

Marcin Krasnodębski

Instytut Historii Nauki im. L. i A. Birkenmajerów PAN

ORCID 0000-0001-6551-3374

Historia nauki w służbie nauce jutra: Naukoznawcze dziedzictwo grupy starnberskiej i Gernota Böhmego (1970–1985)

The History of Science in the Service of the Science of Tomorrow: The Science Studies Legacy of the Starnberg Group and Gernot Böhme (1970–1985)

The article examines the activities of the Starnberg Group, founded in 1970 under the leadership of physicist and philosopher Carl Friedrich von Weizsäcker, as an underappreciated yet groundbreaking formation in the history of science studies. Its key conceptual frameworks were: alternatives in science, the finalization of science, and social natural science. Reflection on alternatives in science challenged linear models of scientific progress, highlighting the social conditioning and potential contingency of knowledge development. The concept of finalization assumed that, under conditions of paradigmatic maturity, further development of scientific research requires explicitly defined social and political priorities. In turn, the proposal for a social natural science sought to transcend the opposition between the natural and the social sciences by integrating a normative dimension into the analysis of natural phenomena – particularly in the context of environmental transformations and the metabolic relations between society and nature. Despite its limited international reception, the intellectual legacy of the Starnberg Group retains considerable heuristic value and may serve as an important source of inspiration for contemporary research on the relationship between science, technology, and sustainability.

Keywords: science of science, philosophy of science, finalization in science, social natural science, alternatives in science, sustainability

Słowa kluczowe: naukownawstwo, filozofia nauki, finalizacja nauki, społeczna nauka przyrodnicza, alternatywy w nauce, zrównoważony rozwój

Czy historia nauki, rozumiana jako refleksja na dziejami nauk przyrodniczych, pełni jakąś użyteczną funkcję? Począwszy od Augusta Comte’a i Williama Whewella, poprzez

francuską szkołę epistemologii historycznej (m.in. Bachelard, Canguilhem, Foucault), aż po współczesnych badaczy, takich jak Lorraine Daston czy Jürgen Renn, historia nauki była wykorzystywana jako narzędzie do konstruowania coraz bardziej złożonych projektów filozoficznych¹. Choć historia nauki nieustannie walczy o autonomię jako dziedzina wiedzy samodzielnie definiująca się swoje cele i priorytety, zawłaszczanie jej rezultatów na potrzeby filozofii, socjologii, czy bezpośrednio polityki naukowej jest powszechne – niekiedy kosztem metodologicznej precyzji². Trudno się temu dziwić, skoro ojciec najstarszego i największego po dziś dzień periodyku poświęconego historii nauki (amerykańskiej *Isis*), Georges Sarton, sam widział w historii nauki źródło dla swojej filozofii nowego humanizmu³.

Szczególną rolę historia nauki odegrała w kształtowaniu się szeroko rozumianego naukoznawstwa (*science of science* oraz *science studies*). Naukoznawstwo ma wiele źródeł, w tym również w Polsce, dzięki pionierskim badaniom Floriana Znanieckiego oraz Marii i Stanisława Ossowskich, natomiast zachodnie genealogie dyscypliny sięgają z reguły do prac Johna Desmonda Bernala, a w szczególności jego *Social Function of Science* z 1939 r. oraz *Science in History* z 1954 r.⁴ Do grona ojców założycieli tej nowej dyscypliny zalicza się także Dereka de Sollę Price’a, Michaela Polanyiego czy też Vannevara Busha⁵. Badacze ci na dziesięciolecia ukształtowali pejzaż naukoznawstwa w świecie anglojęzycznym, wpływając na globalne rozumienie tej dziedziny, reprezentowane dziś m.in. przez takie czasopisma jak *Minerva* czy *Social Studies of Science*.

Zarówno polskie, jak i zachodnie naukoznawstwo wykorzystywało lekcje zaczerpnięte z historii oraz socjologii nauki jako narzędzia do refleksji nad polityką naukową oraz rolą nauki w rozwoju społeczeństw. Zdobywanie „wiedzy o wiedzy” w celu doskonalenia procesu „produkcji wiedzy” wydaje się stanowić kulminację optymistycznego projektu oświeceniowego, wzbogaconego o pozytywistyczne akcenty, którego źródeł można upatrywać w *Nowej Atlantydzie* Francisa Bacona. W utopijnej wizji Bacona wiedza naukowa miała pełnić rolę fundamentu, na którym da się zbudować doskonalsze społeczeństwo przyszłości⁶.

Jednak już w latach siedemdziesiątych XX w. ta klasyczna perspektywa, postrzegająca nowożytną naukę jako uniwersalne dobro społeczne, coraz częściej spotykała się ze sceptycyzmem. Sam Bacon stał się obiektem krytyki – przede wszystkim za swoje komentarze dotyczące konieczności „podporządkowania” sobie natury. Dostrzegano w nich źródła

1 A. Comte, *Cours de philosophie positive*, t. 1–2, Paris 1975 [1. wyd. 1830]; W. Whewell, *The Philosophy of the Inductive Sciences: Founded upon Their History*, Cambridge 2014 [1. wyd. 1840]; L. Daston, P. Galison, *Objectivity*, New York 2010; M. Vagelli, I. Moya Diez, J.F. Braundstein, *L'épistémologie historique: Histoire et méthodes*, Paris 2019; J. Renn, *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*, Princeton 2020.

2 Ta walka o autonomię była szczególnie wyrazista we Francji, gdzie refleksja epistemologiczna zdominowała historię nauki, podporządkowując badania prowadzone pod szyldem tej ostatniej projektom filozoficznym kosztem prawdy historycznej. Walkę przeciw temu podejściu prowadził m.in. Jacques Roger: J. Roger, *Pour une histoire des sciences à part entière*, Paris 1995.

3 G. Sarton, *The History of Science and the New Humanism*, Cambridge 1988 [1. wyd. 1931]; więcej na ten temat również w: M. Kokowski, *Uniwersytet nowego humanizmu (University of New Humanism)*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2015, nr 203, s. 17–43.

4 F. Znaniecki, *Przedmiot i zadania nauki o wiedzy*, „Nauka Polska” 1925, nr 5, s. 1–79; M. Ossowska, S. Ossowski, *Nauka o Nauce*, „Nauka Polska” 1935, nr 20, s. 1–12; J.D. Bernal, *The Social Function of Science*, London 1939; idem, *Science in History*, t. 1, *The Emergence of Science*, London 1954.

5 V. Bush, *Endless Horizons*, Washington D.C. 1946; M. Polanyi, *The Tacit Dimension*, New York 1967; D.J. de S. Price, *Little Science, Big Science*, New York 1971.

6 B. Price, *Francis Bacon's New Atlantis: New Interdisciplinary Essays*, Manchester 2003.

użytecznego podejścia do przyrody oraz przyczynę narastającego kryzysu ekologicznego⁷. Krytyka ta była jednym z kluczowych elementów relatywizującego zwrotu w refleksji nad nauką, utożsamianego z tzw. szkołą edynburską i jej „mocnym programem socjologii wiedzy”, a także z pracami takich filozofów jak Bruno Latour czy Isabelle Stengers, którzy zajmowali się historią kontrowersji naukowych by zilustrować wagę czynników personalnych, kulturowych i społecznych w kształtowaniu się konsensusu naukowego.

O ile wspomniane nurty myślowe zyskały instytucjonalne umocowanie pod szyldem *science and technology studies* (STS) w świecie anglo- i francuskojęzycznym, gdzie ostatecznie zdominowały lub złąły się z tradycyjnym naukoznawstwem, o tyle w Niemczech Zachodnich wykrystalizowała się odmienna – i pod pewnymi względami bardziej radykalna – krytyczna tradycja naukoznawcza. Tradycja ta, choć niezwykle nowatorska, została z czasem niemal całkowicie zapomniana i dziś nie stanowi integralnej części kanonu historii dyscypliny. Przyczyn tego stanu rzeczy jest wiele, jednak bez wątpienia jedną z nich było wybitnie pionierskie podejście niemieckich badaczy, którzy pod wieloma względami wyprzedzali swoje czasy.

Historia ta rozpoczyna się w 1970 r., kiedy to powstał Instytut Maxa Plancka ds. Badań nad Warunkami Życia w Świecie Naukowo-Technicznym (Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt), kierowany przez Carla Friedricha von Weizsäckera i zlokalizowany w bawarskim Starnbergu. Weizsäcker, członek znanej arystokratycznej rodziny, której wpływ na niemieckie życie publiczne pozostaje widoczny do dziś, był postacią nietuzinkową, a powołany przez niego Instytut stanowił niejako ukoronowanie jego wielowątkowej drogi życiowej i intelektualnej⁸. Ów wybitny fizyk był członkiem *Uranverein*, grupy badaczy pracującej nad nazistowskim projektem mającym na celu budowę bomby atomowej. Zrzucenie bomb atomowych na Hiroshimę i Nagasaki w dramatyczny sposób wpłynęło na jego postrzeganie odpowiedzialności naukowców za owoce ich pracy. Przez kolejne lata poświęcił się filozofii oraz działalności na rzecz pokoju na świecie, motywowany silnym impulsem religijnym, jakim była jego wiara chrześcijańska w tradycji ewangelickiej. W przeciwieństwie do Bernala wychodzącego ze scjentystycznych pozycji marksistowskich, głęboko wierzący Weizsäcker traktował postęp naukowo-techniczny jako zjawisko zdecydowanie bardziej ambiwalentne, którego wpływ na rzeczywistość należy zrozumieć analizując coraz bardziej splątane i niejednoznaczne relacje pomiędzy nauką, techniką, kulturą, religią czy polityką⁹. Naukoznawcze ambicje Weizsäckera były motywowane przede wszystkim względami etycznymi, przy czym etyka w jego ujęciu nie mogła pozostawać zewnętrzna wobec nauki, lecz musiała być z nią ściśle zintegrowana.

Weizsäcker zdołał zgromadzić wokół siebie w nowym instytucie plejadę młodych, ambitnych naukowców z różnych dyscyplin, od fizyki, przez filozofię, aż po sinologię¹⁰. Zakres prac tzw. grupy starnberskiej (*Starnberger Gruppe*) wykraczał poza naukoznaw-

7 C. Merchant, *The Death of Nature: Women, Ecology, and the Scientific Revolution*, San Francisco 1980.

8 H. Noack, *Die Weizsäcker. Eine deutsche Familie*, München 2019; I. Weber, *Carl Friedrich von Weizsäcker: ein Leben zwischen Physik und Philosophie*, Amerang 2012.

9 H. Laitko, *Der Ambivalenzbegriff in Carl Friedrich von Weizsäckers Starnberger Institutskonzept*, Berlin 2013.

10 Idem, *Das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt: Gründungsintention und Gründungsprozess*, [w:] *Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft*, red. K. Fischer, H. Laitko, H. Parthey, Berlin 2011, s. 199–238.

stwo jako takie; wiele z jej prac miało charakter przekrojowych analiz społecznych¹¹. Najważniejszym jej dziedzictwem jest dorobek interdyscyplinarnego zespołu naukowców, w którego skład wchodziły tacy badacze jak Gernot Böhme, Wolfgang van den Deale, Wolfgang Krohn, Rainer Hohfeld, Wolf Schäfer, oraz Tilman Spengler. Wszyscy byli trzydziestokilkuletnimi naukowcami na wczesnym etapie kariery, a po zakończeniu pracy w Instytucie z powodzeniem kontynuowali ją w czołowych instytucjach RFN lub za oceanem. Sam Instytut przetrwał zaledwie dekadę i został rozwiązany na początku lat osiemdziesiątych XX w., wraz z odejściem Weizsäckera na emeryturę. Zdaniem historyka nauki Huberta Laitko wymienieni wyżej badacze stanowili „najlepszy zespół zajmującym się naukoznawstwem, jaki kiedykolwiek istniał w Republice Federalnej [Niemiec]. Jego rozwiązanie było najpoważniejszym, nieodwracalnym negatywnym skutkiem rozwiązania Instytutu w Starnbergu”¹².

Jedną z tez niniejszego artykułu jest twierdzenie, że grupa starnberska wyprzedzała swoje czasy, co w dużej mierze tłumaczy niedostateczne docenienie jej wpływu – zwłaszcza poza granicami Niemiec. Artykuł koncentruje się w szczególności na dorobku filozofa Gernota Böhme, który odegrał kluczową rolę w kształtowaniu i promowaniu koncepcji wypracowanych w Starnbergu. Choć żadna z tych idei nie może być przypisana wyłącznie jemu, to właśnie Böhme pełnił rolę ich głównego propagatora i katalizatora dalszego rozwoju w latach osiemdziesiątych XX w. Już w 1977 r. objął katedrę filozofii na Uniwersytecie Technicznym w Darmstadzie, a część omawianych w niniejszym artykule zagadnień dotyczy badań zapoczątkowanych wprawdzie w Instytucie Weizsäckera, lecz rozwijanych już poza jego strukturami pod auspicjami Böhme. Prowadzili je zarówno byli członkowie grupy starnberskiej, jak i kolejne pokolenie badaczy inspirowanych jej pracami. Mimo wspomnianych zastrzeżeń cezura czasowa działalności grupy starnberskiej jest dość wyraźna. Grupa została powołana w 1970 r., a rozwiązana w okolicach 1980 r. W ciągu pięciu lat po jej rozwiązaniu ukazało się jednak kilka kluczowych publikacji, które w najbardziej dojrzały sposób wyrażają dorobek grupy w zakresie naukoznawstwa. Ostatnia z nich została opublikowana w 1985 r.

Sam Böhme był filozofem z wykształceniem w zakresie matematyki i fizyki, zajmującym się filozofią antyczną (w szczególności myślą Platona), a także historią i filozofią nauki nowożytnej. Ogromną rolę w kształtowaniu jego wrażliwości filozoficznej odegrali też przedstawiciele szkoły frankfurckiej, tacy jak Theodor Adorno, Max Horkheimer, czy Jürgen Habermas. Międzynarodową rozpoznawalność Böhme zyskał w latach dziewięćdziesiątych XX w. i na początku kolejnego stulecia, głównie dzięki swoim pracom poświęconym estetyce w warunkach późnego kapitalizmu¹³. Choć z pozoru jego epizod naukoznawczy stanowi jedynie niewielki wycinek bogatej kariery, a pozostała część dorobku niemieckiego badacza wykracza poza zakres niniejszego artykułu, to w rzeczywistości jego refleksja filozoficzna tworzy spójną, choć nieoczywistą mozaikę – pełną zaskakujących powiązań¹⁴. Tylko jej całościowa lektura pozwala w pełni docenić oryginalność i znaczenie Böhme

11 T. Guldimann, M. Rodenstein, *Sozialpolitik als soziale Kontrolle*, Frankfurt am Main 1978; V. Ronge, P.J. Ronge, *Bankpolitik im Spätkapitalismus: Politische Selbstverwaltung des Kapitals?*, Frankfurt am Main 1979.

12 H. Laitko, *Der Ambivalenzbegriff*, s. 29.

13 U. Gahlings, *In Memoriam: Gernot Böhme*, „Synthesis Philosophica” 2022, t. 73, s. 237–241.

14 Warto zwrócić uwagę, że Böhme wracał do problemów związanych z filozofią nauki i techniki również na późniejszych etapach swojej kariery: G. Böhme, *Coping with Science*, New York 1992; idem, *Invasive Technisierung. Technikphilosophie und Technikkritik*, Heidenheim an der Brenz 2008.

jako myśliciela. W polskiej literaturze kompleksowe ujęcie filozofii nauki i techniki u Böhmego, również na tle innych niemieckich badaczy, znajdziemy między innymi w pracach profesora Stanisława Czerniaka¹⁵.

Niniejszy artykuł poświęcony jest trzem blisko powiązanym ze sobą problemom naukoznawczym. Można wręcz zaryzykować tezę, że stanowią one różne ujęcia tego samego zagadnienia, stopniowo przekształcanego i na nowo konceptualizowanego w latach 1970–1985. Chodzi mianowicie o: 1. problem alternatyw w nauce (i wobec nauki); 2. problem tzw. „finalizacji” nauki (*Finalisierung der Wissenschaft*); oraz 3. problem społecznej nauki przyrodniczej (*Soziale Naturwissenschaft*). Choć poszczególne koncepcje formułowane były w porządku chronologicznym, to wyraźnie się zazębiają, płynnie przechodząc jedna w drugą poprzez przesunięcia akcentów i zmianę perspektywy analitycznej.

Oczywiście każda próba ujęcia tych trzech koncepcji w ramach jednej syntezy niesie ze sobą ryzyko uproszczeń. Idee te zostały rozwinięte w licznych publikacjach autorstwa różnych badaczy, z których każdy kładł nacisk na odmienne aspekty, a ich znaczenie ulegało zmianom w czasie. Niniejszy artykuł siłą rzeczy wydobywa jedynie najbardziej istotne i charakterystyczne cechy tych koncepcji; nie oddaje w pełni ani erudycji autorów, ani całej złożoności i bogactwa przedstawionych idei. Nie jest to jednak wyłącznie streszczenie dotychczasowego dorobku – artykuł ten oferuje także nowe spojrzenie na działalność niemieckich naukoznawców.

Po pierwsze, ani w literaturze niemieckojęzycznej, ani tym bardziej anglojęzycznej, wspomniane trzy koncepcje nie były dotąd analizowane jako spójne kontinuum. W zasadzie jedynie problem „finalizacji” nauki – głównie ze względu na wywołane przezeń kontrowersje polityczne – stał się przedmiotem szerszego zainteresowania socjologów i historyków nauki, zazwyczaj w oderwaniu od pozostałych dwóch wątków.

Po drugie, niniejsza praca pisana jest z perspektywy historyka nauki, a zatem koncentruje się w mniejszym stopniu na filozoficznym podłożu analizowanych koncepcji, a w większym na historycznych studiach przypadków, które stanowiły dla ich autorów podstawę do formułowania kluczowych tez.

Po trzecie, praca ma charakter prospektywny: autor stara się ukazać, w jaki sposób niemieckie koncepcje naukoznawcze, sformułowane niemal pół wieku temu, pozostają nadal aktualne i mogą wносить istotny wkład do współczesnej debaty na temat przyszłości nauki, techniki oraz relacji między cywilizacją a środowiskiem.

1. Alternatywy w nauce (*Alternativen in der Wissenschaft/Alternativen der Wissenschaft*)

Czy nauka rozwija się w sposób linearny, tworząc nieunikniony ciąg następujących po sobie odkryć? Gdyby nie było Kopernika, Newtona lub Einsteina, ich teorie zostałyby sformułowane przez kogoś innego? Czy historia nauki mogła potoczyć się zupełnie innym torem, prowadzącym do alternatywnych teorii i odmiennego rozumienia świata? Debata na temat kontrfaktycznych scenariuszy, historycznych rozwidleń i alternatywnych ścieżek rozwoju jest zdecydowanie bardziej żywa w literaturze z zakresu historii techniki niż

15 S. Czerniak, *Gernota Böhmego idea końca ery baconiańskiej*, „Filozofia i Nauka” 2013, t. 1, s. 35–52; idem, *Filozofia techniki Gernota Böhmego*, „Filozofia i Nauka” 2014, t. 2, s. 135–153; idem, *Wybrane koncepcje wiedzy i nauki we współczesnej filozofii niemieckiej*, Warszawa 2023.

w historii nauki. Szczególnie istotna w tym kontekście jest sformułowana w latach osiemdziesiątych XX w. koncepcja „społecznej konstrukcji technologii” (*Social Construction of Technology* – SCOT), która pokazuje, w jakim stopniu konkretne innowacje technologiczne są uwarunkowane społeczno-kulturowo, a nie stanowią jedynie prostego przedłużenia badań stosowanych. Rozwiązania technologiczne, które dziś uchodzą za powszechne lub „naturalne”, w rzeczywistości nie są nieuniknione, ale stanowią wypadkową zbiorowych kompromisów i wyborów społecznych. W samą strukturę technologii wpisana jest zatem możliwość istnienia alternatywnych rozwiązań, na przykład w obszarze produkcji i wykozystania energii¹⁶.

Szczególnie to ostatnie zagadnienie naturalnie wpisywało się w szerszą dyskusję na temat kryzysu ekologicznego i stanowiło jeden z głównych motywów ruchu na rzecz tzw. „miękkich technologii” (*soft technologies*). Zwolennicy tego podejścia twierdzili, że trajektoria rozwoju techniki, oparta na wykorzystaniu nieodnawialnych zasobów, jest nie do utrzymania w dłuższej perspektywie. Konieczne jest zatem wypracowanie nowego sposobu myślenia technicznego – bardziej przyjaznego zarówno dla środowiska naturalnego, jak i dla społeczeństwa¹⁷.

Grupa starnberska posunęła się w swojej analizie zdecydowanie dalej, naruszając jedno z podstawowych tabu: przekonanie o linearności postępu w nauce jako takiej. Warto zauważyć, że filozofia pozytywistyczna, począwszy od Comte’a, przedstawiała rozwój nauki jako niemal nieunikniony proces akumulacji coraz dokładniejszej wiedzy o świecie. Jednokierunkowość postępu naukowego jako procesu, w którym coraz doskonalsze teorie zastępują te mniej adekwatne, stanowiła nie tylko fundament filozofii nauki, lecz była również intuicyjnym założeniem powszechnie podzielanym przez samych naukowców. Spory mogły dotyczyć tego, *jak* dokładnie ów postęp się dokonuje (czy przebiega kumulatywnie, skokowo, przez indukcję, abdukcję itp.), ale rzadko kiedy kwestionowano samo jego istnienie. Nawet filozofowie marksistowscy, tacy jak Boris Hessen, którzy kładli nacisk na ideologiczne uwarunkowania teorii naukowych w określonych epokach, ujmowali postęp naukowy przez pryzmat materializmu dialektycznego jako rezultat nieuniknionych przemian historycznych¹⁸.

W 1972 r. Gernot Böhme, Wolfgang van den Daele oraz Wolfgang Krohn opublikowali artykuł *Alternativen in der Wissenschaft* („Alternatywy w Nauce”), który nawiązywał zarówno do prac Tomasza Kuhna o rewolucjach i paradygmatach w nauce, jak i do literatury argumentującej, że czynniki społeczne wpływają na kształt nauki¹⁹. Autorzy przedstawiają w nim hipotezę, że rozwój nauki pełen jest rozwidleń, alternatywnych ścieżek, na których wybór składają się zarówno wewnętrzna logika dyscyplin, jak i czynniki zewnętrzne, a całość bliższa jest mechanizmom znanym z nauk biologicznych używanych do opisan

16 W.E. Bijker, *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge 1989; D.G. Johnson, *Technology and Society*, Cambridge 2008.

17 R. Clarke, *Soft Technology: Blueprint for a Research Community*, „Undercurrents” 1972, t. 2, s. 17–20; P. Harper, „Soft Technology” and Criticism of the Western Model of Development, „Prospects” 1973, t. 3, s. 183–192; E.F. Schumacher, *Small is Beautiful: Economics as if People Mattered*, New York 1973; A. Lovins, H. Nash, *The Energy Controversy: Soft Path Questions and Answers*, San Francisco 1979.

18 B. Hessen, *The Social and Economic Roots of Newton’s Principia*, [w:] *The Social and Economic Roots of the Scientific Revolution*, red. G. Freudenthal, P. McLaughlin, Dordrecht 2009 (Boston Studies in the Philosophy of Science, t. 278), s. 41–101.

19 G. Böhme, W.V.D. Daele, W. Krohn, *Alternativen in der Wissenschaft*, „Zeitschrift Für Soziologie” 1972, t. 1, s. 302–316.

naturalnej selekcji. Są to tezy wprost czerpiące z terminologii proponowanej przez wspomnianego wyżej Kuhna oraz Stephena Toulmina, które autorzy artykułu podsumowują następująco:

W dużej mierze de facto linearność rozwoju nauki nie wynika z jakiegś wewnętrznej logiki tworzenia teorii, lecz złożonego procesu selekcji. Nauka rozwija się jako łańcuch powiązanych ogniw, z których każde może stanowić punkt wyjścia dla alternatywnych linii rozwoju. Możliwe jest, że potencjał teoretyczny danej dziedziny nauki zostaje podzielony na kilka dyscyplin, z których każda podąża w innym kierunku (np. mechanika XVII w. została podzielona na trzy gałęzie: matematyczno-aksjomatyczną formułę mechaniki punktów materialnych, konstruowanie hipotetycznych modeli dla określonych zjawisk, takich jak sprężystość, ciecze, skręcanie itp., oraz mechanikę inżynierską przeznaczoną do projektowania maszyn, budynków, mostów itd.); ale możliwe jest również, że niektóre linie rozwojowe wygasają albo że te „martwe gałęzie” historii nauki mogą zostać ponownie ożywione w późniejszym czasie (np. medycyna społeczna rozpadła się jako dyscyplina po czasach Virchowa w połowie XIX w. i została uznana za centralną dziedzinę badań medycznych dopiero około sto lat później). Wreszcie, pewne bodźce mogą doprowadzić do połączenia równoległych wzorców rozwoju, które dotąd przebiegały niezależnie od siebie (tak np. tzw. przemysł oparty na nauce doprowadził w XIX w. do połączenia badań technicznych i badań naukowych w dziedzinach chemii, elektryczności i mechaniki)²⁰.

Autorzy proponują przegląd mechanizmów regulujących rozwój nauki (od wewnętrznych po zewnętrzne) oraz doprecyzowują swoje refleksje, powołując się na współczesną im filozofię (m.in. Imre Lakatosa). W artykule można dostrzec dwie centralne, choć niewyartykułowane wprost tezy. Po pierwsze, w nauce istnieje wiele równoległych trajektorii rozwoju, obejmujących niewypowiedziane analogie, nieprzemysłane problemy czy niesformalizowane dyscypliny – zarówno w przeszłości, jak i obecnie. Po drugie, jeśli zidentyfikujemy meta-kryteria regulujące rozwój nauki, można świadomie próbować skierować ją w wybrane przez społeczeństwo kierunki, czyli zmienić naturalną selekcję w sztuczną. Nie oznacza to całkowitego podporządkowania nauki imperatywom społecznym, lecz raczej przejście z logiki „dżungli” do logiki „gospodarstwa”.

Te dwie konkluzje znalazły wyraz w dwóch odmiennych nurtach późniejszych publikacji grupy starnberskiej. Ukierunkowanie rozwoju nauki zaczęto określać mianem „finalizacji” i będzie ono omówione w kolejnej sekcji. Z kolei problem samych alternatyw w nauce znalazł ukoronowanie w książce Gernota Böhme *Alternativen der Wissenschaft* z 1980 r.²¹ Punktem wyjścia dla autora jest przekonanie, że „nowożytna nauka”, ukształtowana filozoficznie przez kartezjanizm i baconizm, nie jest jedyną możliwą nauką. Podkreślimy, że krytyka tego, co określano mianem kartezjańsko-baconowskiego paradygmatu, była wówczas modnym podejściem, które znajdziemy zarówno u feministycznej filozofki nauki Carolyn Merchant, jak i u konserwatywnego katolika Ernsta Schumachera; oboje zresztą, tak jak

20 Cytat pochodzi z angielskiego tłumaczenia artykułu z 1978 r. poszerzonego o dodatkowe wyjaśnienia: G. Böhme, W.V.D. Daele, W. Krohn, *Alternatives in Science*, „International Journal of Sociology” 1978, t. 8, s. 70–94, 74.

21 G. Böhme, *Alternativen der Wissenschaft*, Frankfurt am Main 1980.

Böhme, motywowani byli do swoich tez silną wrażliwością ekologiczną²². Francis Bacon, zgodnie z tą narracją, był odpowiedzialny za ujęcie nauki jako narzędzia dominacji człowieka nad światem przyrody, natomiast Kartezjusz za nadmierny nacisk na materializm i formalizm (w szczególności matematyczny), który de facto stawiał człowieka poza światem natury. Człowiek, ze swoją kulturą, polityką, psychologią czy indywidualną percepcją, nie był w tej wizji częścią przyrody podlegającej badaniu, lecz jej panem, wykorzystującym naukę jako instrument sprawowania władzy powierzonej mu, jak głosi Księga Rodzaju, przez Stwórcę.

Aby zrozumieć, co dokładnie miał na myśli Böhme, należy przyjrzeć się rozdziałom jego książki, które odpowiadają pięciu kategoriom alternatyw w nauce lub wobec nauki (to rozróżnienie zostanie wyraźniej zarysowane w późniejszej literaturze). Książka ta nie jest, co istotne, wyłącznie pracą o charakterze filozoficznym czy konceptualnym, ale przede wszystkim przekrojową pracą na temat historii nauki, w której autor zaprasza czytelników na pełną erudycji podróż poprzez epoki i dyscypliny naukowe. W tym sensie jest to jeden z wielu przykładów na to, jak szalenie istotną rolę odgrywała wiedza na temat przeszłości nauki w kształtowaniu zrębów filozofii grupy starnberskiej, a jej członkowie, w tym Böhme, mogą być również postrzegani, przynajmniej na pewnym etapie swoich karier, jako pełnoprawni historycy nauki.

Już pierwszy z rozdziałów, pt. *Wissenschaft und Nichtwissenschaft* („Nauka i nienauka”), zdradza przekrojowy charakter analizy. Autor omawia dwa zasadniczo odmienne przypadki: (1.) problem tradycyjnej wiedzy nienaukowej na przykładzie ekspertyzy położnych sprzed epoki nowożytnej oraz (2.) zagadnienie relacji między psychoanalizą a nauką. Są one w istocie dość różne i mają raczej na celu uwypuklenie płynności granic między tym, co kwalifikujemy jako naukę, a tym, co pozostaje poza jej obrębem, niż skonstruowanie spójnej narracji. W części poświęconej rozwijanej przez stulecia wiedzy położnych Böhme niejako antycypuje późniejszą modę na odkrywanie wartości organicznie ukształtowanych ludowych systemów wiedzy, szczególnie w społecznościach spoza świata zachodniego²³. Poszczególne tezy takich systemów wiedzy mogą być wprawdzie inkorporowane do struktury nowożytnej nauki, jednak historia pokazuje, że ich dorobek był często ignorowany lub wręcz zwalczany przez jej przedstawicieli jako przejaw antynaukowego obskurantyzmu i zabobonu. Historia wiedzy położniczej, przekazywanej ustnie przez stulecia, pełnej „magicznego” myślenia, a od XVI w. konkurującej z oficjalną ekspertyzą medyczną, stanowi doskonały przykład tego, jak wraz z rozprzestrzenieniem się monopolu medycyny na kwestie związane z porodem bezpowrotnie utracono znajomość wielu praktyk oczywistych dla naszych przodków.

Druga część rozdziału stanowi próbę zbudowania syntetycznej teorii wiedzy, zakorzenionej zarówno w filozofii Kanta, jak i w psychoanalitycznej refleksji Freuda. Ma ona charakter zdecydowanie bardziej teoretyczny niż historyczny. Jej celem jest między innymi zwrócenie uwagi na rolę „nieświadomości” w procesie odkrycia naukowego oraz wykazanie nieracjonalności pewnych elementów procesów myślowych kluczowych dla kształtowania się wiedzy naukowej. Refleksja ta służy opisaniu czynników „nienaukowych” obecnych w nauce, co wzmacnia tezę, że wybór pomiędzy alternatywami w nauce również nie

22 C. Merchant, *The Death of Nature*; E. F. Schumacher, *A Guide for the Perplexed*, New York 1978.

23 P. Sillitoe, *Investigating Local Knowledge: New Directions, New Approaches*, New York 2019.

jest procesem całkowicie racjonalnym. Nie wchodząc w szczegóły argumentacji autora, można powiedzieć, że ujmuje on – nieco odmiennym językiem – ideę sięgającą co najmniej początku XX w. (np. w pracach Emila Meyersona), zgodnie z którą teorie naukowe opierają się na intuicyjnych, metafizycznych założeniach, z których istnienia sami naukowcy często nie zdają sobie sprawy²⁴.

Drugi rozdział, zatytułowany *Antike Alternativen* („Starożytne alternatywy”), poświęcony jest koncepcjom naukowym Platona i Arystotelesa. Böhme nie traktuje ich jako przestarzałych, dysfunkcyjnych teorii, które w nieunikniony sposób musiały ustąpić miejsca nauce nowożytnej, lecz jako zamknięte, kompleksowe systemy metafizyczne, generujące własne problemy badawcze i zawierające elementy, których – jego zdaniem – współczesnej nauce brakuje. Zwraca uwagę między innymi na arystotelesowską *physis*, do której nawiąże ponownie kilka lat później w książce poświęconej społecznej nauce przyrodniczej²⁵. *Physis* to przyroda istniejąca sama przez się i dla samej siebie. Dla niemieckiego filozofa nauka nowożytna jest przede wszystkim nauką o dominacji nad przyrodą, podczas gdy od Arystotelesa można się uczyć poszanowania jej autonomii. Böhme dobrze znał starożytną grekę i pracował z tekstami źródłowymi. Starał się również prześledzić genezę idei naukowych obu ojców greckiej filozofii, argumentując między innymi, że arystotelesowska chemia czerpała w dużej mierze z praktyk wywodzących się z kuchni, czyli z doświadczeń związanych z obróbką i przygotowywaniem posiłków.

Kolejny rozdział, *Alternative wissenschaftliche Behandlungsweisen eines Gegenstandes* („Alternatywne podejścia naukowe do obiektu badań”), przywołuje ponownie dwa różne epizody z historii nauki. Pierwszy z nich, najistotniejszy z perspektywy późniejszych badań Böhme i ich wpływu na innych badaczy, dotyczy teorii optycznych Johanna Wolfganga Goethego. Jak wiadomo, Goethe był zaciekle przeciwnikiem optyki Newtona i opowiadał się za bardziej organiczną, fenomenologiczną koncepcją, zgodnie z którą ciemność nie jest jedynie brakiem światła, lecz bytem samym w sobie. Twierdził, że teoria Newtona, wedle której białe światło jest mieszaną światła o różnych barwach, opiera się na nieporozumieniu i błędnych założeniach filozoficznych. Prowadząc własne eksperymenty i obserwacje, niemiecki poeta i myśliciel dążył do uchwycenia istoty barw oraz ich wzajemnych interakcji. Böhme był jednym z pierwszych filozofów, którzy przywrócili teoriom Goethego należną wartość – szczególnie w kontekście rozumienia procesów percepcji. Do dziś pozostają one przedmiotem bogatej literatury, rozważającej ich para-naukowy charakter²⁶.

Drugie studium przypadku z tego rozdziału dotyczy słynnego konfliktu w psychologii między Edwardem Titchenerem a Jamesem Baldwinem, dotyczącego roli introspekcji w badaniach psychologicznych. Przedstawia on tym samym dwie radykalnie odmienne epistemologie obecne w naukach psychologicznych: strukturalizm i funkcjonalizm. Po raz kolejny okazuje się, że sukces funkcjonalizmu jako owocnego programu badawczego nie

24 E. Meyerson, *Identité et réalité*, Paris 1908.

25 *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, red. G. Böhme, E. Schramm, Frankfurt am Main 1985.

26 D.L. Sepper, *Goethe contra Newton: Polemics and the Project for a New Science of Color*, Cambridge 2002; O.L. Müller, *Goethe contra Newton on Colours, Light, and the Philosophy of Science*, [w:] *How Colours Matter to Philosophy*, red. M. Silva, Cham 2017, s. 73–95.

oznacza, iż strukturalizm nie oferował unikalnej perspektywy – perspektywy, którą w dużej mierze utraciliśmy wraz z dominacją podejścia funkcjonalistycznego.

W czwartym rozdziale, *Wissenschaft als Politik* („Nauka jako polityka”), Böhme pochyliła się nad koncepcjami „medycyny politycznej” oraz „psychologii politycznej”. Ta pierwsza była XIX-wieczną ideą, która przez krótki czas cieszyła się zainteresowaniem wśród lekarzy o sympatiach demokratycznych lub socjalistycznych, takich jak Rudolf Virchow, zanim – z przyczyn politycznych, po klęsce rewolucji marcowej – została w dużej mierze zmarginalizowana. Antycypowała wiele kwestii, które dziś mieszczą się w pojęciu zdrowia publicznego, jednak znacznie wyraźniej podkreślała związek między zdrowiem a szeroko rozumianą polityką państwową.

Psychologia polityczna z kolei to koncepcja rozwijana w Niemczech przez kontrowersyjnego psychologa i filozofa Petera Brücknera, popularna w środowiskach Nowej Lewicy lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX w. Brückner próbował zgłębić psychologię władzy i mechanizmów, które nią rządzą, krytykując przy tym jego zdaniem nieskuteczne instytucje demokratyczne RFN. Böhme dostrzegał w jego pracach niewykorzystaną szansę na nadanie psychologii nowego kierunku.

Wreszcie, ostatni rozdział, *Aktuelle Alternativen* („Aktualne alternatywy”), również prezentuje dwa studia przypadku, zaczerpnięte tym razem nie z historii nauki, lecz ze współczesnych debat polityczno-ideowych. Po pierwsze, omawia koncepcję „nauki dla kobiet” w kontekście medycyny, czyli dobrze dziś znany problem polegający na tym, że znaczna część badań medycznych traktuje ciało mężczyzny jako punkt odniesienia. Stawia to pod znakiem zapytania trafność wyników w odniesieniu do terapii stosowanych u kobiet. Po drugie, Böhme przedstawia swoją własną koncepcję „społecznej nauki przyrodniczej”: nauki wykorzystującej metody płynnie integrujące podejścia charakterystyczne dla nauk społecznych w badaniach skupionych zasadniczo na świecie przyrody. Temat ten zostanie omówiony szczegółowo w ostatniej części niniejszego artykułu, jednak już na tym etapie widać, jak silnie oba zagadnienia są ze sobą powiązane i jak razem tworzą spójną całość o wyraźnym charakterze zarówno badawczym, jak i ideowym.

Podsumowując, Böhme i badacze z grupy starnberskiej wierzyli, że rozwój naukowy nie jest zjawiskiem linearnym, ale rezultatem darwinistycznej niemal selekcji koncepcji, teorii czy hipotez, w której przegrana nie jest tożsama z nieprawdziwością lub nienaukowością. Sukces danej gałęzi nauki czy systemu produkcji wiedzy jest uwarunkowany licznymi czynnikami wykraczającymi poza kryterium prawdy. Wiemy to nie dzięki metafizycznym spekulacjom, ale uważnej lekturze historii nauki. Od Arystotelesa, przez Goethego, aż do strukturalizmu w psychologii, pewne ścieżki rozwoju zostały zduszone i relegowane w świat nie-nauki. Oczywiście sukces nauki nowożytnej nad astronomią, chemią czy fizyką wywodzącą się ze starożytnej Grecji jest dziś uznawany za punkt zwrotny w historii ludzkości; stanowi wręcz esencję tego, co rozumiemy przez Rewolucję Naukową. Nikt nie ma też wątpliwości, że optyka Newtona stanowiła bardziej owocny program badawczy niż fenomenologiczne podejście Goethego. Böhme nie próbuje wykazać, że dominująca racjonalność naukowa prowadzi do fałszywego obrazu rzeczywistości, ale że każdy wybór, każde rozwidlenie postępu, może wiązać się z utratą jakiejś unikatowej perspektywy, zawierającej elementy prawdy. Böhme nie twierdzi, że powinniśmy wrócić do żywiołów z proto-chemii Arystotelesa, ale rozważa czy wspomniana wcześniej koncepcja autonomicznej *physis* może pomóc nam zbudować lepszą relację ze światemżywionym. Nie

chodzi o porzucenie optyki Newtona, ale o zrozumienie specyficznego rodzaju wiedzy na temat natury barw, którą zaproponował Goethe. Teorie Arystotelesa czy Goethego przegrały jego zdaniem po części, bo nie da się ich łatwo zoperacjonalizować np. przekuć w narzędzia modyfikujące przyrodę takie jak technologie, mogące znaleźć praktyczne zastosowania. Otwierają one za to drogę do medytacji na temat natury rzeczy samych w sobie – podejście, które znajduje się często poza granicami zainteresowań nauki nowożytnej. Oczywiście utracone alternatywy mogą mieć jak najbardziej wartość naukową również w ramach paradygmatu nauki nowożytnej, tak jak na przykład medycyna społeczna Virchowa, której marginalizacja z przyczyn politycznych jedynie opóźniła jej rozwój. To jedynie jednak potwierdza intuicję, że kryteria naukowości ulegają presji zewnętrznej i nie można wykluczyć istnienia potencjalnie owocnych, ale kolektywnie stłumionych trajektorii badawczych.

Członkowie grupy starnberskiej poruszali w kolejnych latach temat alternatyw w nauce tylko sporadycznie²⁷. Refleksję na ten temat kontynuowali do pewnego stopnia pod koniec lat osiemdziesiątych XX w. inni badacze, np. związany z koncepcją „miękkiej chemii” profesor Arnim von Gleich, jeden z pionierów oceny ryzyka technologicznego (*technology assessment*) w Niemczech²⁸. Rozwinął on w szczególności rozróżnienie, które pojawiło się już w pracach Böhmego, mianowicie różnicę pomiędzy alternatywami w nauce a alternatywami wobec nauki. Do tej drugiej zaliczał na przykład mit oraz przede wszystkim „wiedzę codzienną” (*Alltagswissen*), którą rozumiał jako połączenie „zdrowego rozsądku” z tradycją oraz wiedzą opartą na doświadczeniu sensorycznym²⁹.

Ogólnie rzecz biorąc, refleksja nad alternatywami w nauce spotkała się z ograniczoną recepcją w późniejszej literaturze, lecz odegrała kluczową rolę w dalszym rozwoju koncepcji naukoznawczych samej grupy starnberskiej. Skoro bowiem postęp naukowy nie zmierza w jednym z góry wyznaczonym kierunku, lecz jest wynikiem dokonywanych wyborów – to co, jeśli ludzkość weźmie stery we własne ręce i spróbuje stworzyć naukę lepiej odpowiadającą jej potrzebom? Tak postawiony problem stał się przedmiotem gorącej debaty w RFN lat siedemdziesiątych XX w.

2. Finalizacja

Finalizacja nauki to chyba najbardziej wyrazisty przykład wkładu grupy starnberskiej w rozwój naukoznawstwa i socjologii nauki. Na jej temat powstało wiele publikacji, a sama koncepcja ulegała pewnym przemianom na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX w. Na potrzeby niniejszego artykułu tłumaczę finalizację przede wszystkim przez pryzmat ostatniej dużej publikacji poświęconej temu zagadnieniu: wydanej w 1983 r. anglojęzycznej książki pod redakcją Wolfa Schäfera (Böhme był głównym autorem większości rozdziałów). Finalizacja była również przedmiotem pierwszej znaczą-

27 Np. W.V.D. Daele, *Der Traum von der ‚alternativen‘ Wissenschaft*. „Zeitschrift Für Soziologie” 1987, t. 16, s. 403–418.

28 M. Krasnodębski, *Ideologiczne, polityczne i filozoficzne podstawy polityki naukowej i przemysłowej niemieckiej partii Zielonych w latach 80. i 90.: przypadek „miękkiej chemii”* (sanfte Chemie), „Studia Historiae Scientiarum” 2023, t. 22, s. 543–583; idem, *Beyond Green Chemistry: Radical Environmental Transformation Through Sanfte Chemie (1985–1995)*, „History of Science” 2024, t. 62, s. 280–304.

29 A. von Gleich, *Der wissenschaftliche Umgang mit der Natur. Über die Vielfalt harter und sanfter Naturwissenschaften*, Frankfurt am Main 1989.

cej publikacji sygnowanej logiem grupy starnberskiej, zatytułowanej *Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts* („Społeczne ukierunkowanie postępu naukowego”), a także licznych artykułów naukowych³⁰.

Grupa starnberska dokonała pod szyldem finalizacji recepcji słynnej teorii rozwoju nauki wyrażonej przez Tomasza Kuhna w książce *Struktura Rewolucji Naukowych* z 1962 r.³¹ Jej niemieckie tłumaczenie ukazało się w 1967 r. a uzupełniona wersja książki w 1970 r., co wskazuje na to, że niemieccy naukowcy uczestniczyli w żywej i świeżej jeszcze debacie, którą wywołała wspomniana publikacja. Przypomnijmy, upraszczając, że według Kuhna postęp naukowy przebiega w trzech fazach. Pierwsza, przedparadygmatyczna, to okres, w którym nie istnieje jeszcze spójna teoria organizująca często nieskoordynowane lub półamatorskie badania empiryczne. Druga faza, paradygmatyczna, wiąże się z ukształtowaniem paradygmatu naukowego – zespołu teorii i hipotez wyznaczających horyzont badawczy w danej dziedzinie. Trzecia, postparadygmatyczna, to etap, w którym utrwalaony paradygmat stanowi podstawę do prowadzenia tzw. nauki normalnej, polegającej na rozwiązywaniu problemów przewidzianych przez ramy danego paradygmatu. W ujęciu Kuhna ten proces ma charakter cykliczny – okres nauki normalnej może wejść w fazę kryzysu, który prowadzi do rewolucji naukowej i powstania nowego paradygmatu. Grupa starnberska zwracała natomiast uwagę na to, że niektóre teorie naukowe, osiągające fazę postparadygmatyczną, mają charakter zamknięty (*abgeschlossene Theorie*). Inspirowali się przy tym m.in. pracami Wernera Heisenberga, wskazując, że niełatwo sobie wyobrazić obalenie takich teorii ze względu na ich wysoką skuteczność praktyczną³². Klasyczna mechanika nie została zastąpiona ani przez teorię względności, ani przez fizykę kwantową – nawet jeśli zaproponowany przez nią opis rzeczywistości jest w istocie ukształtowany przez warunki, w jakich funkcjonuje człowiek ze swoimi ograniczeniami percepcyjnymi. To samo dotyczy wielu dziedzin chemii i biologii. Istnienie bakterii czy wirusów stanowi dziś niemalże fragment naszej fenomenologicznej rzeczywistości, dzięki aparatom technicznym umożliwiającym ich obserwację. Nauka może uzupełniać naszą wiedzę w tym zakresie, ale same fundamenty tej wiedzy z dużym prawdopodobieństwem nie zostaną obalone. Inną kwestią jest, czy liczba takich „zamkniętych teorii” obecnie nie rośnie. Niektóre prace na temat stagnacji w rozwoju nauki sugerują, że hipoteza ta jest trafna, choć pozostaje to zagadnienie kontrowersyjne³³.

Zdaniem niemieckich naukowców, o ile dwie pierwsze fazy rozwoju teorii naukowych są w dużej mierze kształtowane przez wewnętrzne mechanizmy nauki (internalizm), to po wejściu w fazę postparadygmatyczną kierunek badań zaczyna wyznaczać czynniki zewnętrzne (eksternalizm). Dzieje się tak dlatego, że pytania badawcze w tej fazie nie wyłaniają się samoistnie; konieczna staje się ich selekcja, decydująca o tym, na jakich zagadnieniach skoncentrują się kolejne programy badawcze. Pod pojęciem finalizacji

30 R. Johnston, *Finalization: A New Start for Science Policy?*, „Social Science Information” 1976, t. 15, s. 331–336; G. Böhme, *Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts*, Frankfurt am Main 1978; G. Böhme, W.V.D. Daele, R. Hohlfeld, W. Krohn, W. Schäfer, *Finalization in Science*, Dordrecht 1983; W. Leeming, *Revisiting Finalization*, „Social Science Information” 1997, t. 36, s. 387–410.

31 T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962.

32 W. Heisenberg, *Schritte über Grenzen*, München 1973, s. 87–94; G. Böhme, *Wie kann es abgeschlossene Theorien geben?*, „Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie” 1979, t. 10, s. 343–351.

33 M. Park, E. Leahey, R.J. Funk, *Papers and Patents are Becoming Less Disruptive over Time*, „Nature” 2023, t. 613, s. 138–144.

nauki grupa starnberska rozumiała przekonanie, że na pewnym etapie rozwoju – kiedy mamy do czynienia z teoriami zamkniętymi – dalszy rozwój nauki zależy od interesów politycznych lub komercyjnych, realizowanych poprzez alokację zasobów (ludzkich i materialnych). Należy jednak podkreślić, że nauka „sfinalizowana” nie jest tym samym co nauka stosowana. Idea finalizacji polega na tym, że klasyczne dyscypliny naukowe w fazie postparadygmatycznej dostarczają narzędzi do konstruowania nowych, praktycznie zorientowanych obszarów wiedzy wyposażonych we własne, *społecznie ukierunkowane koncepcje teoretyczne*. Dopiero na ich podstawie możliwe staje się prowadzenie ściśle stosowanych badań.

Znaczna część pracy grupy starnberskiej nad koncepcją finalizacji polegała na szczegółowej analizie historii różnych dyscyplin i paradyscyplin naukowych, w których można dostrzec cechy charakterystyczne dla tego zjawiska. Dwa przykłady często przywoływane w jej publikacjach to chemia rolnicza w pierwszej połowie XIX w. oraz badania nad nowotworami w drugiej połowie XX w.³⁴ W pierwszym przypadku mamy do czynienia z dziedziną, której rozkwit zawdzięczano między innymi działalności Justusa Liebiga uznawanego za patrona niemieckiej chemii. Chemia rolnicza opierała się na solidnych podstawach teoretycznych chemii nieorganicznej, właśnie w momencie, gdy ta zaczynała przybierać nowoczesną postać:

wyrażnie odróżniano pierwiastki od związków chemicznych; wiązanie chemiczne tłumaczono założeniem, że wynika ono z bliskiego zbliżenia atomów różnych rodzajów, a połączenie atomów w związek chemiczny przypisywano przyciąganiu spowodowanemu ładunkami elektryczności o przeciwnej naturze, które jak sądzono, znajdowały się na atomach³⁵.

Ta wówczas jeszcze stosunkowo świeża wiedza mogła stać się punktem wyjścia nie tylko do rozważań nad jej potencjalnym zastosowaniem w rozwiązywaniu bieżących problemów poszczególnych gałęzi przemysłu (nauka stosowana), lecz także do podjęcia próby rozwiązania całej kategorii problemów w interesie społecznym (nauka sfinalizowana). Liebig wprost deklarował, że jego celem jest przeciwstawienie się apokaliptycznym prognozom Malthusa, przewidującym katastrofę żywnościową w wyniku eksplozji demograficznej. Liebig był przekonany, że chemia rolnicza przyczyni się do rozwiązania problemu głodu na świecie, między innymi poprzez optymalizację stosowania nawozów. Pomiędzy czystą teorią rozwijaną w ramach chemii nieorganicznej a praktycznymi zastosowaniami w rolnictwie (takimi jak produkcja nawozów) wykrystalizował się nowy, pośredni obszar wiedzy: chemia rolnicza, wraz z całym zespołem teorii dotyczących wpływu pierwiastków i związków chemicznych – oraz ich proporcji – na wzrost roślin uprawnych. Chemia rolnicza nie była pasywnym opisem rzeczywistości przyrodniczej motywowanym wyłącznie naukową ciekawością, lecz dyscypliną ściśle podporządkowaną imperatywowi społecznemu, jakim było zwiększenie wydajności plonów.

Tę samą logikę tłumaczy wyjątkowy charakter badań nad nowotworami w drugiej połowie XX w. Chemia, biochemia, genetyka, biologia komórki, biologia rozwoju, anatomia

34 Przykłady te pojawiają się w kilku publikacjach, ale najbardziej szczegółowy ich opis zawarty został w: G. Böhme, W.V.D. Daele, R. Hohlfeld, W. Krohn, W. Schäfer, *Finalization in Science*.

35 F. Tilden, *Famous Chemists. The Men and Their Work*, London 1921, s. 190.

i histologia to tylko niektóre z „teoretycznych” dyscyplin stanowiących punkt wyjścia dla badań nad nowotworami (*cancer research*): interdyscyplinarnego obszaru badawczego, który wykrystalizował się w latach siedemdziesiątych XX w. i jest zorientowany na zrozumienie konkretnej kategorii problemów, ważnych z perspektywy społecznej. Podobnie jak w przypadku chemii rolniczej, o „sfinalizowaniu” tej dziedziny świadczy zarówno brak jej autonomii epistemologicznej (nowotworami nie zajmujemy się z czystej ciekawości, lecz ze względu na potencjalną użyteczność wiedzy w leczeniu), jak i jej przejściowy charakter. Wiedza pochodząca z poszczególnych dyscyplin nie może być bezpośrednio przekuta w praktyczne rozwiązania, lecz stanowi niezbędną podstawę do wypracowania pośrednich teorii i hipotez dotyczących nowotworów jako zjawiska biologicznego, co w konsekwencji może przyczynić się do opracowania nowych terapii.

Zaobserwowanie i zrozumienie zjawiska finalizacji w nauce było zdaniem niemieckich badaczy kluczowe z punktu widzenia polityki naukowej. Było to naukoznawstwo stosowane. Zgodnie z jego logiką, rolą państwa demokratycznego jest ukierunkowanie rozwoju nauki w tych sytuacjach, na które pozwala dojrzałość dyscyplinarna – czyli wejście w fazę postparadygmatyczną i posiadanie „zamkniętych teorii”. Argumentem za świadomą finalizacją było przekonanie, że proces finalizacji i tak będzie miał miejsce, lecz bez demokratycznego i prospołecznego impulsu podporządkowany zostanie interesom prywatnych podmiotów gospodarczych lub wojska.

Koncepcja finalizacji, która pozornie mogłaby się wydawać co najwyżej przedmiotem akademickich spekulacji, odbiła się szerokim echem wśród niemieckiej opinii publicznej po konferencji na jej temat zorganizowanej w Monachium w 1976 r. Propozycje „finalistów” zostały przez wielu intelektualistów oraz dziennikarzy odczytane bowiem jako próba zamachu na wolność badań w duchu sowieckiego totalitaryzmu. Nagłówki z niemieckiej prasy oddają ducha kontrowersji: „Spisek przeciwko nauce? Instytut Maxa Plancka rzekomo planuje koniec wolności badań naukowych” („Die Zeit”), „Strach przed rokiem 1984 dla niemieckiej nauki?” („Die Welt”), „Przeciwko planowanemu zniszczeniu” („Mitteilungen des Hochschulverbandes”) ³⁶. Strach ten potęgowany był nie tylko przez prasę, lecz także przez wielu naukowców, których interpretacja finalizacji nauki nie tylko nie odcinała się od szukających sensacji prasowych nagłówków, ale wręcz niewiele się od nich różniła. Filozof fizyki Wolfgang Büchel twierdził, że rezultatem finalizacji, będzie nauka zideologizowana, podporządkowana doktrynom politycznym, i jako przykład podawał pseudonaukowe teorie Trofima Łysenki ³⁷. Brakiem zrozumienia dla tez finalistów wykazało się również wielu międzynarodowych badaczy, którzy twierdzili między innymi, że pojęcie nauki sfinalizowanej wynika z nieporozumienia dotyczącego zakresu terminu „nauka stosowana” (*applied science*). Krytykowali też finalistów za niemożność trafnego zarysowania, czym jest nauka postparadygmatyczna, a zwłaszcza w którym momencie możemy mówić o „zamkniętych” teoriach naukowych nadających się do politycznie motywowanej finalizacji ³⁸.

36 F.R. Pfetsch, *The 'Finalization' Debate in Germany: Some Comments and Explanations*, „Social Studies of Science” 1979, t. 9, s. 115–124.

37 W. Büchel, *Finalisierung der Wissenschaft und Lyssenkoismus*, „Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie” 1979, t. 10, s. 352–357.

38 I. Niiniluoto, *Is Science Progressive?*, Dordrecht 1984; R. Johnston, *Finalization: A New Start for Science Policy?*, „Social Science Information” 1976, t. 15, s. 331–336; S.A. Rasmussen, *Finalization and Completed Theories*, „Zeitschrift Für Allgemeine Wissenschaftstheorie” 1982, t. 13, s. 359–369.

Oczywiście nie wszystkie opinie były nieprzychylnie. Politolog Frank R. Pfetsch twierdził, że część krytyki formułowanej przez środowisko naukowe nie dotyczyła bezpośrednio też finalistów, lecz wyrażała ogólny brak zaufania do postępującej „administracji” niemieckiej nauki w latach siedemdziesiątych XX w.³⁹ Argumenty grupy starnberskiej były często odczytywane jako potencjalne uzasadnienie dla dalszej ingerencji państwa w to, czym i jak zajmują się naukowcy. Sami członkowie grupy skoncentrowali się zresztą pod koniec lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych XX w. na polemice z krytyką, podkreślając, że zarzuty kierowane pod ich adresem wynikały z powierzchownej interpretacji koncepcji finalizacji. Kulminacją tej obrony była wspomniana już anglojęzyczna publikacja z 1983 r., stanowiąca odpowiedź na najważniejsze zarzuty.

Z perspektywy czasu kontrowersja wokół finalizacji okazuje się pełna paradoksów. Po pierwsze – jak zauważył jeszcze w 1997 r. niemiecki filozof nauki Steven Weingart – lata dziewięćdziesiąte XX w. przyniosły całą gamę nowych, podobnych do finalizacji, koncepcji filozoficznych. Ich celem było uchwycenie przemian w sposobie uprawiania nauki w drugiej połowie XX w., w szczególności poprzez pojęcia takie jak „Mode 2 of Knowledge Production” czy „Postnormal Science” (PNS)⁴⁰. Obie te koncepcje odniosły ogromny sukces i przez dekady kształtowały sposób myślenia w socjologii nauki a ich popularność nie słabnie do dziś. Steven Weingart, szczególnie krytyczny wobec PNS, twierdził, że koncepcja ta w istocie bardzo przypomina założenia grupy starnberskiej, a mimo to nie spotkała się nawet z ułamkiem tak silnej krytyki, z jaką musieli się zmierzyć niemieccy badacze. Zarówno zwolennicy Mode 2 jak i PNS podkreślają, że tradycyjne granice między dyscyplinami ulegają zatarciu, a nauka powinna odpowiadać na problemy społeczne i ekologiczne. Warto dodać, że Helga Nowotny, współautorka koncepcji Mode 2, interesowała się alternatywnymi modelami nauki i знаła prace Böhme. Sama nazwa „Postnormal Science” nawiązuje zaś do pojęcia „normal science” Tomasza Kuhna, tworząc dychotomię podobną do tej zaproponowanej przez finalistów: w PNS mamy naukę „normalną” i „postnormalną”, natomiast u grupy starnberskiej – naukę postparadygmatyczną i sfinalizowaną.

Paralele z koncepcją finalizacji są wyraźne; skąd więc różnice w jej recepcji? Wydaje się, że zadecydowały niuanse oraz kontekst historyczny. Zarówno Mode 2, jak i PNS przedstawiają relatywnie optymistyczną wizję roli sektora prywatnego w transformacji nauki. Upadek Związku Radzieckiego oraz rosnący wpływ ideologii neoliberalnej sprzyjały przekonaniu, że jakaś forma partnerstwa publiczno-prywatnego może być atrakcyjną alternatywą dla postrzeganej jako skostniała i nieprzystająca do nowoczesności nauki uniwersyteckiej. Grupie starnberskiej natomiast było zdecydowanie bliżej do syndykalistycznych haseł rewolucji '68, a prywatyzacja badań i rozwoju była przez nich raczej postrzegana jako potencjalne zagrożenie. Dodatkowo, finaliści nie sformułowali jasnej teorii dotyczącej tego, kto konkretnie miałby inicjować proces finalizacji w interesie kolektywnym. Brak tej klarowności ułatwiał błędne interpretacje ich propozycji jako wezwania do scentralizowanego, państwowego sterowania nauką. Merytorycznie jednak finalizacja, Mode 2 i PNS mają ze sobą znacznie więcej wspólnego niż mogłoby się wydawać.

39 F.R. Pfetsch, *The 'Finalization' Debate in Germany: Some Comments and Explanations*, „Social Studies of Science” 1979, t. 9, s. 115–124.

40 P. Weingart, *From „Finalization” to „Mode 2”: Old Wine in New Bottles?*, „Social Science Information” 1997, t. 36, s. 591–613.

Inny paradoks związany z pracami grupy starnberskiej polega na tym, że sam Weizsäcker, twórca instytutu, w którym działała grupa, odnosił się do ich badań z pewnym sceptycyzmem. Finaliści byli młodymi badaczami, eksperymentującymi z nowymi ideami i cieszącymi się dużą autonomią intelektualną. Jednocześnie ich kariery w dużym stopniu zależały od istnienia instytutu stworzonego i kierowanego przez Weizsäckera. Nie dziwi więc, że w drugiej połowie lat siedemdziesiątych część z nich – być może przeczuwała zamknięcie instytutu, zwłaszcza w kontekście braku entuzjazmu dyrektora wobec ich pracy – zaczęła rozglądać się za posadami uniwersyteckimi. Tak postąpił między innymi Böhme, główny autor koncepcji finalizacji, który od 1977 r. objął stanowisko profesora filozofii na Uniwersytecie Technicznym w Darmstadt. Tam rozwinął wątki poruszone w pracach nad finalizacją w kierunku nowego, szerzej zakrojonego projektu: koncepcji społecznej nauki przyrodniczej, której poświęcona jest ostatnia część niniejszego artykułu.

3. Soziale Naturwissenschaft

„Społeczna nauka przyrodnicza” była przedmiotem kulminacyjnego rozdziału we wspomnianej wcześniej książce o alternatywach w nauce z 1980 r.⁴¹ Dłuższy i bardziej konceptualnie złożony rozdział na ten temat pojawił się w anglojęzycznej książce na temat finalizacji z 1983 r., a wreszcie stała się ona przedmiotem całej książki z 1985 r.⁴² W publikacji z 1980 r. wcześniejsze rozdziały przygotowują czytelnika na centralną tezę, której broni Böhme: skoro historia nauki pokazuje, że postęp nie ma charakteru linearnego, lecz przypomina raczej ewolucję w stylu darwinowskim (pełną rozwidleń i zapomnianych alternatyw), to czy nie da się świadomie ukierunkować nauki na inne tory? Skoro alternatywy są możliwe, to czy nie moglibyśmy sami stworzyć takiej, która odpowiadałaby wyzwaniom współczesnego kryzysu ekologicznego? Publikacja z 1985 r., będąca podsumowaniem prac zespołu badawczego, skupionego wokół Böhme, znacząco rozwija tę koncepcję, wprowadzając konkretne propozycje i rozwiązania, które mogłyby stanowić podstawę nowej dyscypliny naukowej. Z kolei rozdział z 1983 r. przynosi reinterpretację tego pojęcia, zmierzającą w nieco innym kierunku. Choć między poszczególnymi wersjami istnieje wiele punktów wspólnych, specyfika podejścia z 1983 r. zasługuje na osobny komentarz.

3.1. Społeczna nauka przyrodnicza jako nowy paradygmat w nauce (1983 r.)

Böhme i Schäfer, autorzy omawianego rozdziału, wpisują swoją argumentację w nurt krytyki, który upatruje źródeł wielu współczesnych problemów, w tym kryzysu ekologicznego, w ideologicznym fundamencie nauki nowożytnej, często określanym jako bacońsko-kartezjański paradygmat. Ich zdaniem nowożytna nauka opierała się na trzech kluczowych założeniach, które dziś okazują się nie do utrzymania⁴³.

Po pierwsze, paradygmat, na którym opiera się nauka nowożytna, zakłada ścisły rozdział między nauką a polityką. Było to kluczowe założenie już w XVII w. przy tworzeniu

41 G. Böhme, *Alternativen der Wissenschaft*, s. 245–270.

42 G. Böhme, W. Schäfer, *Towards a Social Science of Nature*, [w:] G. Böhme, W.V.D. Daele, R. Hohlfeld, W. Krohn, W. Schäfer, *Finalization in Science*, s. 251–272; *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*.

43 G. Böhme, W. Schäfer, *Towards a Social Science of Nature*, s. 252–257.

królewskich towarzystw naukowych. Robert Hooke ostrzegał wręcz, by w murach Royal Society nie podejmować żadnych tematów związanych z polityką, teologią, metafizyką czy moralnością. Tymczasem, jak twierdzili przedstawiciele grupy starbberskiej, a później darmstadzkiej, rozdział ten już dawno stał się fikcją. Nauka została podporządkowana celom politycznym i komercyjnym. Współczesne badania często kierowane są przez interesy gospodarcze (dobrobyt), militarne (władza i kontrola) lub polityczne (prestż). Argument o apolityczności nauki pełni dziś raczej funkcję retoryczną, skrywając złożone relacje między wiedzą a władzą. Lęk przed naruszeniem tego symbolicznego „muru” utrudnia konstruktywną debatę i blokuje refleksję nad politycznym wymiarem nauki; także nad jej nadużyciami. Warto zauważyć, że już w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX w. kwestie politycznego uwikłania naukowców stały się jednym z głównych tematów zachodniego naukoznawstwa⁴⁴.

Drugą przesłanką, której nie da się dziś dłużej bronić, jest przekonanie, że nowożytna nauka (tzn. taka, jaka ukształtowała się w XVII i XVIII w.) postrzegała naturę jako byt pasywny i statyczny. Ten sposób myślenia został podważony przez liczne odkrycia naukowe: teorię ewolucji, fizykę kwantową czy teorię chaosu. Dodatkowo, rozwój techniki sprawił, że nauka sama zaczęła wpływać na naturę. Stosowanie wiedzy naukowej (od pestycydów po broń atomową) prowadzi do realnych zmian w składzie chemicznym biosfery. Oznacza to, że nauka nie tylko bada przyrodę, ale również ją przekształca. Przyroda nie jest więc biernym obiektem obserwacji, lecz dynamicznym systemem, którego zmiany są często bezpośrednim skutkiem działania samej nauki.

Wreszcie, po trzecie, zmianie uległa także sama relacja między polityką a naturą. „Zawłaszczenie” (*Aneignung*) przyrody przez naukę – postrzegane w nowożytnej wizji jako droga do powszechnego dobrobytu i realizacji baconowskiej utopii – przyniosło skutki dalekie od oczekiwań. W rzeczywistości każdy przełom naukowy wiązał się z nowymi zagrożeniami dla przetrwania ludzkości: od wynalezienia broni chemicznej i nuklearnej po zanieczyszczenie środowiska i dewastację ekosystemów. Postęp naukowy okazał się ambiwalentny, przynosząc jednocześnie korzyści i niebezpieczeństwa, których skali wcześniej nie przewidywano.

Ponieważ żadna z wymienionych wyżej przesłanek, na których opiera się nauka nowożytna, nie jest już aktualna, musimy jako społeczeństwo wspólnie przemyśleć nasz stosunek do świata przyrody oraz narzędzia służące jego poznaniu. Zdaniem Böhmego i Schäfera konieczne jest włączenie perspektywy nauk społecznych i humanistycznych do logiki nauk ścisłych. Przykładem tego, o co postulują autorzy, jest analiza wpływu prawa własności ziemi na środowisko naturalne. Granice działek rolnych czy miejskich oraz polityka zagospodarowania przestrzennego mają trwały wpływ na kształt ekosystemów i życie organizmów. Kwestie prawno-organizacyjne nie są jedynie dodatkiem do ekologicznej wiedzy, opartej na obserwacjach „dzikiej” przyrody; to właśnie reguły rządzące sferą społeczną i ekonomiczną odgrywają dziś kluczową rolę w funkcjonowaniu organizmów żywych. Naukowcy muszą nauczyć się uwzględniać ten społeczny wymiar w swoich badaniach.

Powyższy przykład to oczywiście jedynie wierzchołek góry lodowej potencjalnych punktów stykowych między naukami ścisłymi a społecznymi, humanistycznymi, ekono-

44 R.N. Proctor, *Value-free Science? Purity and Power in Modern Knowledge*, Cambridge 1991; S. Jasanoff, *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, Cambridge 1994.

micznymi czy prawnymi. Zgodnie z tą logiką, nauki ścisłe mogą przyjmować różne perspektywy, traktując przyrodę jako np. „zasób”, „własność”, „środek produkcji”, „dobro wspólne” czy „warunek funkcjonowania życia ludzkiego”⁴⁵. Istotne jest jednak, aby nauki ścisłe nauczyły się jasno artykułować swoje podstawy epistemologiczne. Celem społecznej nauki przyrodniczej nie jest zastąpienie tradycyjnej nauki pozytywnej, której wyniki pozostają „obiektywne”, lecz jej rozszerzenie poprzez uświadomienie normatywnego wymiaru ekspertyzy naukowej. Autorzy rozdziału spekulują, że w przyszłości normą stanie się zintegrowana edukacja, w której przedstawiciele nauk społecznych i humanistycznych będą musieli zdobyć dodatkową specjalizację w naukach ścisłych i odwrotnie. Naukowcy przyszłości, ich zdaniem, będą swobodnie poruszać się między tymi różnymi światami.

Podsumowując, rozdział ten spekuluje na temat konieczności zasypania słynnej przepaści między naukami ścisłymi a społecznymi poprzez fuzję metodologiczną obu podejść oraz wypracowanie wspólnego języka. Nie chodzi tu o powierzchowną interdyscyplinarność, lecz o ścisłą integrację obu sposobów myślenia, opartą na refleksji historycznej i epistemologicznej. Kluczowe dla zrozumienia tej ambicji jest zagadnienie społecznej rekonstrukcji przyrody, które stanowi centralny punkt węższego rozumienia społecznej nauki przyrodniczej – najpierw przedstawionego w zwięzły sposób w 1980 r., a następnie znacznie szerzej w 1985 r.

3.2. Społeczna nauka przyrodnicza jako nauka o metabolizmie społecznym

Konsekwencją zawłaszczenia przyrody przez człowieka za pomocą narzędzi nauki nowożytnej jest jej głęboka transformacja. Człowiek przekształca zarówno przyrodę nieożywioną (np. modyfikując skład chemiczny atmosfery czy hydrosfery), jak i ożywioną (np. ukierunkowując ewolucję roślin i zwierząt). Część tych działań jest celowa i świadoma, jednak większość ma charakter całkowicie nieintencjonalny. Otaczający nas świat w dużej mierze jest efektem działalności człowieka. Zjawisko to na progu XXI w. zaczęto określać terminem „antropocen”, rozumianym jako nowa, hipotetyczna epoka geologiczna, której historia rozpoczęła się wraz z industrializacją⁴⁶. Kluczowym pojęciem opisującym proces transformacji przyrody jest „metabolizm”. Termin ten, choć często kojarzony z procesem wymiany materii przez organizmy żywe, nigdy nie był zarezerwowany wyłącznie dla nauk biologicznych. Od XIX w. bywał także używany w naukach społecznych i przyrodniczych, zwłaszcza w obszarze niemieckojęzycznym, gdzie niemieckie słowo *Stoffwechsel* (dosłownie: wymiana materii) ma szersze, bardziej plastyczne znaczenie. Z tego względu Marx mógł pisać o skutkach akumulacji kapitału w miastach i dezertyfikacji obszarów wiejskich jako o zjawisku destrukcyjnym dla metabolicznych relacji między społeczeństwem a przyrodą, a kilkadziesiąt lat później urbanista Theodor Weyl mógł przyrównać miasto do wielkiego żyjącego organizmu w swoim *Eseju o Metabolizmie Berlina*⁴⁷.

Zawłaszczenie przyrody przez cywilizację to nie tylko przejście materii jako takiej, lecz także ingerencja w naturalne cykle i procesy. Obieg węgla, wody, azotu, fosforu czy siarki

45 G. Böhme, W. Schäfer, *Towards a Social Science of Nature*, s. 265.

46 C. Bonneuil, J.B. Fressoz, *L'événement anthropocène la Terre, l'histoire et nous*, Paryż 2016.

47 K. Ng, *Gattungswesen, Stoffwechsel und Naturschranken*, „Deutsche Zeitschrift Für Philosophie” 2025, t. 72, s. 859–880; J. Lederer, U. Kral, *Theodor Weyl: A Pioneer of Urban Metabolism Studies*, „Journal of Industrial Ecology” 2015, t. 19, s. 695–702.

został głęboko przekształcony przez działalność człowieka na skalę globalną. Do tego dochodzą znaczące zmiany podobnych procesów na poziomie lokalnym, nie wspominając o przemianach w obiegu energii. W związku z tym musimy zdać sobie sprawę, że potrzebna jest nauka o metabolizmie społecznym, która pomoże zrozumieć, jak dokonać rekonstrukcji tych naturalnych procesów – witalnych dla przetrwania ludzkości – rządzących naszą planetą.

Böhme, wspólnie z ekologiem Joachimem Grebem, wyszczególnił cztery cechy charakterystyczne takiej nowej społecznej nauki przyrodniczej, zorientowanej na problematykę metabolizmu.

Po pierwsze, społeczna nauka przyrodnicza musi stawiać pytania dotyczące norm w relacjach między człowiekiem a przyrodą. „Społeczna nauka przyrodnicza ma na celu projektowanie poziomów reprodukcji dla metabolizmu regionalnego i globalnego, które są w równym stopniu zgodne z potrzebami człowieka i ekologicznymi procesami regulacyjnymi w środowisku”⁴⁸. W przeciwieństwie do nauki pozytywnej, tutaj nie otrzymamy jednoznacznych odpowiedzi. Jeśli naszym celem jest świadoma przebudowa przyrody, musimy debatować o tym, jak ta rekonstrukcja ma przebiegać, kto na niej zyska, a kto straci. Innymi słowy, nie unikniemy dyskusji o wartościach. Tradycyjnie rozumiana nauka nowożytna ukrywa konflikty interesów pod płaszczykiem języka, który aspiruje do obiektywnego opisu przyrody, jednocześnie wykluczając refleksję nad własnymi celami.

Po drugie, społeczna nauka przyrodnicza musi koncentrować się na relacjach metabolicznych między człowiekiem a przyrodą. Oznacza to, że pewne obszary pozostają poza jej zainteresowaniem – zwłaszcza te dotyczące skali makro (np. astrofizyka) lub mikro (np. fizyka kwantowa, choć nie jej zastosowania praktyczne). W centrum tej nauki znajduje się poziom „mezo”, bardziej fenomenologiczny i pośredniczony przez nasz *Lebenswelt* – od chemii, przez ekologię, aż po ekonomię. Co więcej, ta nauka nie musi być uniwersalna w ścisłym tego słowa znaczeniu, lecz powinna uwzględniać perspektywy lokalne oraz różnice wynikające z cech charakterystycznych ludzi, takich jak płeć czy pochodzenie etniczne, ponieważ procesy metaboliczne w społeczeństwie nie dotyczą wszystkich w równym stopniu. Jednocześnie nie da się też sprowadzić metabolizmu do wyłącznie kwantyfikowalnych aspektów, ponieważ wyraża się on także poprzez konkretne rozwiązania instytucjonalne i gospodarcze, które wpływają na nasze życie codzienne.

Po trzecie, jak już wspomnieliśmy, społeczna nauka przyrodnicza nie zastępuje klasycznej nauki, lecz ją rozszerza i uzupełnia. Tak jak medycyna korzysta z narzędzi tradycyjnej nauki pozytywnej, by utrzymać ciało człowieka w zdrowiu, tak społeczna nauka przyrodnicza ma na celu utrzymanie w zdrowiu zarówno społeczeństw, jak i ekosystemów. Czy można zatem objąć chemię i fizykę takimi samymi ramami operacyjnymi, w jakich myślimy o medycynie? Czy chemicy i fizycy mogą pełnić rolę „lekarzy metabolizmu”? Böhme i Grebe twierdzą, że właśnie taką rolę pełnią na przykład badania nad nowymi rodzajami energii odnawialnej.

Po czwarte i ostatnie, społeczna nauka przyrodnicza musi wypracować swoje własne nowe formy organizacyjne. W grę wchodzi tu oczywiście wspomniana już wcześniej

48 G. Böhme, J. Grebe, *Soziale Naturwissenschaft, Über die wissenschaftliche Bearbeitung der Stoffwechselbeziehung Mensch-Natur*, [w:] *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, s. 19–41.

transdyscyplinarność (czyli ścisła integracja w przeciwieństwie do prostej akumulacji wiedzy z różnych dyscyplin) nakierowana na budowanie ekspertyzy wokół konkretnych problemów, szczególnie we współpracy przemysłem oraz instytucjami zajmującymi się gospodarką przestrzenną.

Wszystkie powyższe punkty w książce z 1985 r. stanowią jedynie punkt wyjścia do dogłębnej analizy pojęcia metabolizmu społecznego. Podtytuł książki brzmi „Sposoby na rozszerzenie ekologii”, co wskazuje, że jej autorzy rozwijają także potencjalne formy dialogu z naukami ekologicznymi, zwracając uwagę na ograniczenia tradycyjnej ekologii systemowej. Ta ostatnia uznaje za model dziką naturę, podczas gdy, według nich, znaczna część współczesnej przyrody utrzymywana jest w sztucznej homeostazie. Na przykład ekolog Engelbert Schramm proponuje pojęcie *ökologisches Gefüge* (ekologicznej konstrukcji) jako alternatywę wobec koncepcji ekosystemu, która – jego zdaniem – nie nadaje się do opisu systemów poddanych nieustannej presji cywilizacyjnej⁴⁹. Böhme z kolei poświęca inny rozdział w całości pojęciu „pracy”, którego definicja do dziś stanowi przedmiot bogatej literatury z zakresu ekologii społecznej⁵⁰.

Podsumowując, społeczna nauka przyrodnicza, przedstawiona w rozdziale z 1980 r. oraz w książce z 1985 r., została ujęta w sposób węższy niż w rozdziale z 1983 r. Jej przedmiotem jest metabolizm społeczny i jego konsekwencje. Specyfika tego pojęcia, czyli cyrkulacji materii i energii między przyrodą a społeczeństwem, analizowanej zarówno ilościowo, jak i jakościowo, prowadzi do konieczności połączenia nauk ścisłych i przyrodniczych w ramach jednego, spójnego projektu badawczego. Nie chodzi przy tym o zastąpienie nauki nowożytnej, lecz o jej uzupełnienie i rozwinięcie.

Ten ambitny projekt, będący wyrazem kluczowych aspiracji grupy starnberskiej od samego początku jej istnienia, nie spotkał się jednak z szerszym odzewem w środowisku naukowym. Choć ukazały się publikacje podsumowujące tę koncepcję, nie podjęto dalszych prac ani nie zrealizowano planów powołania Instytutu na rzecz Społecznej Nauki Przyrodniczej. To nie znaczy oczywiście, że nic z tej refleksji nie przetrwało i nie znalazło zastosowania w innych projektach badawczych, ale wpływ ten był ograniczony. Wspomniany już Engelbert Schramm był jednym z pionierów jednej z wielu szkół ekologii społecznej, ale jego późniejsze badania nie nawiązywały wprost do języka społecznej nauki przyrodniczej. Lwia część refleksji teoretycznej w ekologii społecznej, dotyczącej metabolizmu, pracy i czynników cywilizacyjnych rozwinęła się zupełnie oddzielnie na przełomie lat dwudziestych XX w. i początku kolejnego stulecia w pracach Mariny Fischer-Kowalski w Austrii, która jak się wydaje, nie była bezpośrednio zainspirowana pracami Böhme⁵¹. Dziś to właśnie ten austriacki nurt rozwinął wiele idei i koncepcji podobnych do tych za-

49 E. Schramm, *Ökosystem und ökologisches Gefüge*, [w:] *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, s. 63–90.

50 Definicja pracy w kontekście metabolizmu społecznego jest przedmiotem badań z ekologii społecznej po dziś dzień: M. Fischer-Kowalski, W. Haas, *Toward a Socioecological Concept of Human Labor*, [w:] *Social Ecology. Society-Nature Relations across Time and Space*, red. H. Haberl, M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, V. Winiwarter, Cham 2016, s. 169–196.

51 M. Fischer-Kowalski, *Society's Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part I, 1860–1970*, „Journal of Industrial Ecology” 1998, t. 2, s. 61–78; M. Fischer-Kowalski, W. Hüttler, *Society's Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970–1998*, „Journal of Industrial Ecology” 1998, t. 2, s. 107–136; M. Fischer-Kowalski, H. Weisz, *The Archipelago of Social Ecology and the Island of the Vienna School*, [w:] *Social Ecology. Society-Nature Relations Across Time and Space*, s. 3–28.

wartych w publikacjach na temat społecznej nauki przyrodniczej, ale ich zakres jest nieco węższy a filiacja trudna do ustalenia.

Filiacja nie budzi natomiast wątpliwości w przypadku tzw. miękkiej chemii. Miękką chemia była koncepcją badawczą rozwijaną pod egidą niemieckiej partii Zielonych, wzywającej do gruntownej przebudowy nauk chemicznych i przemysłu chemicznego w duchu ekologicznym. Publikacje Gernota Böhme stanowiły ważną inspirację dla grupy badaczy zajmujących się tą tematyką, takich jak wspomniany wcześniej von Gleich⁵². Jednak i ten projekt uległ rozpadowi w połowie lat dziewięćdziesiątych XX w. Choć poszczególni jego członkowie wpłynęli na rozwój niemieckiej wspólnoty akademickiej zajmującej się problematyką zrównoważonego rozwoju, to kluczowe tezy grupy starnberskiej i jej kontynuatorów uległy zatartciu.

Podsumowanie: Lekcje z urwanej historii

Pomiędzy powołaniem grupy starnberskiej a ostatnią z omawianych w niniejszym artykule publikacji odwołujących się do jej dorobku upłynęło piętnaście lat. Problemy alternatyw w nauce, finalizacji oraz społecznej nauki przyrodniczej tworzyły wspólnie spójne kontinuum. W międzyczasie wzbudzały one kontrowersje i stawały się przedmiotem burzliwych debat – nie tylko w środowisku naukoznawców, lecz również w opinii publicznej, i to daleko poza granicami Niemiec. Ta niezwykle intrygująca trajektoria kończy się jednak gwałtownie w latach osiemdziesiątych XX w. Poszczególni członkowie zespołów badawczych obrali własne ścieżki rozwoju zawodowego, rzadko kontynuując pracę w obszarze naukoznawstwa. Przykład Gernota Böhmego jest pod tym względem szczególnie wymowny. W swoich późniejszych publikacjach skoncentrował się na problematyce estetyki późnego kapitalizmu, co przyniosło mu międzynarodową rozpoznawalność jako filozofowi. Jego wcześniejsze prace z zakresu naukoznawstwa pozostały tymczasem znane jedynie wąskiemu gronu specjalistów.

Fakt, że ten nurt w niemieckim naukoznawstwie został w dużej mierze zapomniany, wydaje się paradoksalny, jeśli weźmiemy pod uwagę, że antycypował on wiele późniejszych koncepcji, które odniosły zdecydowanie większy sukces na arenie akademickiej i dziś stanowią żywe tradycje badawcze. Być może zakres tych idei był zbyt szeroki, co utrudniało ich zrozumienie i przekaz. Böhme i jego współpracownicy mogli paść ofiarą własnego sukcesu: w kilku zaledwie tekstach zdołali zwięźle streścić całą gamę bardzo różnych problemów i wykazać głębokie związki między nimi. Kwestia alternatyw w nauce, podjęta już w latach siedemdziesiątych XX w., okazała się preludium do ożywionej debaty lat dziewięćdziesiątych XX w. o wartości tradycyjnych i lokalnych form wiedzy. Zaczęto wówczas dostrzegać, że wiele praktycznych form poznania wymyka się klasycznym definicjom nauki. Z kolei pojęcie finalizacji, jak już wspomniano, wykazuje podobieństwa do takich koncepcji jak „Mode 2 of Knowledge Production” czy „Postnormal Science,” rozwijanych w tej samej dekadzie. Można w nim również odnaleźć załączki idei, które później rozwiną myśliciele tej miary co Bruno Latour czy Isabelle Stengers, podejmujący refleksję nad relacją między

52 M. Krasnodębski, *Beyond Green Chemistry*; idem, *Ideologiczne, polityczne i filozoficzne podstawy polityki naukowej*.

nauką a polityką w obliczu kryzysu ekologicznego. Najbardziej intrygujące dziedzictwo pozostawia jednak społeczna nauka przyrodnicza. Wiele jej kluczowych elementów – zwłaszcza koncentracja na problematyce metabolizmu społecznego – stało się fundamentem dla całych dyscyplin badawczych, takich jak ekologia społeczna czy ekologia przemysłowa.

Trudno dziś jednoznacznie prześledzić obieg idei pomiędzy różnymi grupami badaczy i filozofów oraz odpowiedzieć na pytanie, w jakim stopniu kwestie poruszane po rozpadzie grupy starnberskiej musiały być formułowane na nowo, a w jakim stanowiły kontynuację jej wcześniejszych prac – bezpośrednio lub pośrednio. Patrząc jednak na jej historię, można odnieść wrażenie, że przynajmniej część jej potencjału intelektualnego została zmarnowana. Gdyby publiczne instytucje, wizjonerskie uniwersytety lub Stowarzyszenie Maxa Plancka zapewniły odpowiednie wsparcie finansowe albo gdyby sami uczestnicy projektów skuteczniej przekonali międzynarodową społeczność akademicką do swoich idei, to Republika Federalna Niemiec mogłaby stać się pionierem progresywnej polityki naukowej w duchu zrównoważonego rozwoju. W praktyce jednak wiele spośród omawianych koncepcji rozwinęło się przede wszystkim w świecie anglojęzycznym, a w mniejszym stopniu również francuskojęzycznym. Wyjątek stanowi ekologia społeczna, która rzeczywiście zyskała trwałe miejsce w debacie akademickiej Niemiec i Austrii, choć dopiero w latach dziewięćdziesiątych XX w.

Oczywiście spekulowanie na temat tego, jak mogłyby się potoczyć losy współczesnych trendów w szeroko rozumianym naukoznawstwie, jest interesujące, ale pozostaje raczej anegdotyczne. Kluczowe idee wyrażone przez grono badaczy skupionych wokół Gernota Böhmego zostały ostatecznie rozwinięte w innych kontekstach, a sam niemiecki filozof nie jest dziś zaliczany do międzynarodowego grona pionierów *science and technology studies*. Pytanie jednak pozostaje otwarte: czy w jego pracach nie pojawiły się elementy, których zabrakło w późniejszych konceptualizacjach?

Debata na temat alternatyw *w obrębie* i *wobec* nauki pozostaje wciąż aktualna – przykładowo, naukowy status teorii Goethego nadal stanowi żyzny grunt do refleksji nad granicami epistemologii. Równie interesująca jest kwestia finalizacji, ponieważ teoria ta lepiej tłumaczy proces powstawania nowych dyscyplin naukowych niż późniejsze koncepcje dotyczące produkcji wiedzy. Co więcej ani ekologia społeczna, ani ekologia przemysłowa nie wyewoluowały jeszcze w pełni w kierunku nauk o metabolizmie – takim, jakim miała być społeczna nauka przyrodnicza. Ta ostatnia zakładała przecież transformację oraz integrację wielu dyscyplin przyrodniczych, w tym chemii i nauk inżynierskich. W tym kontekście prace grupy z Starnbergu mogą wciąż stanowić źródło inspiracji i dostarczać cennych wskazówek dotyczących możliwych kierunków rozwoju zarówno nauki, jak i filozofii. Na przykład, niezależnie od tego czy idiom antropocenu jest trafny do opisu wpływu człowieka na świat przyrody, kryzys ekologiczny, w tym, lecz nie wyłącznie, kryzys klimatyczny, wymaga wypracowania nowych transdyscyplinarnych form myślenia. Propozycja grupy starnberskiej, by łączyć wykształcenie z zakresu nauk ścisłych i społecznych wokół kategorii problemów badawczych, wydaje się być nie mniej radykalna dzisiaj niż 40 lat temu. Ale być może to właśnie łączenie kontrastów i kształcenie prawników-chemików (pracujących nad ekotoksykologią i zanieczyszczeniami), socjologów-biotechnologów (zainteresowanych granicami transhumanizmu), czy inżynierów-filologów (wrażliwych na problem relacji między estetyką a użytecznością) stanowi niezbędny krok na drodze ku nowemu rozumieniu przyrody i ku nowemu rodzajowi wiedzy o przyrodzie?

Inny ważny punkt dotyczy tego, że patrząc na współczesne dyskusje dotyczące nauk na rzecz zrównoważonego rozwoju, trudno nie dostrzec, że często prowadzone są one w oderwaniu od kontekstu historycznego i filozoficznego. Historyk Joachim Radkau zwracał uwagę na to, że problem z pamięcią o korzeniach jest charakterystyczny dla całego ruchu środowiskowego⁵³. Nic podobnego nie można zarzucić grupie starnberskiej i jej kontynuatorom. Dla nich historia i filozofia nauk przyrodniczych stanowiły centralne punkty odniesienia, ściśle zintegrowane z ich przyszłościową wizją polityki naukowej. Historia nie była dla niemieckich naukowców jedynie ciekawostką lub tłem właściwych badań, ale ich fundamentem. Ich zdaniem przyszłość nauki nie mogła być kształtowana bez doświadczenia, jakie niesie ze sobą historia nauki. W tym sensie grupa starnberska umieszcza historię nauki w centrum zainteresowania jakiegokolwiek polityki naukowej, technologicznej czy też ekologicznej.

Natomiast najważniejszą i chyba najbardziej wyróżniającą cechą szkoły naukowców, która rozwinęła się wokół Böhmego, była jej ambicja. Nie chodzi tu o to, czy poszczególne założenia filozoficzne, od których wychodziła ich refleksja (na przykład inspiracje filozofią Thomasa Kuhna), czy też propozycje dotyczące transformacji nauki były trafne – jak najbardziej mogą i powinny być one poddane surowej krytyce, zwłaszcza w świetle późniejszych badań naukowych, historycznych czy socjologicznych. Nie zmienia to jednak faktu, że próba syntezy, podjęta przez Böhmego i jego współpracowników, przekrojowa, szczegółowa i przy tym w pełni transdyscyplinarna, do dziś imponuje swoimi aspiracjami. Były to badania naukowe w pełnym znaczeniu tego słowa: nie tylko próbujące zrozumieć stan ówczesnej nauki, ale także wyjaśnić, co naukowstwo może wnieść do polityki naukowej. Dorobek grupy starnberskiej i samego Böhmego zasługuje więc na to, by został trwale wpisany do annałów historii naukowstwa i mógł inspirować kolejne pokolenia badaczy.

Niemieccy naukowcy dostrzegli potrzebę nowej umowy społecznej i nowej wizji, na której mogłaby się oprzeć nauka przyszłości. Nieprzychylny czytelnik mógłby odczytać ich narrację jako atak na naukę jako taką – przejaw postmodernistycznego obskurantyzmu, zagrażającego dziedzictwu Oświecenia, wpisujący się w kontrowersje wokół sprawy Sokala i tzw. *science wars* lat dziewięćdziesiątych XX w. Takie odczytanie jest jednak nie tylko niesprawiedliwe, ale przede wszystkim pomija istotę ich stanowiska. W epoce pogłębiającego się kryzysu ekologicznego, gwałtownych przemian geopolitycznych i kolejnych rewolucji technologicznych, których jesteśmy dziś świadkami, fundamenty nowożytnej nauki rozpadają się, co trafnie zauważył Böhme już w latach siedemdziesiątych XX w. Coraz silniejsze podporządkowanie narzędzi rewolucji informatycznej autorytarnym formom władzy wpływa nie tylko na to, jak myślą naukowcy, ale i na to, jaką wiedzę wytwarzają – często w warunkach zbliżonych do przemysłowych. Refleksja nad celami nauki i jej skutkami (od zanieczyszczeń i zmian klimatu, przez konsekwencje dla rynku pracy, aż po wpływ na funkcjonowanie naszych mózgów, zwłaszcza w kontekście technologii cyfrowych) nie stanowi dziś integralnej części praktyki badawczej fizyków, chemików, biotechnologów czy informatyków. Została ona oddelegowana zewnętrznym instytucjom regulacyjnym, które jednak ulegają powolnej erozji w warunkach postępującej prywatyzacji ekspertyzy i narastającej dezinformacji. Propozycja niemieckich naukowców nie była w istocie

53 J. Radkau, *Die Ära der Ökologie: Eine Weltgeschichte*, München 2011.

atakiem na naukę nowożytną, lecz próbą jej ocalenia – poprzez demokratyzację i zawarcie nowego kontraktu społecznego.

Jeśli *Nowa Atlantyda* Francisca Bacona, opisująca utopię przyszłości zbudowaną na fundamencie rozumu, była dziełem paradygmatycznym dla pokoleń badaczy, nadającym pozytywny sens badaniom naukowym jako źródłu dobrobytu i emancypacji, to dziś potrzebujemy nowej *Nowej Atlantydy*. Potrzebujemy kolektywnej, optymistycznej i utopijnej wizji, skorygowanej o historyczne doświadczenia związane z zagrożeniami wynikającymi z zastosowań wiedzy naukowej. Takiej wizji, która przywróci nauce nowożytnej jej pierwotną funkcję. Czasem to właśnie radykalna zmiana jest jedynym sposobem, by ocalić to, co w przeszłości było najcenniejsze – i to jest, być może, najważniejsza lekcja, jaką grupa starnberska pozostawiła współczesnym naukoznawcom.

Bibliografia

- Bernal J.D., *Science in History*, t. 1, *The Emergence of Science*, London 1954.
- Bernal J.D., *The Social Function of Science*, London 1939.
- Bijker W.E., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge 1989.
- Böhme G., Grebe J., *Soziale Naturwissenschaft, Über die wissenschaftliche Bearbeitung der Stoffwechselbeziehung Mensch-Natur*, [w:] *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, red. G. Böhme, E. Schramm, Frankfurt am Main 1985, s. 19–41.
- Böhme G., Schäfer W., *Towards a Social Science of Nature*, [w:] G. Böhme, W.V.D. Daele, R. Hohlfeld, W. Krohn, W. Schäfer, *Finalization in Science*, Dordrecht 1983, s. 251–272.
- Böhme G., *Alternativen der Wissenschaft*, Frankfurt am Main 1980.
- Böhme G., Daele W.V.D., Krohn W., *Alternativen in der Wissenschaft*, „Zeitschrift Für Soziologie” 1972, t. 1, s. 302–316, DOI 10.1177/05390184760150020.
- Böhme G., Daele W.V.D., Krohn W., *Alternatives in Science*, „International Journal of Sociology” 1978, t. 8, s. 70–94, DOI 10.1080/15579336.1978.11769683.
- Böhme G., Daele W.V.D., Hohlfeld R., Krohn W., Schäfer W., *Finalization in Science*, Dordrecht 1983.
- Böhme G., *Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts*, Frankfurt am Main 1978.
- Böhme G., *Wie kann es abgeschlossene Theorien geben?*, „Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie” 1979, t. 10, s. 343–351, DOI 10.1007/BF01802355.
- Böhme G., *Coping with Science*, New York 1992.
- Böhme G., *Invasive Technisierung. Technikphilosophie und Technikkritik*, Heidenheim an der Brenz 2008.
- Bonneuil C., Fressoz J.B., *L'événement anthropocène. La Terre, l'histoire et nous*, Paris 2016.
- Büchel W., *Finalisierung der Wissenschaft und Lyssenkoismus*, „Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie” 1979, t. 10, s. 352–357, DOI 10.1007/BF01802356.
- Bush V., *Endless Horizons*, Washington D.C. 1946.

- Clarke R., *Soft Technology: Blueprint for a Research Community*, „Undercurrents” 1972, t. 2, s. 17–20.
- Comte A., *Cours de philosophie positive*, t. 1–2, Paris 1975 [1. wyd. 1830].
- Czerniak S., *Gernota Böhme idea końca ery baconiańskiej*, „Filozofia i Nauka” 2013, t. 1, s. 35–52.
- Czerniak S., *Filozofia techniki Gernota Böhme*, „Filozofia i Nauka” 2014, t. 2, s. 135–153.
- Czerniak S., *Wybrane koncepcje wiedzy i nauki we współczesnej filozofii niemieckiej*, Warszawa 2023.
- Daele W.V.D., *Der Traum von der ‘alternativen’ Wissenschaft*, „Zeitschrift Für Soziologie” 1987, t. 16, s. 403–418, DOI 10.1515/zfsoz-1987-0601.
- Daston L., Galison P., *Objectivity*, New York 2010.
- Fischer-Kowalski M., Haas W., *Toward a Socioecological Concept of Human Labor*, [w:] *Social Ecology. Society-Nature Relations across Time and Space*, red. H. Haberl, M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, V. Winiwarter, Cham 2016, s. 169–196, DOI 10.1007/978-3-319-33326-7_7.
- Fischer-Kowalski M., Hüttler W., *Society’s Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970–1998*, „Journal of Industrial Ecology” 1998, t. 2, s. 107–136, DOI 10.1162/jiec.1998.2.4.107.
- Fischer-Kowalski M., Weisz H., *The Archipelago of Social Ecology and the Island of the Vienna School*, [w:] *Social Ecology. Society-Nature Relations across Time and Space*, red. H. Haberl, M. Fischer-Kowalski, F. Krausmann, V. Winiwarter, Cham 2016, s. 3–28, DOI 10.1007/978-3-319-33326-7_1.
- Fischer-Kowalski M., *Society’s Metabolism: The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part I, 1860–1970*, „Journal of Industrial Ecology” 1998, t. 2, s. 61–78, DOI 10.1162/jiec.1998.2.1.61.
- Gahlings U., *In Memoriam: Gernot Böhme*, „Synthesis Philosophica” 2022, t. 73, s. 237–241.
- Gleich A., von, *Der wissenschaftliche Umgang mit der Natur. Über die Vielfalt harter und sanfter Naturwissenschaften*, Frankfurt am Main 1989.
- Guldimann T., Rodenstein M., *Sozialpolitik als soziale Kontrolle*, Frankfurt am Main 1978.
- Harper P., *„Soft technology” and Criticism of the Western Model of Development*, „Prospects” 1973, t. 3, s. 183–192.
- Heisenberg W., *Schritte über Grenzen*, München 1973.
- Hessen B., *The Social and Economic Roots of Newton’s Principia*, [w:] *The Social and Economic Roots of the Scientific Revolution*, red. G. Freudenthal, P. McLaughlin, Dordrecht 2009 (Boston Studies in the Philosophy of Science, t. 278), s. 41–101.
- Jasanoff S., *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, Cambridge 1994.
- Johnson D.G., *Technology and Society*, Cambridge 2008.
- Johnston R., *Finalization: A New Start for Science Policy?*, „Social Science Information” 1976, t. 15, s. 331–336.
- Kokowski M., *Uniwersytet nowego humanizmu (University of New Humanism)*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2015, nr 1, s. 17–43.
- Krasnodębski M., *Beyond Green Chemistry: Radical Environmental Transformation through Sanfte Chemie (1985–1995)*, „History of Science” 2004, t. 62, s. 280–304, DOI 10.1177/00732753231194801.

- Krasnodębski M., *Ideologiczne, polityczne i filozoficzne podstawy polityki naukowej i przemysłowej niemieckiej partii Zielonych w latach 80. i 90.: przypadek „miękkiej chemii” (sanfte Chemie)*, „*Studia Historiae Scientiarum*” 2023, t. 22, s. 543–583, DOI 10.4467/2543702XSHS.23.015.17706.
- Kuhn T., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago 1962.
- Laitko H., *Das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt: Gründungsintention und Gründungsprozess*, [w:] *Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft*, red. K. Fischer, H. Laitko, H. Parthey, Berlin 2011, s. 199–238.
- Laitko H., *Der Ambivalenzbegriff in Carl Friedrich von Weizsäckers Starnberger Institutskonzept*, Berlin 2013.
- Lederer J., Kral U., *Theodor Weyl: A Pioneer of Urban Metabolism Studies*, „*Journal of Industrial Ecology*” 2015, t. 19, s. 695–702, DOI 10.1111.jiec.12320.
- Leeming W., *Revisiting Finalization*, „*Social Science Information*” 1997, t. 36, s. 387–410, DOI 10.1177/053901897036003001.
- Lovins A., Nash H., *The Energy Controversy: Soft Path Questions and Answers*, San Francisco 1979.
- Merchant C., *The Death of Nature: Women, Ecology, and the Scientific Revolution*, San Francisco 1980.
- Meyerson E., *Identité et réalité*, Paris 1908.
- Müller O.L., *Goethe contra Newton on Colours, Light, and the Philosophy of Science*, [w:] *How Colours Matter to Philosophy*, red. M. Silva, Cham 2017, s. 73–95.
- Ng K., *Gattungswesen, stoffwechsel und naturschranken*, „*Deutsche Zeitschrift Für Philosophie*” 2025, t. 72, s. 859–880, DOI 10.1515/dzph-2024-0063.
- Niiniluoto I., *Is Science Progressive?*, Dordrecht 1984.
- Noack H., *Die Weizsäckers. Eine deutsche Familie*, München 2019.
- Ossowska M., Ossowski S., *Nauka o Nauce*, „*Nauka Polska*” 1935, t. 20, s. 1–12.
- Park M., Leahey E., Funk R.J., *Papers and Patents are Becoming Less Disruptive over Time*, „*Nature*” 2023, t. 613, s. 138–144, DOI 10.1038/s41586-022-05543-x.
- Pfetsch F.R., *The ‘Finalization’ Debate in Germany: Some Comments and Explanations*, „*Social Studies of Science*” 1979, t. 9, s. 115–124.
- Polanyi M., *The tacit dimension*, New York 1967.
- Price B., *Francis Bacon’s New Atlantis: New Interdisciplinary Essays*, Manchester 2003.
- Price D.J. de S., *Little science, big science*, New York 1971.
- Proctor R.N., *Value-free science? Purity and Power in Modern Knowledge*, Cambridge 1991.
- Radkau J., *Die Ära der Ökologie: Eine Weltgeschichte*, München 2011.
- Rasmussen S.A., *Finalization and Completed Theories*, „*Zeitschrift Für Allgemeine Wissenschaftstheorie*” 1982, t. 13, s. 359–369.
- Renn J., *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*, Princeton 2020.
- Roger J., *Pour une histoire des sciences à part entière*, Paryż 1995.
- Ronge V., Ronge P.J., *Bankpolitik im Spätkapitalismus: Polit. Selbstverwaltung d. Kapitals?*, Frankfurt am Main 1979.
- Sarton G., *The History of Science and the New Humanism*, Cambridge 1988 [1. wyd. 1931].

- Schramm E., *Ökosystem und ökologisches Gefüge*, [w:] *Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, red. G. Böhme, E. Schramm, Frankfurt am Main 1985, s. 63–90.
- Schumacher E.F., *A Guide for the Perplexed*, New York 1978.
- Schumacher E.F., *Small is Beautiful: Economics as if People Mattered*, New York 1973.
- Sepper D.L., *Goethe contra Newton: Polemics and the Project for a New Science of Color*, Cambridge 2002.
- Sillitoe P., *Investigating Local Knowledge: New Directions, New Approaches*, New York 2019.
- Soziale Naturwissenschaft: Wege zu einer Erweiterung der Ökologie*, red. G. Böhme, E. Schramm, Frankfurt am Main 1985.
- Tilden F., *Famous Chemists. The Men and their Work*, London 1921.
- Vagelli M., Moya Diez I., Braunstein J.-F., *L'épistémologie historique: Histoire et méthodes*, Paris 2019.
- Weber I., *Carl Friedrich von Weizsäcker: ein Leben zwischen Physik und Philosophie*, Amelang 2012.
- Weingart P., From „finalization” to „Mode 2”: old wine in new bottles?, „Social Science Information” 1997, t. 36, s. 591–613, DOI 10.1177/053901897036004002.
- Whewell W., *The Philosophy of the Inductive Sciences: Founded upon Their History*, Cambridge 2014 [1. wyd. 1840].
- Znaniecki F., *Przedmiot i zadania nauki o wiedzy*, „Nauka Polska” 1925, t. 5, s. 1–79.

Finansowanie

Artykuł został sfinansowany ze środków przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu badawczego: Historia Nauki na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (2023/50/E/HS3/00006).

dr hab. **Marcin Krasnodębski**, prof. PAN, jest zatrudniony w Instytucie Historii Nauki im. L. i A. Birkenmajerów PAN. W swoich badaniach łączy perspektywę historyczną z socjologiczną analizą nauki i techniki. Jego praca koncentruje się przede wszystkim na ewolucji chemii i przemysłu chemicznego w XX w., ze szczególnym uwzględnieniem powiązań z ideą zrównoważonego rozwoju. Aktualne badania dotyczą historii metafor ekologicznych oraz myśli technokrytycznej.

e-mail: mkrasnodebski@ihnpn.pl

Data zgłoszenia artykułu: 18 sierpnia 2025

Data przyjęcia do druku: 30 grudnia 2025