. Gołębiowski, dr W. Wudel.

Szczególne wątpliwości budziło umiejscowienie początku rewolucji naukowej w XV w. i teza o ciągłości jej rozwoju. Wskazywano na to, iż można mówić o wielu rewolucjach w nauce i technice (prof. Olszewski). Padło również szereg pytań dotyczących współczesnego rozwoju nauki, techniki i gospodarki Japonii.

Lech Zacher

#### POSIEDZENIE NAUKOWE ZESPOŁU HISTORII NAUK MEDYCZNYCH

Dnia 5 czerwca 1971 r. odbyło się w Warszawie pod przewodnictwem prof. Ksawerego Rowińskiego posiedzenie Zespołu Historii Nauk Medycznych, na którym doc. Stanisław Szpilczyński wygłosił referat *Rozwój myśli lekarskiej w pierwszej połowie XIX w.* Autor zaprezentował w nim wstępną koncepcję syntetycznego opracowania, mającego stanowić podstawę do przedstawienia dziejów medycyny polskiej w kolejnym, przygotowywanym do druku, tomie *Historii nauki polskiej*.

Omówił on najpierw warunki rozwoju myśli lekarskiej: polityczne, demograficzne, społeczno-ekonomiczne, sytuację w szkolnictwie, udział polskiej młodzieży na studiach medycznych za granicą, nowe osiągnięcia techniczne (mikroskop, wierzniaki i in.); podkreślił następnie wpływ na medycynę ścierających się poglądów filozoficzno-przyrodniczych, materialistyczno-mechanistycznego z idealistyczno-witalistycznym. Z kolei zajął się źródłami kształtowania nowego sposobu myślenia lekarskiego, które otworzyło drogę nowoczesnej medycynie. Źródeł tych szukać trzeba w pogłębiającym się od czasów wielkiej rewolucji francuskiej kryzysie jednostronnych teorii, systemów, poglądów, nauk itp., jak np. brownizm, rasoryzm, cullenizm, mesmeryzm, homeopatia i in., do których odnoszono się z coraz większym niedowierzaniem. Lekarze w rzeczywistości byli bardziej podobni do niewolników tej lub innej doktryny, aniżeli przedstawicielami prawdziwej nauki lekarskiej, którą — jak się okazało — trzeba było dopiero stworzyć. Podstawy tej nauki dały osiągnięcia anatomii, histologii, chemii i fizyki. Najwięcej pod tym względem zasłużyli się uczeni Francji (Bichat, Magendie, a zwłaszcza Claude Bernard) i Niemiec: Müller, a przede wszystkim J. E. Purkyně. On najprawdopodobniej był „ojcem duchowym” takich polskich lekarzy jak: B. Palicki, J. Mile, R. Remaka, W. F. Szokalski, J. Majer