

Historia technologii – sugestie, co czytać

Niniejszy tekst jest roboczym fragmentem rozdziału o rozwoju technologii jako ważnym składniku cywilizacyjnej eksplozji wczesnonowożytnej i nowożytnej Europy. Rozdział ten nie będzie opisem historycznych losów rozwoju techniki i technologii, lecz podejmuje kwestię, co w historii stymulowało lub hamowało postęp technologiczny, dlaczego były preferowane takie a nie inne rodzaje technologii na przestrzeni dziejów w różnych cywilizacjach, co przyspieszyło ekspansję technologiczną Europy od XIII-XIV wieku i jaką rolę w tym przyspieszeniu odegrało chrześcijaństwo i Kościół.

Debata na ten temat musi jednak bazować na pewnej znajomości światowej historii techniki i technologii. Dlatego na wstępie przedstawię pewne sugestie, gdzie można znaleźć podstawowe materiały dotyczące historii technologii. Lektura choćby niektórych pomoże lepiej zrozumieć przedstawione w tym tekście dylematy i spory teoretyczne wokół różnych koncepcji na temat mechanizmów przyspieszających, hamujących i nadających kierunek historycznemu rozwojowi technologii. W ten sposób unikniemy nieporozumień, które wynikają z błędnych a zakorzenionych przekonań na temat technologicznego zaawansowania różnych społeczeństw w różnych okresach.

W przedstawionych poniżej pracach będę zwracał szczególną uwagę na sposób ujęcia problemu rozwoju europejskiej technologii w okresie Średniowiecza. Jest to epoka, by tak rzec, startu Europy do cywilizacyjnego wyścigu. Tematem całego mojego tekstu jest próba odpowiedzi na pytanie, co było katalizatorem europejskiego przyspieszenia a co spowolniło postęp technologiczny w Azji. Przeglądając na wstępie literaturę poświęconą nie tyle tłumaczeniu europejskiej eksplozji co jej opisowi, spojrzmy jednak, niejako przy okazji, czy autorzy nie wypowiedzieli się także na ten temat przyczyn.

Frances i Joseph Gies wydali w roku 1995 książkę pt. „Katedra, kuźnia i koło wodne. Technologia i wynalazki Średniowiecza” (Cathedral, Forgy, and Waterwheel). Technology and Invention in the Middle Ages). Od czasu pierwszego wydania publikacja ta była kilka razy wznawiana i jest rekomendowanym podręcznikiem na wielu uczelniach. Książka jest liczy niecałe trzysta stron i pokazuje rozwój europejskich technologii średniowiecznych na szerokim tle politycznym i gospodarczym a także uwzględnia aspekty ekologiczne. Główne rozdziały omawiają w porządku chronologicznym wczesne średniowiecze (500 – 900 n.e.) , okres przyspieszenia technologicznego (rozdział Technologia rewolucji handlowej, 900 – 1200 n.e.), późne Średniowiecze (1200 – 1400 n.e.) i jego fazę końcową (1400 – 1550 n.e.). Książka zwięźle opisuje wszystkie ważne wynalazki i innowacje techniczne, związane z rewolucją agrarną, (np. ciężki pług, brona, kosa, chomąto, trójpolówka, młyn wodny), militarną (np. gródek stożkowy, strzemię, taktyka ataku ciężkozbrojnej konnicy, kusza), rzemiosłem (np. przędzenie, tkanie, fulowanie, zastosowanie energii wodnej), architekturą (np. ewolucja technologii budowy kościołów od stylu romańskiego do gotyckiego), transportem lądowym i wodnym (np. mosty, konstrukcje

statkowe, ster rufowy, żagiel łaćski). Autorzy pokazują równoległą ewolucję myśli naukowej odnośnie działania mechanizmów przyrody, zanurzają swoje opisy w tło wydarzeń historycznych, jak na przykład okres renesansu karolińskiego, inwazje Wikingów a także ukazują drogi transferów technologicznych ze Wschodu na Zachód w okresie X i XI wieku. Nie stronią od pokazania odmiennych wczesnośredniowiecznych ideologii epistemologicznych, dotyczących sposobu uzyskiwania zrozumienia rzeczywistości. Autorzy konfrontują tu koncepcję św. Augustyna, który uważał, że poznanie Boga może być uzyskane bezpośrednio w akcie wiary z koncepcją Boecjusza, którego zdaniem wiedzę o Bogu osiągamy przez badanie piękna i porządku świata. Prezentują tę pracę na początku przeglądu literatury, gdyż jest w całości poświęcona okresowi Średniowiecza, przez co dokładniej omawia ten ważny okres niż pozostałe. Ponadto autorzy pokazują cały wachlarz stanowisk teoretycznych wokół tłumaczenia średniowiecznej dynamiki technologicznej. W sumie zainteresowany czytelnik otrzymuje pozycję bardzo wartościową.

Książką interesującą, choć na poziomie bardzo popularnym jest **praca Jamesa MacLachana „Dzieci Prometeusza. Historia nauki i technologii” (Children of Prometheus: History of Science and technology)**. Genezą książki były wykłady radiowe, prowadzone przez autora w latach 1986 - 1987. Od tego czasu książka doczekała się wielu wydań. MacLachlan na pięćset stronach omawia dzieje nauki i techniki od paleolitu do XXI wieku. Średniowiecze zajmuje niecałe czterdzieści stron, okres Rewolucji Naukowej i ogólnie wczesnonowożytny – 110 stron. Przedstawionych jest wiele istotnych wydarzeń, choć nie są omówione toczące w tamtych czasach dyskusje ani kontrowersje dające odczuć klimat epoki. Jest to jednak zrozumiałe biorąc pod uwagę zwięzłość wykładu.

Ciekawą pozycją jest obszerna tysiącstronicowa **praca pod redakcją Iana McNeila „Encyklopedia historii technologii” (An Encyclopaedia of the History of Technology)**, wydana po raz pierwszy w roku 1990. Objętość ani tytuł nie powinny zniechęcać, bo książka, mimo słowa encyklopedia w tytule, jest zbiorem tematycznie ułożonych artykułów. Owe tematy, stanowiące kolejne części książki, to: materiały, energia i mechanika, transport, komunikacja i technika obliczeniowa, technologia i społeczeństwo. Każdy temat liczy 100 – 200 stron i składa się z kilkunastu do kilkudziesięciu artykułów. Jest tu bardzo dużo informacji. Praca jest w zasadzie ograniczona do obszaru Europy.

Z prac w języku polskim mogę wskazać dwie krótkie książki popularne. Jedną jest **„Historia techniki” Bolesława Orłowskiego (1999) a drugą „Historia techniki” Lucii Fraioli’ego**. Orłowski jest historykiem techniki i jego krótka praca jest godna polecenia ze względu na zwięzłość wywodu i kompetencje autora. Orłowski plasuje się w klasycznej szkole historycznej i jego książka powinna raczej nosić tytuł Historia techniki europejskiej. Autor akcentuje wiodącą rolę Europy, aczkolwiek uznaje historyczny wkład innych cywilizacji, zwłaszcza Chin. Okresowi europejskiego Średniowiecza poświęca Orłowski dwadzieścia stron. Z uwagi na popularny charakter pracy nie znajdziemy tu odbicia dyskusji, zarówno tych historycznych jak i współczesnych wokół kwestii technologii.

Swoistym uzupełnieniem książki Orłowskiego jest nader popularna książeczka Fraioli’ego. Zawiera wiele ilustracji obrazujących zamierzone technologie, jak na przykład ewolucję koła wozu, technologie rolnicze starożytnego Egiptu, techniki wodne (akwedukty, młyny),

ewolucję uprzęży konia pociągowego, pługa, techniki budowlane Renesansu, narzędzia nawigacyjne wczesnonowożytne.

Na osobną uwagę zasługuje **książka Lyona Sprague de Campa „Wielcy i mali twórcy cywilizacji. Od Imhotepa do Leonarda da Vinci” (The Ancient Engineers)**. Ta praca stała się jedną z najbardziej popularnych pozycji w dorobku tego znanego pisarza, specjalizującego się w science fiction i fantasy. De Campa omawia rozwój technologii starożytnych w Egipcie, Mezopotamii, Grecji, Rzymie, na Wschodzie (Bizancjum, Indie, Chiny) i kończy rozdziałem o średniowiecznych technologiach europejskich. W recenzjach podkreślano (m.in. Isaac Asimov) umiejętność prezentowania przez de Campa skomplikowanych i wielowątkowych losów wielkich wynalazków starożytnych w sposób klarowny i przyciągający do lektury.

Oczywiście najważniejszą pracą z historii technologii, przetłumaczoną na język polski, jest **książka Lewisa Mumforda „Technika a cywilizacja. Historia rozwoju maszyny i jej wpływ na cywilizację” (Technics and Civilization)**. Jest to pozycja klasyczna, wydana po raz pierwszy w roku 1934 i mająca od tej pory wielką ilość wydań i tłumaczona na wiele języków. Nie przedstawiam jej w tym miejscu, bo będę ją omawiał w dalszej części tekstu.

Kolejne publikacje, które wymienię, nie doczekały się polskich tłumaczeń. **Książka Bryana Buncha i Alexandra Hellemansa „Historia nauki i technologii: przewodnik po wielkich odkryciach i wynalazkach i o ludziach, którzy je tworzyli od zarania dziejów po współczesność” (The History of Science and Technology: A Browser’s Guide to the Great Discoveries, Inventions, and the People ho Made Them, from the Dawn of Time to Today)** to praca encyklopedyczna opatrzona obszernym indeksem tematycznym i osobowym. Wydana po raz pierwszy w roku 2003 weszła na listy lektur wielu kursów uniwersyteckich. Na ośmiuset stronach autorzy omawiają historię nauki i technologii podzielone na następujące epoki: prehistorię, starożytność, Średniowiecze, okres Renesansu i Rewolucji Naukowej, okres ugruntowania metody naukowej (1660 – 1734), Oświecenie i Rewolucję Przemysłową, wiek XIX, pierwszą połowę wieku XX i podzielony na dwa etapy okres powojenny. Każda z epok omówiona jest według takiego samego schematu. Spójrzmy przykładowo na Średniowiecze (530 – 1452 n.e.), któremu poświęcono 50 stron. Pierwsze dziesięć to mini eseje problemowe poświęcone kolejno upadkowi nauki w Europie w okresie 530 -1000 n.e., nauce w Chinach, nauce i matematyce w Indiach, nauce w kręgu islamu, odrodzeniu nauki w Europie zapoczątkowanemu w wiekach IX i X oraz rewolucji technologicznej wieków średnich. Na kolejnych trzech stronach wymienione zostały w porządku alfabetycznym średniowieczne ważne osiągnięcia w następujących dziedzinach: astronomia, biologia, chemia, technologie przekazywania informacji, budownictwo, technologie wykorzystania różnych rodzajów energii do celów gospodarczych, materiałoznawstwo, matematyka, medycyna i opieka zdrowotna, fizyka, technologie narzędziowe i transportowe. Oczywiście musimy pamiętać, że nałożenie tej współczesnej struktury pojęciowej na średniowieczny świat intelektu opowiada o nim w kategoriach, do których jesteśmy przyzwyczajeni, ale gubi specyfikę średniowiecznego sposobu myślenia i strukturyzowania świata.

Znaczna część rozdziału poświęconego Średniowieczu, prawie czterdzieści stron, to prezentacja ułożonych chronologicznie najważniejszych wydarzeń w nauce i technologii według dziedzin przedstawionych ogólnie w dziale Ważne Osiągnięcia.

Taki schemat prezentacji został zastosowany do każdej epoki i pozwala na różne sposoby zapoznawania się i wykorzystywania zebranego materiału. W sumie jest to ważna pozycja.

Specyficzną prezentacją historii technologii jest **książka Rodneya Carlisle „Wynalazki i odkrycia. Kamienie milowe ludzkiej pomysłowości od odkrycia ognia do kuchenki mikrofalowej” (Inventions and Discoveries: All the Milestones in Ingenuity - from the Discovery of Fire to the Invention of the Microwave Oven)**. Wydana w 2004 roku przez Scientific American, wydawcę miesięcznika o tej samej nazwie (polska edycja - Świat Nauki), cechuje się typowym dla tej oficyny sposobem podejścia do tematu: przekazuje dużo informacji w sposób przystępny i atrakcyjny dla czytelników literatury popularno naukowej.

Jeśli spojrzymy na opis okresu Średniowiecza, ośmiostronicowy syntetyczny esej poprzedza sześćdziesiąt stron, na których są alfabetycznie wymienione i opisane 62 wynalazki i odkrycia. Znajdziemy tam wszystkie podstawowe dokonania techniczne i naukowe tego okresu, m.in. w dziedzinie uzbrojenia, pomiaru czasu, budownictwa, inżynierii wodnej, technologii związanych z eksploracją morską, astronomii, kartografii, matematyki.

Syntetyczny esej na temat Średniowiecza jest sam w sobie ciekawostką. Jego autor przypisuje Średniowieczu wielkie znaczenie w zainicjowaniu cywilizacyjnej eksplozji. Za podstawowy katalizator wielkiej transformacji społecznej i ekonomicznej uznaje zestaw nowych technologii związanych z produkcją żywności: trójpolówkę, ciężki pług, chomąto i podkowę. Wynalazki te spowodowały wzrost ludności, utworzenie dużej nadwyżki ponad własne potrzeby, co zainicjowało wzrost handlu, urbanizację i stanowiące ich konsekwencję dalsze zmiany polityczne, społeczne i ekonomiczne. Drugim impulsem, obok nowych i wydajniejszych technologii żywnościowych, był wynalazki wojskowe, które generując znaczne potrzeby finansowe władców doprowadziły do zasadniczych zmian politycznych i ekonomicznych w ich relacjach z poddanymi. W sumie, mamy tutaj obraz zastosowania koncepcji determinizmu technologicznego w tłumaczeniu dynamiki cywilizacji europejskiej.

Przykładem podejścia nie skoncentrowanego wyłącznie na Europie jest **praca znanego historyka Daniela Headricka „Technologia w historii świata” (Technology: A World History, wyd. 2009)**. Ta krótka książka (200 stron) jest częścią serii New Oxford World History, która ma prezentować elementy historii globalnej bez europocentrycznego skrzywienia. Autorowi udało się tego dokonać do okresu pierwszej Rewolucji Przemysłowej. Od połowy XVIII wieku jego wersja historii technologii światowych jest już praktycznie historią technologii zachodniej. Autor nie pomija jednak wzajemnych transferów technologicznych między Starym i Nowym Światem. Dzięki globalizacji wymiany, rozprzestrzeniły się na nowych kontynentach nowe rośliny: kukurydza, maniok, ziemniak, szybko dojrzewające gatunki ryżu, tytoń, kawa, herbata, trzcina cukrowa. Zwiększyło to ogólną kaloryczność światowej produkcji rolniczej. Wspomina Headrick o roli konia w podboju Ameryki Południowej i kilkunastowiecznym powstrzymaniu ekspansji białego

człowieka przez Indian dosiadających mustangi. Pomija co prawda inne elementy pozaeuropejskiego wkładu do światowej skarbnicy technologicznej, na przykład rolę Indii w stymulowaniu brytyjskiego przemysłu tekstylnego i indyjskiego przemysłu stocznioowego w budowie floty angielskiej, rolę Afrykanów w budowie cywilizacji obu Ameryk.

Jego prezentacja historii technologii od roku 500 do 1800 unika w zasadzie problemu przyczyn zróżnicowanej dynamiki rozwoju technicznego różnych cywilizacji. Okres Średniowiecza, od roku 500 do 1400, Headrick opisuje pokazując główne artefakty technologiczne (m.in. taczkę, wrzeciono, wiatrak, koło wodne, strzemień, zegar, produkcję żelaza, kompas, ciężki pług, chomąto, podkowę) i tam, gdzie jest to zasadne ich dyfuzję międzycywilizacyjne. Europa na tym tle, poza zegarem i technikami rolniczymi, wypada jako dość bierny odbiorca obcych pomysłów. Nic w tym opisie nie sugeruje początku cywilizacyjnej eksplozji. Okres następny, nazwany przez Headricka epoką globalnych interakcji (1300 – 1800) jest opisem rozwoju technologii europejskich równoległe z technologiami Dalekiego i Bliskiego Wschodu. Europejska technologia rozwija się szybko i umożliwia ekspansję. I tylko raz, właśnie w tym miejscu, autor zadaje pytanie, co zwolniło tempo innowacji w Chinach i w kręgu islamu. Jego odpowiedź brzmi, że w Chinach niewątpliwy i negatywny wpływ miały inwazje Mongołów a w islamie – konserwatywnie nastawione do innowacji duchowieństwo. Natomiast wysokie tempo innowacyjności w Europie zawdzięczaliśmy natomiast konkurencyjnemu charakterowi europejskich społeczeństw i pozytywnemu sprzężeniu zwrotnemu z innowacjami wdrażanymi wcześniej. Jest to bardzo uproszczone widzenie skomplikowanego problemu. Ponieważ nie jest ono opatrzone żadnymi zastrzeżeniami czy zasygnalizowaniem odmiennych wyjaśnień, osobiście wolałbym, aby autor w ogóle zrezygnował z tych kilkunastu zdań, rzuconych niemal mimochodem. Jeśli jednak pominąć te kilkanaście nieszczęśliwych zdań, reszta książki zasługuje na uwagę.

Dowodem, że zwięzłość nie musi być tożsama z uproszczeniem jest **rozdział o technologii w książce Carlo Cipolli „Przed Rewolucją Przemysłową. Europejskie społeczeństwo i gospodarka 1000 – 1700” (Before Industrial Revolution: European Society and Economy 1000 – 1700)**. Książka została wydana w roku 1976, miała dwa kolejne i uzupełniane przez autora wydania, ostatnie w roku 1994 i wiele wznowień. Rozdział o technologii liczy 30 stron standardowego maszynopisu. Wróć do tego tekstu w dalszej części moich rozważań, ale chciałbym już teraz zasygnalizować tę jedną z ciekawszych analiz. Niewątpliwą zaletą jest opis u Cipolla historii technologii jako serii powiązanych ze sobą innowacji, które się nawzajem wzmacniały. Czytamy nie tylko co nastąpiło po sobie i w jakiej kolejności, ale o ile dana seria innowacji zwiększyła produktywność, wydajność, czy to ziemi, konia czy człowieka. Kiedy mowa o energii wiatru, Cipolla wiąże w jeden ciąg takie innowacje jak śluzę, wręgową budowę statków, wiatraki, szybką ewolucję takielunku i ożaglowania, postępy w technice nawigacyjnej. Prezentacja Cipolli jest opisem tłumaczącym, ponieważ każda wymieniona innowacja jest pokazana jako powiązana z innymi czasowo (poprzedza lub następuje po), geograficznie (jako element międzykulturowego transferu), przyczynowo skutkowo (jest na przykład rozwinięciem poprzedniej, powoduje określone efekty ekonomiczne, społeczne, kulturowe), substytucyjnie lub komplementarnie, funkcjonalnie. Wskazanie powiązania tłumaczy jej genezę, znaczenie,

skutki. Poza tym Cipolla podejmuje kwestię fundamentalną, co spowodowało europejskie przyspieszenie innowacyjne i czemu postęp technologiczny związał się tak silnie z mechanizacją. Aczkolwiek udziela interesującej odpowiedzi lokując przyczyny w sferze światopoglądowej i kulturowej, nie czyni tego z pozycji pryncypialnych i *ex cathedra*. Swoje propozycje nazywa problemami do dalszej dyskusji.

Bardzo popularnym podręcznikiem akademickim jest wydana w roku 2006 **książka Jamesa McClellana i Harolda Dorna „Nauka i technologia w historii globalnej. Wprowadzenie” (Science and Technology in World History. Introduction)**. Licząca 500 stron praca pokrywa okres od paleolitu do XXI wieku. Procentowo więcej miejsca poświęca nauce, ale jest dobrze napisanym przewodnikiem po interesującej nas problematyce. Okres od Średniowiecza do czasu bezpośrednio poprzedzającego Rewolucję Przemysłową liczy 100 stron. Lektura tej części potwierdza prawdę, że nie ma historii, w tym historii technologii, niewykłanej w teorię i ideologię. Dotyczy to szczególnie autorów, którzy niechętnie spoglądają na kulturowe determinanty przyspieszania i spowalniania tempa innowacji technologicznych. McClellan do takich należy. Fakty opisuje zgodnie z aktualną wiedzą, czy będą to elementy średniowiecznej rewolucji agrarnej czy wczesnonowożytnej rewolucji militarnej czy wreszcie rozwój nauki wczesnonowożytnej. Ale omijając uwarunkowania kulturowe staje bezradny wobec szeregu zjawisk., na przykład eksplozji europejskiej aktywności intelektualnej od XII wieku. Bezradny, bo nader skąpe wyjaśnienia, jakich udziela (rewolucja agrarna i lepsza technologia → znaczące zwiększenie liczby ludności → rosnąca urbanizacja → powstają warunki do rozwoju nauki → powstaje nauka) ostro kontrastują z jego rozległą wiedzą faktograficzną. Podobnie jest z technologią. Dobrej znajomości faktów nie towarzyszy przegląd rozmaitych stanowisk tłumaczących zróżnicowaną dynamikę w podziale na kontynenty i epoki. Te zastrzeżenia nie powinny zniechęcać do lektury, bo celem tego mini przewodnika jest wskazania prac relacjonujących faktografię.

Więcej informacji, gdzie można znaleźć literaturę na temat historii i filozofii technologii, jej związków ze wzrostem gospodarczym, kulturowych uwarunkowań jej rozwoju znajdzie czytelnik w bibliotece EuroPhen