

Konrad Pylak

ORCID: 0000-0002-2138-6171

Lublin

FELIKS KUCHARZEWSKI (1849–1935) WOBEC FILOZOFII TECHNIKI I NAUK TECHNICZNYCH

Feliks Kucharzewski (1849–1935) toward the philosophy of technology and technical sciences

Summary: The article draws attention to the achievements of Feliks Kucharzewski, an acclaimed historian of technology whose work focused on the problems of technical education, within the philosophy of technology and technical sciences. Through his studies of early-20th-century publications, covering issues from technical creativity to the philosophical aspects of geometry and rapidly changing mechanics, Kucharzewski promoted the philosophical approach in Polish technology studies and in that, it is argued, was a pioneer.

Keywords: Feliks Kucharzewski, philosophy of technology, philosophy of engineering, technical creativity, philosophy of science, philosophical aspects of geometry and mechanics, history of technology

Słowa kluczowe: Feliks Kucharzewski, filozofia techniki, filozofia inżynierii, twórczość techniczna, filozofia nauki, aspekty filozoficzne geometrii i mechaniki, historia techniki

Wstęp

Feliks Kucharzewski był wybitnym historykiem techniki, teoretykiem edukacji technicznej i wieloletnim redaktorem „Przeglądu Technicznego”. Najbogatszym źródłem danych o jego życiu i twórczości jest monografia Józefa Piłatowicza¹. Podane niżej informacje wstępne zostały zaczerpnięte głównie z tej pracy. Feliks Kucharzewski urodził się w 1849 r. w Warszawie, tam też ukończył gimnazjum i rozpoczął studia na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Szkoły

¹ J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski (1849–1935). Historyk techniki*, Warszawa 1998.

Główniej Warszawskiej, działającej w latach 1862–1869. Mimo że przerwał naukę po dwóch latach, to środowisko intelektualne uczelni ukształtowało go jako pozytywistę, zwolennika nauki i pracy u podstaw. W 1867 r. wyjechał do Paryża, gdzie przez rok uzupełniał wykształcenie w Wyższej Szkole Polskiej, dysponującej kadrą znakomitych uczonych polskich. Następnie został przyjęty do sławnej paryskiej Szkoły Dróg i Mostów (*École Impériale des Ponts et Chaussées*)². W 1872 r. uzyskał dyplom inżyniera i powrócił do Warszawy, gdzie pracował w przedsiębiorstwach budowy i eksploatacji kolei. Starał się również — bez powodzenia — o katedrę budownictwa drogowego i wodnego w Lwowskiej Akademii Technicznej. Wiele lat później, w 1925 r., w uznaniu dorobku w dziedzinie mechaniki, popularyzacji wiedzy technicznej i historii nauk technicznych otrzymał stopień doktora honoris causa tej uczelni, już jako Politechniki Lwowskiej.

Działalność naukową rozpoczął jeszcze w Paryżu, gdzie opracował wspólnie z Władysławem Klugerem *Wykład hydrauliki*, podręcznik oparty na dostępnej wówczas literaturze, pozytywnie oceniony przez zainteresowane środowiska techniczne. Kluger również studiował w paryskiej Szkole, ponadto tę uczelnię ukończyło wielu znanych polskich inżynierów, m.in. Edward Habich, Teodor Urbański, Ernest Malinowski, Józef Bem, Rudolf Modrzejewski (Ralph Modjeski). Drugim znaczącym dziełem Kucharzewskiego wydanym w Paryżu, nawiązującym do jego wcześniejszych zainteresowań, był traktat historyczny *O astronomii w Polsce*. Zapowiadał on najważniejszy nurt jego późniejszej twórczości — historię nauki i techniki.

Po powrocie Kucharzewski rozpoczął najbardziej aktywny i twórczy okres swego życia, zajmując się przede wszystkim opracowaniami historycznymi, ale także problemami wyższego szkolnictwa technicznego. Później, od 1919 r. był profesorem Politechniki Warszawskiej. Publikował głównie w warszawskim „Przeglądzie Technicznym”, redagował to pismo i wspomagał je przez wiele lat. J. Piłatowicz we wspomnianej biografii podaje listę 264 jego publikacji, oceniając ją jako „bliską kompletnej”³. Imponująca aktywność Kucharzewskiego sprawia, że w opracowaniu zbiorowym niektóre wątki jego twórczości mogą być omówione skrótowo, ze zwróceniem uwagi na najważniejsze rysy. Podobnie jest z jego zainteresowaniem filozofią techniki i nauk technicznych. Wydaje się, że ten nurt zasługuje na szersze omówienie.

Kucharzewski starał się przybliżyć polskim technikom nowe rozwiązania i prądy intelektualne pojawiające się i rozwijane w krajach zachodnich. Podejście

² Założona w 1747 r. Szkoła jest szeroko znana jako *École Nationale des Ponts et Chaussées*, jednak w czasach II Cesarstwa nosiła tę właśnie nazwę, natomiast wcześniej, w okresie restauracji monarchii była szkołą królewską.

³ Zob. J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski*, s. 10.

to dotyczy głównie szkolnictwa technicznego⁴, jednakże podobnie podszedł do nowej dyscypliny naukowej — filozofii techniki. Powstawała ona jako rezultat refleksji nad istotą techniki i nauk technicznych, jej miejscem i rolą w rozwoju cywilizacji, nad twórczością techniczną, stosunkiem techniki do natury i innych dziedzin wiedzy i życia społecznego. W całym spektrum zainteresowań Kucharzewskiego filozofia techniki wiązała się z jednej strony z jego historią myśli technicznej, a z drugiej — z rozważaniami na temat pożądanej sylwetki inżyniera, absolwenta politechniki, przygotowywanego w szkole wyższej do podjęcia aktywnej roli w kształtowaniu cywilizacji materialnej.

Kucharzewski dostrzegł początki i docenił potencjał nowej dyscypliny filozoficznej. Interesowała go ona jako inżyniera odczuwającego potrzebę opisu, analizy i uogólniania procesów i działań znanych mu z autopsji. Przewidywał jej możliwości i nieopisane jeszcze interakcje z innymi dziedzinami, np. z etyką, ekonomią czy prawem. Natomiast filozofia nauk przyrodniczych i technicznych była już wówczas w pełnym rozkwicie, zajmowali się nią zarówno filozofowie, jak i filozofujący matematycy, fizycy i technicy. Kucharzewski czuł potrzebę przenoszenia na grunt polski wypowiedzi w dyskusji, niekiedy bardzo żywej, na temat podstawowych kategorii i pojęć geometrii i mechaniki, na temat perspektyw rozwoju tych nauk wobec nowych osiągnięć i trendów. Często powtarzał w swoich publikacjach, że jest to potrzebne naszym technikom dla rozszerzenia ich horyzontów intelektualnych, aby mogli dostrzec inne możliwości traktowania i rozumienia dziedzin wiedzy stanowiących podstawę ich inżynierskiej formacji.

W niniejszym artykule, poświęconym działalności Kucharzewskiego na polu filozofii nauki i techniki, zostały też pokrótce omówione cytowane przez niego prace autorów, których wkład uznał on za szczególnie ważny dla powstania i rozwoju dyscypliny i którym poświęcił szczegółowe omówienia. Sprzyjał temu specyficzny styl jego narracji, w którym często zaciera się granica pomiędzy treścią omawianego tekstu, a opiniami własnymi. Widoczne jest to wówczas, gdy — jak można się domyślać — zgadza się on z przedstawianymi tezami lub gdy zależy mu na ich wyraźnym i merytorycznym przekazaniu. Dlatego nie wydaje się przesadą stwierdzenie, że cytowanie i charakteryzowanie poglądów tych autorów można traktować jak prezentowanie przemyśleń i opinii samego Kucharzewskiego, zarówno zawierających aprobatę, jak i mających charakter polemiczny. W doborze prac zwraca uwagę uwzględnianie prawie wyłącznie publikacji francuskich i niemieckojęzycznych, brak natomiast tekstów angielskojęzycznych. Kucharzewski opierał się głównie na źródłach oryginalnych; można więc sądzić, iż o doborze decydowała przede wszystkim jego znajomość języków obcych. Ponadto trzeba

⁴ Ta tematyka była przedmiotem oddzielnego artykułu: K. Pylak, *Wkład Feliksa Kucharzewskiego (1849–1935) w dzieło powstania Politechniki Warszawskiej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 2019, t. 64, nr 3, s. 7–34.

stwierdzić, że w tym okresie w polskiej literaturze naukowo-technicznej dominowały jeszcze odwołania do źródeł w języku niemieckim i francuskim; angielski osiągnął znaczącą pozycję dopiero po upływie kilku dziesięcioleci.

Filozofia techniki przełomu XIX i XX w. w tekstach Feliksa Kucharzewskiego

Filozofia techniki zaczęła się intensywnie rozwijać dopiero w drugiej połowie XX w. W tym okresie zajmowało się nią także wielu wybitnych filozofów. Obecnie nauka ta obejmuje wiele obszarów badawczych, m.in. takich jak teoria techniki, relacja techniki i nauki, twórcze procesy w wynalazczości i projektowaniu, problematyka etyczna w inżynierii i biotechnologii, neutralność etyczna techniki, problemy podejmowania decyzji, ryzyka i odpowiedzialności w technice, zagadnienia sztucznej inteligencji, itp. Działają stowarzyszenia naukowe, wydawane są specjalistyczne czasopisma. Uczelnie wprowadzają tę tematykę do programów nauczania, przy czym dotyczy to raczej problematyki deontologicznej⁵. Należy tu również wspomnieć o bliskim Kucharzewskiemu nurcie refleksji nad aktywnością inżynierską, uprawianym przez filozofujących techników⁶.

Jeśli chodzi o współczesne rozumienie filozofii techniki, to w skrócie określa się ją jako dyscyplinę, badającą naturę techniki oraz jej wpływ na życie człowieka i społeczeństwa, jak również na przyrodę. Natomiast technika jest działem kultury, obejmującym działania prowadzone w celu wykonania zadań praktycznych, wynikających z zaspokajania potrzeb ludzkich; dział ten jest oparty na naukach stosowanych oraz na gromadzonej wiedzy i informacji i jest ukierunkowany na poszukiwanie oraz realizację nowych i optymalnych metod i rozwiązań w tworzeniu artefaktów. Filozofia techniki ma inny rodowód niż filozofia nauki; nawet nauki techniczne charakteryzuje pewna autonomia w stosunku do nauk przyrodniczych. Wielu autorów wskazuje na to, że — mimo iż procesy sprzężonego rozwoju nauki i techniki były czynnikiem dynamizującym rozwój cywilizacyjny — to autonomia tych dziedzin wyraża się w tym, iż nauka jest narzędziem poznawania rzeczywistości, a technika narzędziem jej przekształcania⁷. Sama technika jest jednym z głównych składników współczesnej kultury i dlatego dostarcza problemów badawczych, które mogą i powinny zainteresować filozofa. Natomiast wielu autorów stwierdza, że filozofia techniki nie jest

⁵ Jako przykład może służyć kurs etyki inżynierskiej w czołowym hiszpańskim Uniwersytecie Nawarry, oparty o podręcznik: R. Escolá, J. I. Murillo, *Ética para ingenieros*, Pamplona 2002.

⁶ Np. Friedrich Dessauer (1881–1963); w literaturze polskiej zob. J. Dietrych, *System i konstrukcja*, Warszawa 1978.

⁷ Por np. A. Kiepas, *Filozofia techniki w dobie nowych mediów*, Katowice 2017, s. 125. Oczywiście, zarówno dzisiejsze nauki techniczne, jak i sama technika z jej obecnymi artefaktami tworzą zupełnie odmienną rzeczywistość, świadczy o tym choćby tytuł cytowanej pracy.

jeszcze w pełni ukształtowaną dyscypliną badawczą i nie posiada spójnego obszaru badawczego⁸.

Kucharzewski ze swoją twórczością i intuicją doskonale wpisuje się w obecne rozumienie i problemy dyscypliny, kształtującej się dopiero w okresie jego publicystycznej aktywności. W jego interpretacji filozofia techniki była raczej twórczą refleksją, głębokim namysłem nad istotą działalności inżynierskiej, nad stosowanymi pojęciami i paradygmatami, nad racjonalnymi jej podstawami. Wprawdzie, jak pisze Piłatowicz, nie wniósł do filozofii techniki nowych treści i nie jest wymieniany przez polskich uczonych jako prekursor tej dyscypliny, jednak niewątpliwie poprzez obszerne omówienia i cytowanie wybranych publikacji zapoznał polskiego czytelnika z pierwszymi pracami myślicieli zagranicznych i tym samym konsekwentnie wprowadzał ich idee do polskiej publicystyki naukowej. Ponadto cytowany niżej jego artykuł z 1901 r. był prawdopodobnie pierwszą polską wypowiedzią na temat filozofii techniki⁹. Z perspektywy dzisiejszego stanu wiedzy można oceniać jego wkład w rozwój dyscypliny jako skromny i odtwórczy, jednakże nie sposób odmówić mu istotnej roli prekursora na gruncie polskim i popularyzatora filozoficznego podejścia do problemów techniki. Z tego względu warto przypomnieć jego prace o tej tematyce, ale także dostrzec refleksje natury filozoficznej w innych opracowaniach.

Przykładem takiej pracy, niepoświęconej wprost problematyce filozoficznej, był artykuł o technikach w Królestwie¹⁰. Autor nakreślił w nim dzieje stowarzyszeń inżynierskich na tle rozwijającego się przemysłu — od czasów Staszica, z uwzględnieniem roli tego wybitnego działacza gospodarczego w powstawaniu środowisk kultywujących organizację nowych gałęzi przemysłu, w rozwoju nauk technicznych i szkolnictwa technicznego. Główną tezą pracy jest istnienie synergii pomiędzy rozwojem własnego przemysłu, zwłaszcza opartego na nowych technologiach, a kształtowaniem się postaw innowacyjnych i obywatelskich wśród techników oraz dążeniem do doskonalenia zawodowego. To wzajemne oddziaływanie było znakiem wzmacniania w warunkach aktywności stowarzyszeń inżynierskich.

W zapowiedzianym wyżej pierwszym w literaturze polskiej artykule na temat filozofii techniki¹¹ Kucharzewski dokonał przeglądu aktualnego stanu tej dzie-

⁸ Por. J. Rodzeń, *Filozofia w kontekście (historycznym) techniki*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce”, 2007, t. 40, s. 76–110 oraz cytowany przez niego P. Kroes, *Philosophy of technology*, [w:] *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, t. 9, London–New York 1998. Zob. również R. Lizut, *Filozofia techniki: Problematyka, Nurty, Trudności*, <https://sapiencjokracja.pl>.

⁹ Por. J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski*, s. 64.

¹⁰ F. Kucharzewski, *Technicy i ich zespolenie, wśród rozwoju przemysłu Królestwa*, „Przegląd Techniczny” 1906, t. 46, nr 5, s. 43–44, nr 6, s. 59–61, nr 7, s. 67–68, nr 9, s. 90–91.

¹¹ F. Kucharzewski, *O zawiązkach filozofii techniki*, „Przegląd Techniczny” 1901, t. 39, nr 44, s. 433–435, nr 46, s. 462–464. O tym artykule wspomina w kontekście początków filozofii techniki w literaturze polskiej G. Pyszczyk w pracy *Filozof w uczelni technicznej*, „Filozofia i Nauka. Studia filozoficzne i interdyscyplinarne” 2014, t. 2, s. 76.

dziny, relacjonując wystąpienia i poglądy myślicieli zajmujących się filozoficzną refleksją nad cywilizacją techniczną i procesami jej tworzenia.

Przegląd rozpoczął od krytycznego scharakteryzowania poglądów Ernesta Kappa; w 1877 r. opublikował on pracę *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, w której po raz pierwszy wprowadził nazwę „filozofia techniki”. Kapp jest uważany za twórcę tej dziedziny w Europie, jednakże według Kucharzewskiego jego przekonanie o wytworach techniki jako przedłużeniu organów ludzkiego organizmu — uzasadnione być może w stosunku do techniki sprzed pierwszej rewolucji przemysłowej — nie dawało się obronić w odniesieniu do ówczesnych maszyn.

Znacznie więcej uwagi poświęcił publikacjom Piotra von Engelmeyera¹². W 1898 r. ukazała się w Moskwie książka tego autora *Technический итог XIX-go века*, i tę pozycję Kucharzewski obszernie zrelacjonował. Publikacja była nie tylko zbiorem refleksji nad sferą techniki, ale również jedną z pierwszych prób usystematyzowania źródeł, zakresu, celów i metod badawczych nowej dyscypliny filozoficznej.

Tak więc według tego autora, przesłanki jej powstania i uprawiania wynikły z jakościowego rozwoju techniki, wymagającego refleksji jej twórców nad istotą, kierunkiem i konsekwencjami własnej działalności. Dzieje techniki wytwarzającej obiekty cywilizacji materialnej są tylko jedną z gałęzi historii cywilizacji. Wszystkie jej obszary są z sobą powiązane i zawierają elementy twórcze. O ile zadaniem nauki jest dążenie do prawdy, a zadaniem sztuki — tworzenie piękna, to celem techniki jest praktyczny pożytek. Efektem działań twórczych w technice są wynalazki, których powstawanie jest rozłożone na trzy etapy: pomysł, plan i właściwa realizacja. Etap pomysłu jest efektem twórczości; plan to efekt zastosowania nauki. Istotnym przedmiotem filozofii techniki jest refleksja nad twórczością techniczną. Psychologia tej twórczości ma swoją specyfikę, bo różni się ona od twórczości artystycznej. Twórca-technik dąży do realizacji konkretnego celu, a wynik jego prac można dokładnie ocenić. Również można wskazać na znaczenie i udział w nim intuicji, przypadku, wiedzy, myślenia i rutyny.

¹² Piotr Klimentiewicz Engelmeier (1855–1941), rosyjski inżynier, myśliciel, naukowiec, ale także muzyk, malarz i miłośnik motoryzacji, opublikował wiele prac także po niemiecku i francusku. On też używał określenia „filozofia techniki”. Omawiana w dalszym ciągu broszura rozpoczęła cykl prac z tej dziedziny, a główne dzieło to czterotomowa *Filozofia techniki* (1912–1916). Po rewolucji bolszewickiej kontynuował tę działalność m.in. na uczelniach oraz w ramach stowarzyszenia inżynierów. W 1929 r. miała miejsce oficjalna kampania propagandowa przeciwko uprawianej przez niego dyscyplinie i wówczas ukazał się jego ostatni artykuł: *Czy jest nam potrzebna filozofia techniki?* Wzmianki o jego twórczości jako filozofa techniki znaleźć można w opracowaniach poświęconych historii dyscypliny, m.in. C. Mitcham, *Thinking Through Technology: The Path Between Engineering and Philosophy*, Chicago Il. 1994, s. 24–28 oraz E. Schatzberg, *Technology: Critical History of a Concept*, Chicago Il. 2018, s. 106–107.

Do XVIII w. technika opierała się głównie na doświadczeniu i rutynie. Rewolucja przemysłowa wykazała, że rola rutyny już nie jest wystarczająca i stanowiło to impuls do powstania nauk technicznych. Dalszy rozwój techniki w XIX w. i pojawiające się wówczas problemy uświadomiły technikom potrzebę oderwania refleksji nad techniką od niej samej i stworzenia nowej nauki — filozofii techniki.

Jako zadania nowej nauki wymienił Engelmeyer badanie natury i wspólnych cech procesów ludzkiego działania — od zamiaru do osiągnięcia celu, a także określenie stosunku techniki do całej cywilizacji, do ekonomii i prawa, badanie obustronnych relacji techniki i nauki, stosunku twórczości technicznej do twórczości artystycznej. Według niego technika jest jakby pojedynczym kółkiem w mechanizmie zegara całej cywilizacji. Ustrój wewnętrzny tego kołka jest przedmiotem badań technologii, natomiast wyjście poza te granice dla zbadania jego miejsca i roli w całym mechanizmie to zadanie filozofii techniki. Oddziaływanie świata na działającego w nim człowieka stanowi obiekt badań filozofii przyrody, natomiast filozofia techniki tłumaczy oddziaływanie człowieka na świat w celu zaspokojenia jego potrzeb. Uzasadnia też nadrzędną rolę człowieka wobec przyrody.

Engelmeyer dostrzegał początki tego rodzaju poglądów u wcześniejszych myślicieli, np. u Arystotelesa, a także u Pascala, który podkreślał wyjątkowość człowieka wobec otaczającej go przyrody, przejawiającą się w jego zdolności myślenia i świadomości, nawet własnej słabości i konieczności śmierci. Ernest Mach natomiast rozwinął tę koncepcję, dodając zdolność przewidywania faktów i oddziaływania na przyrodę tak, aby w przyszłości unikać faktów niekorzystnych, a sprzyjać występowaniu pożądanym. Niektórzy myśliciele stwierdzali, że człowiek jest zwierzęciem myślącym, umiejącym wytwarzać narzędzia, które umożliwiają mu dalsze tworzenie, a ten dar twórczości upodabnia człowieka do Stwórcy.

Po omówieniu różnorodnych badań techniki w historii i jej opisów z różnych punktów widzenia Kucharzewski sformułował ważne dla interpretacji jego myśli stwierdzenie, że „poglądów ogólnych, opartych na znajomości przedmiotu w całym jego zakresie, dostarczyć mogli oczywiście tylko technicy”¹³. Dla nurtu filozofii techniki, reprezentowanego przez filozofujących techników, dopiero Carl Mitcham pod koniec XX w. wprowadził określenie inżynierskiej filozofii techniki (*engineering philosophy of technology*) w odróżnieniu od humanistycznej filozofii techniki (*humanities philosophy of technology*)¹⁴. Był to oczywiście nurt bliski Kucharzowskiemu, choć wówczas jeszcze to rozróżnienie w literaturze nie było obecne.

Interesujące są dalsze — idące w tym kierunku — obecne rozróżnienia w obrębie filozofii techniki. Wprowadza się np. pojęcie *philosophy of engineering* dla

¹³ F. Kucharzewski, *O zawiązkach*, s. 434.

¹⁴ Zob. C. Mitcham, *Thinking*.

skoncentrowania się na aspekcie działania w procesie tworzenia artefaktów (np. istota i paradygmaty projektowania, aspekty etyczne) w odróżnieniu od *philosophy of technology* dla samych artefaktów, ich relacji zewnętrznych i wewnętrznych, itp.¹⁵ Mówi się również o tzw. filozofii w technice; pojęcie to wyraźnie wskazuje na techników jako podmiot refleksji filozoficznej, uprawianej przez nich w nurcie własnej działalności inżynierskiej¹⁶.

Kucharzewski włączył do grupy filozofów techniki końca XIX w. także Franza Reuleaux¹⁷. Według tego myśliciela technika oparta na nauce będącej owocem dążenia do wiedzy jest istotnym czynnikiem budowy cywilizacji. Podkreślał ogromny wkład w tę budowę ludów „znad Atlantyku”, które wówczas stanowiły szóstą część ludzkości, natomiast wykonywały pracę czterokrotnie większą od pozostałej części. Ilość tej pracy szacował na podstawie zużycia węgla, przeliczając otrzymaną z niego w ciągu dnia energię na konie mechaniczne i kolejno na możliwości pracującego człowieka. Jego popularna klasyfikacja mechanizmów miała również aspekt filozoficzny jako uporządkowana specyfikacja różnych wynalazków mechanicznych, wykorzystywanych w procesie opanowywania przyrody przez człowieka.

Kolejnym znaczącym myślicielem, wspomnianym w artykule Kucharzewskiego, był Josef Popper¹⁸. Interesująca jest jego interpretacja roli techniki w dziejach ludzkości. Zarówno nauka, służąca rozumowi, jak i technika, spełniająca ludzkie potrzeby, zaspokajają nasze poczucie piękna, podobnie jak sztuka. Różnica polega na tym, że dzieło sztuki jest na ogół wytworem jednego autora, natomiast obiekt techniczny powstaje w wyniku współdziałania zespołu ludzi, chociaż jako projekt jest zwykle dziełem jednego twórcy. Popper poruszył

¹⁵ Por. G. Pyszczyk, *Filozof w uczelni*, s. 76.

¹⁶ J. Rodzeń, *Filozofia w kontekście*, s. 78. Autor skorzystał tu z inspiracji Michała Hellera, który realizował projekt „filozofia w nauce” i jest twórcą tego określenia.

¹⁷ Franz Reuleaux (1829–1905), niemiecki inżynier i naukowiec, znany jako autor funkcjonalnej klasyfikacji mechanizmów, współtwórca i inspirator rozwoju ich kinematyki; profesor politechnik w Zurychu i Berlinie. Był również autorem prac, które można zaliczyć do filozofii techniki (np. *Technology and civilization*, Washington 1891). Kucharzewski cytował tu odczyt *Kultur und Technik* z 1885 r., przedrukowany również przez „Zeitschrift des VDI”. Polski czytelnik mógł się zapoznać z myślą Reuleaux również w tekście *O znaczeniu maszyn dla ludzkiego społeczeństwa*, będącym fragmentem jego *Theoretische Kinematik*, opublikowanym w lwowskiej „Dźwigni” (1879, r. 3, nr 6 oraz nr 7) w tłumaczeniu Karola Stadtmüllera. Filozoficzny wydźwięk mają umieszczone tam uwagi o sukcesach w konstruowaniu maszyn, osiągniętych dopiero po odrzuceniu skłonności do ślepego naśladowania natury i po zastosowaniu logiki właściwej dla mechaniki; podobną uwagę dodał do tekstu tłumacz, mówiąc o koniecznej zmianie koncepcji aparatów latających, wzorowanych dotąd na skrzydłach ptaków.

¹⁸ Josef Popper, pseudonim Lynkeus (1838–1921), austriacki inżynier, wynalazca, filozof i socjolog. Był wujem sir Karla Raimunda Poppera, jednego z najwybitniejszych filozofów XX w. Kucharzewski cytował tu jego broszurę *Die technischen Fortschritte nach ihrer ästhetischen und kulturellen Bedeutung* z 1888 r.

również ważny problem neutralności etycznej techniki, dzieląc jej osiągnięcia na grupy zależnie od tego, czy i komu przynoszą pożytek, albo też czy szkodzą komuś w sposób zamierzony.

Również i on podjął próbę oszacowania mocy pracujących w tym czasie maszyn parowych, otrzymując wynik 46 milionów koni mechanicznych, co odpowiadało pracy miliarda ludzi, przy czym ogólna liczba ludności wynosiła wówczas jedynie 1446 milionów. Wyciągnął stąd oczywisty wniosek, że maszyny parowe w coraz większym stopniu zastępują pracę człowieka, który może więcej pracować umysłowo. Liczba potrzebnych pracowników nie musiała się zmniejszać, bowiem stwierdzano rodzenie się nowych potrzeb, będących także wynikiem stosowania maszyn.

W kolejnych rozważaniach Kucharzewski powrócił do myśli Engelmeyera, zawartej w kolejnych jego artykułach¹⁹. Zacytował tu ważną definicję, według której „technika, to sztuka rozmyślnego wywoływania zjawisk przyrody, według pewnego planu i na podstawie pewnych zbadanych już wzajemnych oddziaływań wszechrzeczy”²⁰. Przy tym przez tę sztukę rozumiał autor czynność celową oraz przyczynowo uzasadnioną.

Klasyfikując różne poglądy na świat przejawiające się w historii cywilizacji Engelmeyer stwierdzał, że w starożytności miały one charakter artystyczny, w średniowieczu — religijno-mistyczny, w epoce oświecenia — naukowy, natomiast w XIX w. — techniczny. Różnica między dwoma ostatnimi polega na tym, iż w poglądach naukowych pytano o to, jak i dlaczego przebiegają opisywane procesy i zjawiska, natomiast dla poglądów technicznych typowe jest stawianie pytania: „jak to zrobić?”. Efektem działań naukowych jest odkrycie, zaś rozwiązaniem zadania technicznego jest wynalazek. Aktywność wynalazcy można rozłożyć na trzy etapy: pomysł, opracowanie ogólnego planu i realizację. Biorąc pod uwagę to rozróżnienie, zalecał w praktyce wynalazcom patentowanie własnego ogólnego planu nowego środka technicznego, bez wchodzenia w szczegóły konstrukcyjne.

Interesujące jest sformułowanie i wyliczenie zasad operowania środkami techniki. W poprzednio omówionej publikacji Engelmeyer wymienił dziesięć takich zasad, którymi kieruje się technika w osiąganiu swoich celów, m.in. zasady akumulacji, przekształcania, przemieszczania, automatyzmu, dokładności, powtarzalności. W omawianym artykule dodał do nich jeszcze dwie, mianowicie: spożytkowanie odpadów i dążenie do maksimum skutku użytecznego. Te ostatnie zwłaszcza brzmią bardzo nowocześnie, choć dzisiaj używamy dla nich nazw recykling odpadów i optymalizacja w projektowaniu. Jednakże zwrócenie uwagi na te aspekty działań technicznych miało rzeczywiście pionierski charakter.

¹⁹ Powoływał się tu na cykl artykułów pod tytułem *Allgemeine Fragen der Technik*, zamieszczonych w czasopiśmie „Dinglers Polytechnisches Journal” w latach 1899–1900.

²⁰ Cyt. za F. Kucharzewski, *O zawiązkach*, s.463.

Poświęcenie poglądom Engelmeyera obszernego artykułu wskazuje na to, iż Kucharzewski uważał go za myśliciela w szczególnie sposób syntetyzującego ówczesny obraz rodzącej się filozofii techniki, prezentującego szerokie spektrum myśli i formułującego opinie zbliżone do jego własnych przekonań. Jednakże w podsumowaniu zarzucił mu korzystanie w większości z publikacji niemieckich, podczas gdy podobnymi problemami zajmowali się także uczeni w innych krajach. Przede wszystkim wspominał tu Kartezjusza, który dużo wcześniej wskazywał na wiedzę praktyczną jako pomoc w opanowywaniu i wykorzystaniu sił przyrody. Ponadto wspominał o pracach Alfreda Cornu i Henriego Le Châtelier, dotyczących kształcenia inżynierów i przygotowania ich do wypełniania roli społecznej.

Zakończenie artykułu poświęcił autor obecności „kwestii ogólnych” w pracach polskich inżynierów. Odnotował szczególne zasługi Józefa Spornego²¹, który w odczytach zwracał uwagę na konieczność łączenia przez inżynierów wykształcenia teoretycznego z wiedzą praktyczną, natomiast dla pełnej użyteczności w społeczeństwie — kierowania się nadrzędnym „uczuciem obywatelskim”. Zwrócił uwagę na to, że wprawdzie niektórzy technicy potrafią w dyskusjach o problemach ogólnych „dotrzymać pola” innym specjalistom, to jednak przeciętny technik w pracy społecznej nie czuje się na siłach do podejmowania tych tematów w rozmowach z przedstawicielami innych zawodów. Zdaniem autora przyczyna tego wycofania się

leży w nim samym, w jego zamknięciu się w obrębie ciasnej specjalności, braku czasu lub ochoty do zastanawiania się nad ogólnym związkiem różnych gałęzi technicznych, stosunkiem techniki do nauki, sztuki, cywilizacji i życia²².

Podobne zjawisko miało miejsce w piśmiennictwie. Autor dał przykład ówczesnych lekarzy, którzy w publikacjach odważnie podejmowali kwestie ogólne odnoszące się do medycyny, natomiast technicy rzadko publikowali podobne prace. Zdaniem Kucharzewskiego nawet techniczne uczelnie zagraniczne pod tym względem nie przygotowywały dostatecznie swoich absolwentów. Artykuł kończy konkluzja:

Zanim wyższe szkoły techniczne dojdą do możliwości zaopatrywania swych wychowanców w niezbędny zapas wiadomości i poglądów ogólnych, praco-

²¹ Józef Sporny (1817–1888), hydrotechnik, przemysłowiec, publicysta, niezwykle aktywny działacz organizacji technicznych, inicjator różnorodnych projektów i przedsięwzięć inżynierskich i gospodarczych. Wiceprezes I Zjazdu Techników Polskich w Krakowie w 1882 r. i prezes II Zjazdu we Lwowie w 1886 r.

²² F. Kucharzewski, *O zawiązkach*, s. 464, kolejny cytat ibidem. Pierwszy cytat w wersji rozszerzonej przytacza także J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski*, s. 64.

wać wypada nam samym, czytać wiele jak Engelmeyer i wyrabiając tym sposobem własne poglądy, gromadzić materiały do przyszłej filozofii techniki.

Koncepcja filozofii techniki Feliksa Kucharzewskiego sprowadzała się zatem do refleksji i rozważań nad istotą działalności technicznej i rolą techniki w historii cywilizacji, do rozwijania „poglądów ogólnych” i aktywnego uczestnictwa inżynierów w kreowaniu tych poglądów. Podstawą tak rozumianej filozofii była gruntowna i syntetyczna znajomość różnych dziedzin techniki i nauki, ich powiązań metodologicznych i wspólnych idei w ramach pewnego rodzaju metanauki. Dlatego Kucharzewski wskazywał techników jako tych, którzy mogą dostarczać tych właśnie idei.

Pierwszym myślicielem, którego poglądy przedstawił Kucharzewski w artykule inicjującym cały cykl prac z filozofii techniki był Piotr Engelmeyer. Zapewne podzielał wiele jego tez i spostrzeżeń, ale najistotniejsze wydaje się stwierdzenie z zamieszczonego wyżej cytatu, w którym zawarł wytyczne, jaką postawę intelektualną powinni zajmować inżynierowie wobec nowych prądów w refleksji nad techniką. Imperatywem w ówczesnej rzeczywistości była własna praca i zdobywanie dostępnej wiedzy — działania przygotowujące potencjał również dla rozwoju powstającej filozofii techniki.

Zagadnienia twórczości technicznej

W kolejnym artykule będącym znów zapisem jego odczytu²³, Kucharzewski zajął się przybliżeniem poglądów Engelmeyera na naturę wynalazku technicznego, wyłożonych głównie w wydanej trzy lata wcześniej jego książce opatrzonej przedmową Ernesta Macha²⁴. Osią tych poglądów był wspomniany już wcześniej tzw. trójakt, czyli wyróżnienie w technicznym akcie twórczym trzech faz: pomysłu (aktu woli), opracowania planu (aktu wiedzy) oraz wykonania (aktu uzdolnienia). Rozważania na ten temat to wkład Engelmeyera do heurologii — ogólnej teorii wynalazków.

Także z niektórymi innymi myślami czytelnik mógł się już zapoznać w poprzednich pracach, np. z rozważaniami o różnicy w postawie ludzi i zwierząt wobec natury, o stopniowym wyzwaniu się człowieka spod wpływu przyrody, o istocie techniki jako sztuki świadomego przewidywania i celowego wywołania zjawisk przyrody. Natomiast w omawianej przez autora pracy Engelmeyer zajął się pogłębioną refleksją filozoficzną nad istotą zjawiska wynalazku i twórczości technicznej.

²³ F. Kucharzewski: *Technika i wynalazki. Studya heurologiczne Engelmeyera*. „Przegląd Techniczny” 1913, t. 51, nr 1, s. 1–3 oraz nr 3, s. 25–27.

²⁴ P. Engelmeyer, *Der Dreiakt als Lehre von der Technik und der Erfindung*, Berlin 1910. Ernst Mach (1838–1916) — fizyk i filozof austriacki. Jeden z najwybitniejszych filozofów nauki przełomu wieków, zaliczany do kierunku empiriokrytycyzmu.

W świecie, który stwarza sobie człowiek, występują w istocie same wynalazki — w różnych okresach wynaleziono wszystko, co stanowi cywilizację. Wynalazki to wszystkie sztucznie i celowo wytworzone przedmioty, metody działania i pomysły. Ich atrybutami są — prócz nowości i sztuczności — użyteczność i jedność części w całości. Rozróżnienie celów ich powstania prowadzi do rozróżnienia rodzajów wynalazków. Prócz użytecznych praktycznie wynalazków technicznych mamy jeszcze „wynalazki” w dziedzinie poznania — odkrycia, dzieła sztuki — w dziedzinie estetyki oraz czyny etyczne, realizujące dobro wspólne. Wynalazek techniczny jest rozwiązaniem zadania technicznego.

Wynalazki techniczne podzielił Engelmeyer stosownie do ówczesnego stanu wiedzy na trzy klasy: urządzenia mechaniczne, substancje chemiczne oraz procedury, sposoby postępowania. W każdym z już istniejących można najpierw dostrzec konstrukcję lub ustrój. Następnie, uogólniając spostrzeżenia, można dopatrzeć się systemu lub schematu, wspólnego dla różnych ustrojów, a dalsza abstrakcja prowadzić może do znalezienia wspólnej zasady różnych systemów. Gdy wynalazek powstaje, stosownie do pojęcia trójaktu, myśl i wola prowadzą do zasady, wiedza do stworzenia schematu, a umiejętności wykonawcze do ukształtowania konkretnego ustroju. Cecha nowości dotyczy najczęściej ustrojów, rzadziej schematów i ustrojów. Nowa zasada jest rzadkością.

Aby wyjaśnić czytelnikowi swoje podejście heurologiczne, Engelmeyer przeanalizował znane mu informacje na temat powstania trzech wynalazków, po jednym z każdej z wyróżnionych wyżej klas. W każdym zidentyfikował poszczególne fazy trójaktu.

Jako przykład wynalazku urządzenia mechanicznego podał skonstruowanie mechanizmu, zwanego później równoległobokiem Watta²⁵. Opierając się na korespondencji Watta z menedżerem i sponsorem, Matthew Boultonem, rozgraniczył wyraźnie pierwszą i drugą fazę aktu wynalazczego. Watt użył w liście stwierdzenia: „Mam coś nowego na myśli. Przeczuwam metodę [...]”²⁶, które ewidentnie świadczyło o roli myśli i intuicji w tym akcie. W akcie drugim wynalazca stworzył schemat-model, za pomocą którego mógł metodą prób dobrać

²⁵ James Watt (1736–1819), brytyjski inżynier i wynalazca. W latach 1763–1788 zajmował się wprowadzaniem własnych ulepszeń do modelu maszyny parowej, m.in. oddzielnej komory kondensacyjnej, dwustronnego tłoka, przekładni planetarnej, regulatora odśrodkowego i właśnie, około 1784 r., równoległoboku pozwalającego na zamianę ruchu postępowego na obrotowy wahadłowy lub odwrotnie. Urządzenie było rodzajem mechanizmu dźwigniowego, realizującego zadaną krzywą łącznikową, w tym przypadku odcinek prostej, stąd nazwa „prostowody” dla tego typu układów kinematycznych. Wynalazek Watta był pierwszym w historii przykładem doświadczalnej syntezy mechanizmu. Po nim, kilkadziesiąt lat później, już analityczną syntezą czworoboków przegubowych zajmowali się m.in. Pafnutij Czebyszew, Samuel Roberts i James Sylvester. Por. np. A.N. Bogolubov, *Teoriâ mehanizmov i mašin v istoričeskom razvitii ee idej*, Moskwa 1976; O.N. Levitskaâ, N.I. Levitskij, *Kurs teorii mehanizmov i mašin*, Moskwa 1978.

²⁶ Cyt. za: F. Kucharzewski: *Technika i wynalazki*, s. 2.

proporcje wymiarów i wykazać słuszność pomysłu. Po tym stadium można już było przejść do realizacji fizycznej wynalazku.

Drugi przykład to opis powstania wynalazku syntetycznej alizaryny. Substancja ta to organiczny związek z grupy chinonów, czerwony barwnik znany już w starożytności, do połowy XIX w. otrzymywany z korzenia marzany barwierskiej. Po zidentyfikowaniu w 1826 r. jej składu chemicznego rozpoczęły się próby jej syntezy. Autor skupił się na analizie pierwszej udanej próby syntezy, którą przeprowadzili niemieccy chemicy Carl Gräbe i Carl Lieberman w 1868 r. W tym przypadku akt pierwszy oparty na myśli to założenie, że skoro naturalna alizaryna daje się zredukować w obecności cynku do antracenu, to również powinno być możliwe otrzymanie alizaryny drogą utleniania z antracenu. Antracen był już wtedy znany jako składnik smoły pogazowej, produktu ubocznego w reakcji odgazowania węgla. Szereg doświadczeń doprowadził do opracowania procedury technologicznej o znaczeniu praktycznym, która — jako efekt aktu drugiego — mogła już służyć do wdrożenia w warunkach przemysłowych²⁷.

Przykład trzeci to opis wynalazku Bessemera²⁸, który pierwotnie polegał na zastosowaniu wdmuchiwanie powietrza jako sposobu na odwęglenie ciekłej surówki. Surówka, która jest produktem wytopienia żelaza z rudy w wielkim piecu, zawiera wysoki procent węgla i w tym stanie może być wykorzystana jedynie do produkcji kruchych odlewów żeliwnych. Natomiast wytworzenie stali (zwanej wówczas żelazem kowalnym) wymaga zmniejszenia zawartości węgla. Bessemer zauważył, że warstwy surówki, mającej kontakt z powietrzem, wykazują po skrzepnięciu własności plastyczne. Stąd myśl, aby kontakt z powietrzem zapewnić w całej objętości surówki przez wdmuchiwanie gazu w wielu punktach pieca z ciekłym metalem. Liczne doświadczenia doprowadziły do zrealizowania aktu drugiego wynalazku, w którym również zauważono, że odwęglaniu dodatkowo towarzyszy wzrost temperatury (wówczas nie skojarzono tego z procesem utleniania — spalania węgla). W 1856 r. Bessemer otrzymał patent na tę metodę wytwarzania stali. Kolejnym wynalazkiem, który udoskonalił technologię, był piec obrotowy — konwertor, uznany przez autora za efekt oddzielnego trójaktu twórczego.

Po analizie przykładów wynalazków Kucharzewski stwierdził, że wyróżnienie w historii wynalazku aktów zasady, schematu i ustroju jest łatwe z perspekty-

²⁷ Do dwóch wynalazców dołączył wkrótce Heinrich Caro, który opracował bardziej efektywny schemat reakcji i wszedł w spółkę z nimi; otrzymali oni wspólny patent na proces syntezy. Dalsza faza wynalazku była już dziełem zainteresowanych fabrykantów. Interesującą publikacją, objaśniającą chemiczne aspekty zagadnień syntezy alizaryny i jej pochodnych, które też służyły jako barwniki, jest artykuł: S. Kugler, *O błękitach alizarynowym i jego pochodnych*. „Chemik Polski” 1904, r. 4, nr 26, s. 501–505. Pochodzi on z tego samego okresu, co omawiane artykuły i może być cennym uzupełnieniem wiedzy o stanie i wysokim poziomie technologii chemicznej na początku XX w.

²⁸ Sir Henry Bessemer (1813–1898), brytyjski inżynier i wynalazca, twórca pierwszej przemysłowej metody wytwarzania stali.

wy czasu, natomiast dla wynalazcy rozdzielenie to nie jest oczywiste, ponieważ w samym wynalazku te elementy procesu są różnymi aspektami tego samego dzieła i nie muszą tworzyć uporządkowanej sekwencji. Niemniej jednak, taka analiza może być korzystna dla twórcy, bowiem opatentowaniu powinien podlegać dobrze udokumentowany przez niego schemat, czyli efekt aktu drugiego. Potwierdzali ten punkt widzenia również inni współcześni autorzy.

Kucharzewski odniósł również teorię trójaktu do tematyki kształcenia technicznego, której poświęcił wiele swoich prac. Następstwo faz trójaktu uznał za logiczny porządek nauki o budowie maszyn. Kierunek kształcenia, zajmujący się działaniem maszyny nazwał technologicznym, rozważający jej mechanizm — cynematycznym, a opis ogólnego kształtu maszyny i jej części należał do kierunku konstrukcyjnego.

Miejsce projektowania technicznego w procesie nauczania techników jest oczywiste, bowiem projektowanie jest sztuką przejścia od intuicyjnego pomysłu do metodycznej dedukcji, a najważniejszą rolę odgrywa w nim metoda. Metodą jest także naśladownictwo, zatem tym bardziej projektowania można nauczać w szkole. Rola trójaktu jest tu istotna, bowiem można przy jego pomocy systematycznie uporządkować proces twórczy i odróżnić przede wszystkim akt drugi, wymagający metodycznej pracy, od fazy intuicyjnej.

Tematem ostatniej części artykułu była heurologiczna analiza porównawcza wynalazku technicznego i dzieła sztuki. Kucharzewski stwierdził, iż spośród heurologów, którzy dotychczas zajmowali się głównie twórczością artystyczną, jedynie Théodule Ribot, francuski psycholog i filozof, doceniał rolę intuicji i wyobraźni w twórczości technicznej. Natomiast częste było przekonanie, że w celu dokonania wynalazku wystarczy zajrzeć do odpowiedniego podręcznika. Uważano

za paradoks twierdzenie, że przy twórczości technicznej zużyto nierównie więcej wyobraźni, niż przy twórczości artystycznej. Tymczasem twierdzenie to jest pewnikiem dla wszystkich, którzy bliżej badali ten przedmiot²⁹.

Kryteria i możliwości oceny efektu postawionego zadania niewątpliwie odróżniają oba te rodzaje twórczości. Efekt wynalazku jest mierzalny: jednoznacznie można stwierdzić, czy spełnia założenia. Dzieło sztuki jest oceniane według subiektywnych poglądów krytyków: „nie dowiadujemy się nigdy bezpośrednio, co jego twórca istotnie chciał wyrazić”. Zapytany o to, zwykle daje „odповідź, którą sobie ułożył już po stworzeniu dzieła”³⁰.

Dla przyszłych heurologów, którzy będą chcieli pracować nad ogólną teorią twórczości, Kucharzewski zawarł charakteryzującą jego podejście wskazówkę,

²⁹ F. Kucharzewski, *Technika i wynalazki*, s. 26.

³⁰ Ibidem, s. 26.

aby najpierw badali twórczość techniczną, z jej ścisłością i jasnością zasad, z pewnym oparciem o prawa rządzące rzeczywistością materialną. Takie odniesienie umożliwia w technice odrzucenie na wstępie wynalazków w rodzaju perpetuum mobile. W estetyce pozwoliłoby to osiągnąć pewne uporządkowanie kryteriów, ponieważ dowolność w tej dziedzinie może prowadzić do teorii sztuki dla sztuki, kiedy nie wiadomo właściwie, co w sztuce jest możliwe. Przejście od badania twórczości technicznej do artystycznej pozwoli zwrócić uwagę na to, co w sztuce jest najistotniejsze. A wówczas: „Sztuka nic na tym nie straci. Piękno pozostanie zawsze wyłącznym jej udziałem, tak jak użyteczność jest udziałem techniki”³¹.

O filozofii techniki w latach dwudziestych XX w.

Kolejny artykuł Kucharzewskiego, poświęcony wyłącznie podsumowaniu aktualnego stanu filozofii techniki, dzieli od pierwszego dystans ponad dwudziestu lat. Tym razem autor opublikował w „Przeglądzie Technicznym” tekst swojego odczytu, wygłoszonego na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników³². Wstęp stanowiło przypomnienie głównych myśli poprzedniej pracy, z odwołaniem się do poglądów Engelmeyera, ale także Reuleaux, Poppera i Hartiga.

W dalszym ciągu omówił kolejne publikacje, które rozwijały w pierwszych dekadach XX w. kształtującą się wciąż dziedzinę filozofii techniki. Tak więc wymienił książkę Maxa Kraffa z Grazu *Das System der technischen Arbeit*, wydaną w 1902 r., nazywając ją prawdziwą encyklopedią tej nauki. Kolejną pozycją był odczyt Maxa Eytha z Frankfurtu *Poezja i technika* z 1904 r., z którego zacytował przytaczaną przez wielu autorów definicję:

Technika jest tem wszystkim, co nadaje woli ludzkiej kształt materialny, a ponieważ wola ludzka schodzi się z ludzkim duchem, obejmującym nieskończoność życiowych objawów i możliwości, to i technika, pomimo swego związku ze światem materialnym, otrzymuje także pewną część nieograniczoności czystego życia duchowego³³.

Od tej i kolejnych prac pełnych „filozoficznego patosu” odróżnił autor ostatnią znaną mu, omówioną wyżej, publikację Engelmeyera z przedmową Ernesta Macha (*Der Dreiakt als Lehre*), zawierającą „więcej jasnych myśli”.

Po krótkiej charakterystyce prac Maxa Schneidera z 1912 r., Eberhardta Zschimmera z 1914 r. oraz Wiktora Engelhardta z 1922 r. autor przeszedł do omawiania poglądów Roberta Weyraucha, którym poświęcił większą część artykułu. Trudno nie zgodzić się ze zdaniem Józefa Piłatowicza, który stwierdził, iż

³¹ Ibidem, s. 27.

³² F. Kucharzewski, *O rozwoju filozofii techniki w ostatnich latach*, „Przegląd Techniczny” 1925, t. 63, nr 47, s. 673–676 oraz nr 48, s. 689–691.

³³ Cyt. za: F. Kucharzewski, *O rozwoju filozofii*, s. 674.

„z faktu tak znaczącej preferencji dla Weyraucha można wnioskować, że Kucharzewski identyfikował się z jego poglądami, jeśli nie całkowicie, to w znacznym stopniu”³⁴. Weyrauch, profesor hydrotechniki politechniki w Stuttgarcie, wydał książkę *Technika, jej istota i stosunek do innych dziedzin życia*³⁵. Kucharzewski nazwał ją „jasną i przystępną encyklopedią poglądów ogólnych na technikę” i uznał za pozycję istotną, reprezentatywną dla ówczesnego stanu wiedzy w dziedzinie filozofii techniki.

Kucharzewski zajął się zreferowaniem pracy Weyraucha po stwierdzeniu, iż czytelnikowi da to pełniejszy obraz dyscypliny, niż pobieżne streszczenia licznych, ówczesnie publikowanych, rozpraw różnych autorów. Weyrauch w opisie techniki kładł nacisk na pracę umysłową i organizacyjną. Autor przytoczył jego definicję tej dziedziny:

Technika, w dzisiejszem przemysłowem znaczeniu, jest zebraniem wszelkiej wiedzy, wszystkich prac, urządzeń i postępowań, zapomocą których oddaje się w służbę człowieka, na podstawach matematyczno-przyrodniczych i zgodnie z ekonomicznymi poglądami, siły przyrody i surowe tworzywa³⁶.

Weyraucha interesowała szczególnie relacja między techniką a naukami przyrodniczymi. Naukę nazwał ekonomią myślenia (sprowadzanie opisu rzeczywistości do ograniczonej liczby pojęć i praw), natomiast technika miała by się sprowadzać do ekonomii kształtowania, głównie dzięki rozwijającej się i wprowadzanej wówczas normalizacji. Za naukową uważał zarówno działalność teoretyczną w obrębie nauk przyrodniczych, jak i praktyczną — na gruncie techniki. Różnica między tymi aktywnościami miałaby polegać na tym, iż przyrodnik może poprzestać na opracowaniu abstrakcyjnego modelu zjawiska lub obiektu, natomiast technik, stworzywszy taki model, musi wrócić do warunków rzeczywistych i zrealizować na jego podstawie projekt konkretnego wytworu materialnego. Interesujące jest zestawienie dodatkowych warunków, które musi spełnić technik tworząc konkretny projekt. Należą do nich np. wytrzymałość materiałów, główne wymiary i ciężary części, ale także niezawodność i bezpieczeństwo, wygoda i estetyka, specjalne wymagania zlecniodawcy, a przede wszystkim — ekonomia, bo o wartości produktu technicznego decyduje często opłacalność jego wytwarzania. Można zauważyć, że wymaga-

³⁴ J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski*, s. 64.

³⁵ R. Weyrauch, *Die Technik, ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten*, Stuttgart, Berlin 1922. Kucharzewski wcześniej recenzował tę pozycję w dziale *Bibliografia* — „Przegląd Techniczny” 1924, t. 62, nr 44, s. 502. Zarzucił wówczas autorowi, że wymieniając około 150 nazwisk uczonych nie wspomniał o wkładzie Engelmeyera do rozwoju nowej dyscypliny (mimo, że książka Engelmeyera o trójakcie ukazała się w Berlinie w 1910 r.), a także o pracach uczonych francuskich.

³⁶ Cyt. za: F. Kucharzewski: *O rozwoju filozofii*, s. 675.

nia te są zbliżone do kryteriów projektowania podawanych we współczesnych podręcznikach.

Relacja między nauką a techniką to również problem ich współzależności w procesie powstawania. W historii społeczeństw jako pierwsza powstała technika, bowiem odpowiadała na podstawowe potrzeby człowieka. Gromadzenie doświadczeń, wynikających z obserwacji procesu rozwoju technicznego, prowadziło do potrzeby opisu otoczenia — w ten sposób powstała opisowa forma nauki o przyrodzie. Kolejną fazą była pojęciowa forma nauki, w której już stawiano i weryfikowano hipotezy, a to z kolei stymulowało dalsze zbieranie i porządkowanie faktów. Z drugiej strony nauka, szczególnie matematyka i dyscypliny przyrodnicze, była też środkiem realizacji celów techniki.

Weyrauch był przeciwny opinii, jakoby technika była jedynie zastosowaniem nauk przyrodniczych, wskazywał na jej autonomię jako dziedziny naukowej. Przypomniął, że wielu fundamentalnych osiągnięć technicznych i wynalazków nie dałoby się uzyskać na gruncie jedynie nauk przyrodniczych. Podał tu przykłady maszyny parowej i wielu mechanizmów. Także prace inżynierów-teoretyków w dziedzinie teorii sprężystości, elektryczności, termodynamiki i chemii przyniosły efekty, których trudno by było oczekiwać od naukowców-przyrodników.

Interesujące są również relacje techniki z matematyką, prawem i historią. Przede wszystkim jednak bliska twórczości technicznej jest działalność artystyczna. W obu tych rodzajach twórczości mamy do czynienia z przejściem twórcy od idei, poprzez szkice i projekty, do materialnego wykonania. Mamy też emocjonalne uzależnienie twórcy od swojego dzieła, rodzaj dumy, satysfakcji i uczuciowego przywiązania. Weyrauch zwrócił uwagę na artystyczny aspekt twórczości technicznej, bo wybitne konstrukcje — prócz spełnienia wymagań wynikających z obliczeń — zawierają element geniuszu, piękna, wyrażający się w ostatecznym ukształtowaniu tworzonego obiektu, w jego harmonii i indywidualizmie estetycznym. Przy tym wraz z rozwojem technologii budowlanej i inżynierii materiałowej możliwe staje się powstawanie nowych stylów architektonicznych. Jego zdaniem właśnie wówczas twórcy poszukiwali takiego nowego stylu, który odpowiadałby nowym uwarunkowaniom.

Końcowa część omówienia dotyczy relacji myśli technicznej i filozofii, wpływu racjonalnych podstaw techniki na dalszy rozwój filozofii ogólnej. Do zasad, na których oparta jest technika, zaliczył Weyrauch zasadę przyczynowości, celowości i skuteczności, empiryzmu, rozumowanie indukcyjno-dedukcyjne oraz techniczną syntezę wraz z kreatywnym kombinowaniem. Jego zdaniem wpływ ten polegałby na tym, że filozofowie powinni włączać do swoich rozważań logiczne zasady, obecne w innych dziedzinach, a właściwe dla racjonalnego myślenia ogółu ludzi.

Kucharzewski wspomniął na koniec o niektórych ówczesnych pracach francuskich filozofów techniki. Przytoczył interesującą koncepcję, według której za-

sada najmniejszego działania ludzkiego leżała u podstaw rozwoju myśli naukowej i technicznej ostatnich lat, bowiem do niej sprowadzają się zarówno warunki dotyczące wydajności materii i energii, jak i wykorzystania pracy człowieka, eksponowane wówczas w nauce stosowanej³⁷.

W wygłoszonym w 1921 r. odczycie³⁸ Kucharzewski zajął się omówieniem referatu jednego z inżynierów francuskich, wystąpienia reprezentatywnego dla nowych wówczas poglądów mechaników-konstruktorów. Uczynił to, ponieważ poglądy te „zainteresować mogą ogół techników naszych i stać się punktem wyjścia wielu pożytecznych rozważań”³⁹. Tematem pracy jest odnotowanie znaczących zmian w mechanice technicznej i konieczność dostosowania do nich obowiązującego paradygmatu konstruowania maszyn i budowli. Chodziło głównie o zastąpienie statycznego modelu układu ciał sztywnych modelem odkształcalnym, uwzględniającym niedokładności wykonania oraz zmienność i dynamiczny charakter obciążeń. Istotnym aspektem tego modelu powinno być uwzględnienie możliwości wystąpienia drgań znacznie zwiększających wartości obciążeń i prowadzących do zniszczenia konstrukcji.

Zwraca uwagę nowoczesne podejście do opisu zjawisk powstawania i rozchodzenia się drgań w konstrukcji, obciążonej przemieszczającymi się zmiennymi siłami. Propagacja drgań to rozchodzenie się fal o różnej długości, z różnymi prędkościami, na które nakłada się załamywanie się i odbijanie w miejscach nieciągłości (obecnie — zjawisko karbu). Wskutek tego mamy do czynienia z bardzo złożonymi stanami zmiennych obciążeń, które są główną przyczyną uszkodzeń, zużycia i starzenia się konstrukcji. Autor zauważył również, że należy badać okresy drgań własnych i — ze względu na zjawisko rezonansu — nie dopuszczać do ich zbliżenia do okresów zmian obciążeń wymuszających: „uniknąć przybliżonej

³⁷ Początków zasady najmniejszego działania ludzkiego, będącej dziś ogólną podstawą podejścia optymalizacyjnego, należałoby szukać u Ernesta Macha. W rozważaniach na temat mechaniki jako nauki doświadczalnej, powstałej w wyniku racjonalnego porządkowania efektów dedukcji z poszczególnych eksperymentów stwierdził, że podstawą tego porządkowania jest zasada najmniejszego wysiłku lub ekonomii myśli. Por. np. interesujące, obszerne opracowanie syntetyczne, które ukazało się w drugą rocznicę śmierci Macha: J. Kordisowa, *Ernest Mach*, „Przegląd Filozoficzny” 1918, r. 21, z. 3–4, s. 133–172. Autorka za jego największe osiągnięcie uważała wprowadzenie teorii poznania do nauk przyrodniczych.

³⁸ F. Kucharzewski, *Ewolucja i postępy mechaniki przemysłowej w świetle poglądów francuskich*, „Przegląd Techniczny” 1921, t. 59, nr 43, s. 265–266, nr 44, s. 271–272, nr 46, s. 285–286. Kucharzewski omówił tu referat *L'Évolution et les Progrès de la Mécanique appliquée* i wielokrotnie wymieniał jedynie nazwisko jego autora: inż. Drosne, głównego inżyniera zakładów przemysłu ciężkiego Schneider & Co w Le Creusot, bez innych informacji. W spisie treści wydawnictwa *Mémoires et compte-rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils de France* z 1920 r. zawierającego ten tekst znajdujemy jeszcze inicjał jego imienia — P. Drosne. Podobnie jedynie inicjał imienia podają przeglądy bibliograficzne czasopisma „Stahl und Eisen” z tego okresu.

³⁹ Ibidem, s. 265.

równoczesności, między perjazdami głównymi obciążenia ruchomego, a innymi wzmiankowanymi perjazdami”⁴⁰.

Autor postulował stworzenie nowej dynamiki, opartej o te spostrzeżenia. Zauważył jednakże, że długo jeszcze nie będzie można wykorzystywać w praktyce powstającej dopiero wiedzy. Tymczasem inżynierowie powinni przynajmniej rozumieć względność stosowanej przez nich dotychczas mechaniki technicznej, aby umieli „ocenić ograniczoną doniosłość posiadanej prawdy cząstkowej”.

Zapowiadał konieczność przewrotu w nawykach konstruktorów, którzy dotąd wobec nietrafionych decyzji i ryzyka zniszczenia zadowalali się kolejnym wzmacnianiem elementów konstrukcji. Przysłowiową zasadę „nadmiar nigdy nie zawadzi” nazwał „istotną herezją mechaniczną” wobec następującej poważnej ewolucji poglądów technicznych. Jest to uwaga o fundamentalnym znaczeniu dla szczegółowej filozofii techniki. Należy zaznaczyć, że wprowadzenie badania zjawisk zmęczenia materiałów rozpoczęło około połowy XIX w., to jednak właśnie lata dwudzieste XX w. były okresem lawinowego wzrostu zainteresowania tą dziedziną, a dopiero w latach trzydziestych pojawiły się wytyczne, pozwalające uwzględniać wytrzymałość zmęczeniową w obliczeniach konstrukcyjnych⁴¹.

Autor odnotował znaczący postęp w przemyśle maszynowym, który nastąpił w czasie wielkiej wojny i w latach następnych. Pod naciskiem potrzeb militarnych rozwijał się też przemysł cywilny. Później potrzeba odbudowy zniszczonych wojną krajów stymulowała również ten postęp. Najpierw w Ameryce, a następnie w krajach europejskich, rozpoczął się proces wytwarzania maszyn coraz większych i bardziej złożonych, napędzanych coraz potężniejszymi i bardziej efektywnymi źródłami energii. Zamiast prac ręcznych i rzemieślniczych stosowano coraz powszechniej maszyny, zwłaszcza w przedsięwzięciach infrastrukturalnych, takich jak budowa kanałów, linii kolejowych i taboru, budowa kopalń, ale także w transporcie, hutnictwie, w przemyśle maszynowym i technologii mechanicznej. Zjawiska te wymuszały konieczność nowego podejścia do konstrukcji mechanicznych. Proces projektowo–wytwórczy stał się obszarem współdziałania zespołów specjalistów. Okazało się możliwe i celowe korzystanie z dorobku poprzedników i wprowadzanie do ich dzieł kolejnych ulepszeń albo zmian jakościowych. Autor uznał te procesy za jeszcze jeden charakterystyczny rys ewolucji teorii konstrukcji maszyn, którą nazywał mechaniką przemysłową. Także i tu główną przeszkodę na drodze tej ewolucji widział w konserwatyzmie intelektualnym twórców:

⁴⁰ Ibidem, s. 266.

⁴¹ Por. W. Moszyński, *Wytrzymałość zmęczeniowa części maszynowych*, Warszawa 1953, s. 11–14.

Postęp przemysłowy a szczególnie postęp mechaniczny, pociąga zawsze za sobą zmianę poglądów i nawyków i to stanowi przeszkodę poważniejszą od trudności materialnych⁴².

Relacjonując wystąpienie P. Drosne'a, Kucharzewski wprowadził na grunt polskiej publicystyki technicznej nową problematykę i nowe podejście w filozoficznej refleksji nad trendami rozwoju inżynierii mechanicznej. Wskazanie na opóźnienia techniki francuskiej w stosunku do skali, rozmachu i osiągnięć inżynierii amerykańskiej miało odniesienia tym bardziej do sytuacji techniki polskiej. Po wojnie światowej właśnie przemysł ciężki, górnictwo, hutnictwo, infrastruktura transportowa decydowały o rozwoju technologicznym. Postęp w tej dziedzinie wiązał się ze wzrostem produkcji energii i stali, ze zwiększaniem masy przewożonych produktów i mocy maszyn wydobywczych, transportowych i przetwórczych. Te pożądane zmiany możliwości i skali środków produkcji wymuszały konieczne reformy paradygmatu projektowania urządzeń mechanicznych w obszarze metodologii, koncepcji napędu, kryteriów konstruowania i ich hierarchii, identyfikacji potrzeb.

Wydaje się, że Kucharzewski ten cel zrealizował — przybliżył konstruktorom i wytwórcom maszyn w Polsce oczekujące ich zadania, wynikające z tendencji rozwoju technologicznego w innych krajach. Nakreślił nowe podejście w inżynierii, oparte o filozoficzną wręcz refleksję nad naturą rozwijającej się techniki, nad wpływającymi z potrzeb społecznych i ekonomicznych kryteriami działania i ich hierarchią. Uczynił to w charakterystycznym dla siebie stylu — przytaczając lub streszczając omawiane wypowiedzi zwykle bez komentarza, z widocznym identyfikowaniem się z nimi. Świadczy o tym fakt, że swoje opracowanie zaprezentował najpierw przed elitą inżynierską Warszawy, którą gromadziło Stowarzyszenie Techników, a następnie opublikował w poczytnym „Przeglądzie Technicznym” trafiającym do szerszego grona odbiorców.

Problematyka filozoficzna podstaw geometrii

W całej twórczości Kucharzewskiego widoczna jest fascynacja filozoficznym podejściem do podstawowych nauk technicznych, w tym do mechaniki i geometrii. Możemy się o tym przekonać, zapoznając się np. z jego obszernym omówieniem pracy Karola de Freycinet *O doświadczeniu w geometrii*⁴³. Podjęcie

⁴² F. Kucharzewski, *Ewolucja i postępy*, s. 272.

⁴³ F. Kucharzewski, *Krytyka i bibliografia. Karol de Freycinet. O doświadczeniu w geometrii*, „Przegląd Techniczny” 1903, t. 41, nr 19, s. 276–278 oraz nr 21, s. 308–310. Charles Louis de Saulces de Freycinet (1828–1923) — francuski inżynier górniczy i matematyk, absolwent *École Polytechnique* i *École supérieure des mines*. Po wybuchu wojny francusko-pruskiej w 1870 r. zajął się organizacją armii i polityką. Do końca stulecia był wielokrotnie ministrem w różnych resortach oraz czterokrotnie premierem Francji. W ostatnim okresie życia powrócił do nauk ścisłych i ich

tematu uzasadnił tym, że podstawy geometrii — jednego z głównych filarów myśli technicznej — zostały przez autora oparte na doświadczeniu, a to „więcej jeszcze zainteresować winno każdego technika, a niżeli poszukiwanie jej podstaw w czysto rozumowych spekulacjach.”

Mimo, iż według Freycineta geometria jest gałęzią fizyki matematycznej, to jednak jej metoda odróżnia ją od matematyki, w której pewniki nie są potwierdzane eksperymentalnie. Doświadczenia, które uzasadniają twierdzenia geometrii euklidesowej, polegają na obserwacji bardzo prostych modeli materialnych, a następnie na ich idealizowaniu poprzez myślową redukcję do zera niektórych wymiarów i pomijaniu realnych ograniczeń. W odróżnieniu od fizyki, w tych rozumowaniach wprowadza się ponadto kategorię nieskończoności. Jako przykład takiego doświadczenia podał autor obserwację zjawiska przylegania sztywnego, prostego pręta, położonego na płaskiej powierzchni lustra. Kolejnym krokiem byłaby idealizacja pręta jako linii prostej i lustra jako płaszczyzny i przejście do pojęcia przynależności prostej do płaszczyzny.

Specyfika tych doświadczeń nie zmienia eksperymentalnego charakteru obserwacji i nie podważa słuszności sformułowanych na ich podstawie praw. Pojęcia i wyobrażenia geometrii nie powstałyby, gdyby nie było ich materialnych przykładów w otaczającym nas świecie: „Umysł nasz nie wytworzył tych typów, a tylko udoskonalił zaobserwowane obrazy, usunął z nich szczegółowe niedokładności, wyidealizował i uogólnił”⁴⁴.

Rozwijając tę koncepcję doświadczalnej genezy pewników geometrii, autor najpierw przeanalizował kolejno podstawowe jej pojęcia, sięgając do teorii poznania i psychologicznych podstaw powstawania pojęć abstrakcyjnych. Kucharzewski przytoczył dla przykładu próbkę jego analizy pojęć objętości, powierzchni, prostej i punktu.

Tak więc objętość jest abstrakcyjnym miejscem, które zajmuje w przestrzeni ciało, a jego ograniczeniem jest nieskończenie cienka powłoka, odtwarzająca zewnętrzny kształt ciała. Mimo, iż ta operacja myślowa jest pozornie prosta, to — według autora — „jest to jedna z najśmielszych abstrakcji, jakie mogą być uczynione i wymaga znacznego wysiłku wyobraźni”. Natomiast wspomniana cienka niematerialna powłoka, stanowiąca „jakby odcisk w przestrzeni” jest powierzchnią ciała. Ten abstrakcyjny twór nie ma charakteru ciągłego, składa się z szeregu fragmentów powierzchni, a miejsca ich połączeń są liniami. Z kolei linie przecinają się w punktach. W ten sposób w miejsce materialnego ciała powstaje abstrakcyjny, uporządkowany zbiór form geometrycznych.

Następnie zajął się pewnikami: o linii prostej jako przedłużeniu najkrótszej odległości pomiędzy punktami, o możliwości przeprowadzenia tylko jednej pro-

filozofii, publikując kilka znaczących pozycji. Był członkiem Akademii Francuskiej. Oryginalny tytuł pracy, którą zajął się bliżej Kucharzewski to *De l'Expérience en Géométrie*, Paris 1903.

⁴⁴ Ibidem, s. 277.

stej przez dwa punkty i o nieograniczonej możliwości przedłużania tej linii w obu kierunkach. Autor stwierdził ich oczywistość i proponował udowodnienie za pomocą doświadczenia z naciągniętą nitką. Z kolei zauważył, że do pojęcia linii prostej jako osi obrotu ciała materialnego dochodzimy obserwując koło obracające się dookoła osi lub wraz z osią i myślowo redukując do zera średnicę tej osi.

W definicji prostych równoległych Freycinet zaproponował raczej przyjęcie cechy ich niezmienniej odległości jako podlegającej doświadczałnemu sprawdzeniu, a nie własności przecinania się w nieskończoności. Ponadto obserwacja przylegania prostej do płaszczyzny prowadzi do potwierdzenia aksjomatu o możliwości poprowadzenia na płaszczyźnie linii prostych we wszystkich kierunkach.

Kucharzewski odnotował dyskusję, jaką przeprowadził autor — rozwijając swoje doświadczalne ujęcie geometrii euklidesowej — z geometriami Mikołaja Łobaczewskiego i Bernharda Riemanna, opartymi na innych pewnikach i stanowiącymi logiczne rozwinięcie takich właśnie założeń. Dla przykładu, pomijające postulat Euklidesa założenie Łobaczewskiego, że przez jeden punkt można przeprowadzić wiele prostych równoległych do danej prostej może oczywiście prowadzić do dalszych twierdzeń logicznie uzasadnionych. Jednakże — zdaniem Freycineta — każdy system oparty na wybranych pewnikach, choć doskonały logicznie

nie może już zgadzać się z rzeczywistością. Same różnice, między powstałymi w ten sposób geometriami, wykazują, że żadna z nich nie wyraża świata, jaki nas otacza. [...] Freycinet uważa też różne geometrie nieeuklidesowe za ćwiczenia logiczne, a nie za gałęzie fizyki matematycznej [...] Jedną tylko geometrię euklidesową może być bezpośrednio wyprowadzona z faktów i rozwijać się na ich podstawie⁴⁵.

Tym kategorycznym stwierdzeniom Freycineta przeciwstawił Kucharzewski opinię, streszczającą rozważania zawarte w pracy Paula Mansiona o metageometrii, która została przełożona na polski i podana przez Samuela Dicksteina⁴⁶. Tak więc, według tej opinii, geometrie Łobaczewskiego i Riemanna na równi z geometrią euklidesową

są dopuszczalne, tak pod względem ścisłości logicznej, jak i pod względem stosowania ich do badania świata fizycznego. Ze stanowiska czysto rozumowego, wszystkie te trzy geometrie, ponieważ mogą być zbudowane bez prowadzenia do sprzeczności, mają jednakową wartość, jedne są tak samo prawdziwe jak

⁴⁵ Ibidem s. 309.

⁴⁶ Jak można się domyślić, autor powołał się na artykuł *Premiers principes de la Métagéométrie ou Géométrie générale*, opublikowany w „Revue néoscolastique” 1896, t. 3, nr 10. Przekład Dicksteina *Pierwsze zasady matageometrii czyli geometrii ogólnej* ukazał się w „Wiadomościach Matematycznych” 1897, t. 1, s. 1–23 i 68–91.

drugie. W części wszechświata, dostępnej wprost lub pośrednio naszym wy-
miarom, geometria fizyczna jest przybliżeniem euklidesową. Ale nawet gdy nią
jest w rzeczy samej, nie można tego stwierdzić doświadczalnie⁴⁷.

Kucharzewski stwierdził, że chociaż poglądy Freycineta dla techników są
oczywiste i dobrze znane, to ich zaletą jest oparcie twierdzeń geometrii na do-
świadczeniu, co w dyskusjach z matematykami na temat innych systemów geo-
metrycznych stanowi niezaprzeczalny atut. Być może geometria euklidesowa
jest jedynie przybliżeniem, sprawdzającym się w najbliższym obszarze świata,
dostępnym dla naszych pomiarów, ale w tym zakresie można ją na pewno oprzeć
na doświadczeniu. Konkluzja końcowa podkreśliła wagę i naukowy charakter
koncepcji Freycineta i ich przydatność dla osób zajmujących się ogólną myślą
techniczną:

W rzędzie idei ogólnych, wchodzących w zakres filozofii techniki, mają one
znaczenie tem większe, że oparcie zasad geometrii na doświadczeniu zwalnia
techników od szukania podstaw, tak często w ich pracy stosowanych metod,
w dziedzinie abstrakcji i daje tym metodom niewzruszoną podstawę rzeczy-
wistości⁴⁸.

Do tej tematyki nawiązuje kolejne omówienie, opublikowane w 1905 r.,
dotyczące książki Henri Poincarégo, która ukazała się w Paryżu równocześnie
z poprzednio cytowanym tekstem na temat poglądów Freycineta⁴⁹. Kucharzew-
ski ograniczył się tu do streszczenia poglądów francuskiego matematyka doty-
czących jedynie podstaw geometrii, bowiem uważał, że jako przeciwstawiające
się poprzednio już relacjonowanym, również one mogą zainteresować techników
polskich.

⁴⁷ F. Kucharzewski, *Krytyka i bibliografia. Karol de Freycinet*, s. 310.

⁴⁸ Ibidem, s. 310.

⁴⁹ F. Kucharzewski, *Krytyka i bibliografia. Henryk Poincaré. Umiejętność i hipoteza. (La science et l'hypothèse, 1902)*, „Przegląd Techniczny” 1905, t. 43, nr 23, s. 289–291. Tłumacząc tytuł Kucharzewski użył słowa „umiejętność”, choć późniejszy polski przekład zatytułowany jest *Nauka i hipoteza*, 1908. Jules Henri Poincaré (1854–1912) — francuski inżynier, matematyk, fizyk i filozof nauki, profesor Sorbony i członek Francuskiej Akademii Nauk. Zajmował się wieloma działami matematyki, fizyką matematyczną, mechaniką, termodynamiką, elektromagnetyzmem. W filozofii nauki uważany jest za twórcę konwencjonalizmu. Prekursor teorii względności. Skró-
towy zarys biografii oraz całokształtu jego zainteresowań i dorobku podany został np. w artyku-
le: L.M. Drużkowski, *Henri Poincaré – matematyk, fizyk, astronom i filozof*, „Roczniki Polskiego
Towarzystwa Matematycznego, Seria II: Wiadomości Matematyczne” 1993, t. 30, s. 73–83. Autor
przytoczył tam opinię wielu historyków matematyki, że Poincaré był ostatnim uniwersalistą —
uczonem, który intelektem ogarniał prawie całą ówczesną wiedzę matematyczną. Omówił też inne
dziedziny jego działalności. W innych źródłach można znaleźć opinię, że podobnym uniwersalistą
był również David Hilbert (1862–1943).

Poincaré rozpoczął rozważania na ten temat od zestawienia pewników, na których opiera się tradycyjna geometria, a mianowicie:

- 1) przez dwa punkty poprowadzić można tylko jedną prostą;
- 2) jest ona przedłużeniem najkrótszej odległości dwóch punktów;
- 3) przez jeden punkt można poprowadzić tylko jedną prostą równoległą do danej prostej.

Następnie omówił podstawowe założenia i rezultaty wspomnianych już wyżej systemów Łobaczewskiego i Riemanna. Obaj ci autorzy odrzucili aksjomat trzeci, a ponadto Riemann założył, że przez dwa punkty można przeprowadzić więcej niż jedną prostą. Założenia te prowadziły m.in. do konkluzji, że suma kątów w trójkącie nie jest równa dwóm kątom prostym: u Łobaczewskiego jest mniejsza, a u Riemanna — większa. Ponadto różnice sumy kątów są proporcjonalne do wielkości figur. Zatem ściśle pomiary w dużych trójkątach powinny potwierdzać te wyniki, a geometria euklidesowa byłaby wówczas jedynie przybliżeniem, słusznym dla niewielkich figur. Autor rozważył również możliwość tworzenia innych systemów geometrycznych w zależności od tego, jakie aksjomaty zostały przyjęte, a jakie odrzucone.

Według Poincarégo pewniki geometryczne są jedynie umowami, przy wyborze których kierujemy się doświadczeniem i prawami logiki. Nie można zatem pytać o prawdziwość którejs z geometrii. Geometria euklidesowa jest jedynie najdogodniejszą i najprostszą metodą opisu, zgadzającą się dość dobrze z wrażeniami odbieranymi przez nasze zmysły. Nie oznacza to jednak, żeby geometria była w jakimś stopniu dziedziną doświadczalną, bowiem zajmuje się nie ciałami materialnymi, a tworam i idealnymi, których pojęcia powstają w ludzkim umyśle.

Kucharzewski zakończył swój artykuł zestawieniem poglądów Poincarégo z przedstawionymi poprzednio tezami Freycineta. Obaj ci myśliciele różnili się zasadniczo co do genezy pewników geometrycznych. Freycinet nie stawiał pewników na równi z aksjomatami czysto logicznymi, ale uważał je za tezy o podstawach eksperymentalnych. Nie zgadzał się, aby — tak jak Poincaré — uważać je za „zamaskowane określenia”, ale raczej jako „zamaskowane pewniki”.

Tekst Kucharzewskiego ilustruje doskonale jego podejście do różnorodnych koncepcji metanaukowych i metodologicznych, dotyczących nauk technicznych, pojawiających się w ówczesnej literaturze. Widoczna jest również jego świadomość własnej roli w procesie przenoszenia ich na grunt polski. Jak zwykle swoje odczyty i artykuły kierował do środowisk inżynierów zainteresowanych szerszą refleksją nad uprawianymi dyscyplinami i praktyką techniczną. Był świadomy tego, że pobudzeniu zainteresowania odbiorców może sprzyjać różnorodność, szerokie spektrum prezentowanych koncepcji, tak jak w przypadku geometrii: z jednej strony empiryzm Freycineta, z drugiej — konwencjonalizm Poincarégo. Ta różnorodność występowała również w innych dziedzinach.

Dobór prac, na który zdecydował się Kucharzewski popularyzując współczesne mu koncepcje podstaw geometrii, może budzić zastrzeżenia, choć można go usprawiedliwić technicznym ukierunkowaniem zarówno autora, jak i potencjalnych czytelników. Nie bez znaczenia były też zapewne wyraźne francuskie preferencje autora. Także czas wydania omówionych opracowań sugeruje, że relacjonowany stan wiedzy dotyczy wąskiego otoczenia 1900 r. Trzeba jednak stwierdzić, że przełom XIX i XX w. zapowiadał już burzliwy rozwój różnych dziedzin matematyki, także geometrii. Zjawiska te dotyczyły również matematyki polskiej. Jedną z nowych dziedzin, uważaną za daleko idące uogólnienie geometrii, była topologia, a jej rozwój rozpoczął się pod koniec XIX w., najpierw od prac Bernharda Riemanna, a następnie Poincarégo i Georga Cantora⁵⁰. Nowe koncepcje i systemy geometryczne okazały się nie tylko „ćwiczeniami logicznymi”, ale wywarły znaczny wpływ na rozwój fizyki teoretycznej i kosmologii.

Trzeba też zauważyć, że omawiając poglądy Poincarégo, czołowego reprezentanta paryskiego ośrodka matematycznego, Kucharzewski pominął dorobek najważniejszego wówczas ośrodka myśli matematycznej, utworzonego w pierwszej połowie XIX w. w Getyndze⁵¹ przez Carla Gaussa, Johanna Dirichleta i Riemanna. Ich dzieło kontynuowali m.in. Rudolf Clebsch i Carl Runge, ale światową pozycję ośrodek uzyskał dzięki działalności przybyłego do Getyngi w 1885 r. Felixa Kleina i w kilka lat później — Davida Hilberta⁵². Nie wspomniał też o związkach Poincarégo, z Getyngą. Z polskiego punktu widzenia było to ważne centrum, bowiem wielu naszych wybitnych matematyków studiowało w Getyndze; stali się oni później twórcami polskiej szkoły matematycznej, powstałej w oparciu o osiągnięcia ośrodków matematycznych Warszawy, Krakowa i Lwowa⁵³.

⁵⁰ W tej dziedzinie osiągnięcia miało wielu polskich matematyków, rozpoczynających działalność w tym okresie, m.in. Wacław Sierpiński, Alfred Rosenblatt, Hugo Steinhaus, Stefan Mazurkiewicz, Stefan Banach, Kazimierz Kuratowski.

⁵¹ Uczelnia nosiła nazwę Georg-August-Universität Göttingen. Ośrodek matematyczny praktycznie przestał istnieć po 1933 r., w następstwie politycznych działań nazistów.

⁵² Felix Klein (1849–1925), wybitny matematyk niemiecki, profesor kilku uniwersytetów, zwolennik zbliżenia pomiędzy matematyką czystą a jej zastosowaniami w fizyce i mechanice oraz współpracy uczelni z przemysłem; w Getyndze był współtwórcą katedr i instytutów nauk stosowanych oraz seminariów interdyscyplinarnych (por. S.P. Timoshenko, *Historia wytrzymałości materiałów*, Warszawa 1966, s. 412–415). David Hilbert, jeden z najwybitniejszych matematyków XX w., zajmował się również podstawami geometrii, a jego przełomowa praca z tej dziedziny ukazała się jeszcze w 1899 r.

⁵³ Można tu wymienić studiujących w Getyndze w pierwszych latach XX w. Sierpińskiego, Rosenblatta, Steinhausa, Mazurkiewicza, a także Zygmunta Janiszewskiego, Antoniego Łomnickiego, Włodzimierza Stożka.

Kucharzewski wobec nowych idei w mechanice

Przełom XIX i XX w. to okres kształtowania się podstawowych pojęć mechaniki analitycznej i ich rozumienia przez techników. Kucharzewski, obserwator i kronikarz rozwoju idei, podjął także zadanie zrelacjonowania stanu wiedzy w tej dziedzinie w kilkuodcinkowym artykule o podejściu do zasad mechaniki w publikacjach uczonych francuskich⁵⁴. Jak stwierdził na wstępie, mechanika stanowi „koronę wykształcenia inżynierów w zakresie nauk ścisłych”. Ówczesny stan tej dyscypliny w Europie był wyznaczony z jednej strony przez tradycje francuskie, zmierzające do nadania jej charakteru abstrakcyjnego i matematycznego, a z drugiej — przez podejście doświadczalne, charakterystyczne dla nauczania w Anglii. Inną jeszcze drogę, godzącą ujęcie abstrakcyjne z doświadczeniem wyznaczył swoją książką Ernst Mach, a następnie Heinrich Hertz, którego myśl podjął Henri Poincaré krytycznie ją rozwijając⁵⁵.

Właśnie artykuł Poincarégo zainicjował wśród francuskich myślicieli dyskusję, którą Kucharzewski uznał za wartą zrelacjonowania na użytek polskiego czytelnika. Skupiała się ona na potrzebie reformy kursu mechaniki, wykładanej na uczelniach technicznych oraz uregulowania w szerszym stopniu jej podstaw doświadczalnych. W dyskusji brali udział różni autorzy, ale Kucharzewski przedstawił poglądy czterech wybitnych inżynierów. Najpierw Freycineta, o którym już była mowa przy okazji polemiki na temat podstaw geometrii, a także samego Poincarégo, który kontynuował publikację swoich poglądów. Różnice zdań obu tych autorów widoczne już były w wypowiedziach na temat podstaw geometrii, relacjonowanych poprzednio.

Ponadto o podstawach mechaniki pisali dwaj inżynierowie praktycy — Emil Wickersheimer i Albert Badoureau. Każdy z wymienionych autorów, jak pisał Kucharzewski, rozumiał reformę mechaniki inaczej. Przegląd ich wypowiedzi dawał czytelnikowi obraz niezwykle dynamicznego ścierania się koncepcji rozumienia elementarnych pojęć i zależności, głównie z obszaru dynamiki, takich jak ruch, czas, siła, masa, ilość ruchu, energia. Cel tej konfrontacji sformułował Kucharzewski następująco:

Streszczenie ich poglądów, dając obraz rozmyślań inżynierów francuskich nad zasadami mechaniki, przyczynić się może do rozjaśnienia i ugruntowania naszej wiedzy, w dziedzinie będącej podstawą przeważnej większości prac technicznych⁵⁶.

⁵⁴ F. Kucharzewski, *Nowsze poglądy na zasady mechaniki*, „Przegląd Techniczny” 1906, t. 44, nr 1, s. 3–5, nr 2, s. 14–16, nr 3, s. 21–22, nr 4, s. 32–35.

⁵⁵ Artykuł z 1897 r. nosił tytuł *Les idées de Hertz sur la mécanique*.

⁵⁶ F. Kucharzewski, *Nowsze poglądy*, s. 4.

Wystąpienie Poincarégo sprowokowało odpowiedź Freycineta, w której wyłożył swoje poglądy⁵⁷. Również wobec mechaniki był on zwolennikiem oparcia wiedzy w większym stopniu na doświadczeniu, nie popierał zbytniego matematyzowania. Mechanika w jego ujęciu była połączeniem obserwacji i rachunków z pewną domieszką antropocentryzmu. Ta ostatnia cecha, wówczas przez wielu krytykowana, nie stanowiła — jego zdaniem — istotnego obciążenia, bowiem podejście antropocentryczne jest obecne we wszystkich gałęziach wiedzy, a związek poznania z wrażeniami i z całą przyrodą czyni je płodniejszym i pewniejszym.

W ujęciu Freycineta podstawowe pojęcia kinematyki to przestrzeń, ruch i czas. Przestrzeń, bardziej jeszcze obecna w geometrii, jest kategorią niezależną od mieszczących się w niej ciał. Dla mechaniki nie ma znaczenia, czy ma charakter subiektywny (jak twierdzą filozofowie), czy obiektywny. Pojęcie czasu powstaje na bazie obserwacji wszelkich zmian i ich sekwencji, nie tylko ruchu mechanicznego. Niemniej jednak zjawisko ruchu pozwala nam czas mierzyć i obserwować jego upływ. Zjawisko ruchu absolutnego nie może być sprawdzone i potwierdzone, ponieważ we wszechświecie nie ma punktów stałych, do których mógłby być odniesiony. Natomiast w czynnościach poznawczych możemy sobie taki ruch wyobrazić, podobnie jak twory idealne w geometrii, zdając sobie sprawę ze względności wszystkich ruchów i różnych układów odniesienia. W przeciwnym razie ograniczalibyśmy proces poznawania i obszar wiedzy.

Kolejno zostały omówione pojęcia z zakresu dynamiki. Autor stwierdził, że pojęcie siły ma genezę ściśle antropologiczną, odwołującą się do odczucia wysiłku, potrzebnego do uzyskania przemieszczenia lub przekształcenia ciał rzeczywistych. W związku z tym nie jest to kategoria abstrakcyjna. Doświadczenie to stwarzało podstawę do dalszego uogólniania pojęcia siły. Umożliwiało to pośrednie odkrywanie nieznanymi sił na podstawie skutków ich działania, tak jak to się robi w astronomii. Pojęcie masy jest zaś związane z działaniem sił, ze skutkami ich działania w postaci przyspieszeń: „Tak więc masy ciał rozpoznaje się po wielkości sił, które ciałom nadają ten sam ruch”⁵⁸.

Sposób określania wartości sił jest łatwy w przypadku siły ciężkości — ciążenie jest jedynym zjawiskiem, w którym zachodzi stała proporcjonalność siły i masy. Tu autor odniósł się krytycznie do prób definiowania masy niezależnie od działających sił. Według opinii zarówno Siméona Poissona, jak i Pierre Laplace’a, za masę ciała można uważać ilość materii, która je tworzy. Ale w dalszym ciągu niejasnym pojęciem była ilość materii, bo czy w tej samej objętości różnych ciał mamy tę samą ilość materii? Wymyślono więc pojęcie punktu materialnego i uważano, że w tej samej objętości, np. wody i rtęci, mogą się mieścić różne

⁵⁷ Kucharzewski omówił tu głównie pracę *Sur les principes de la mécanique rationnelle*, Paryż 1902.

⁵⁸ F. Kucharzewski, *Nowsze poglądy*, s. 5.

ilości takich punktów. Freycinet zwrócił również uwagę na związek siły oraz ciągłości i zmienności jej działania, skąd dochodzi się do pojęć ilości ruchu, pracy i energii.

Kucharzewski, podsumowując poglądy Freycineta na mechanikę stwierdził, że ten myśliciel widział mechanikę jako doskonały system oparty na podstawach doświadczalnych, na których rozwinęła się nadbudowa matematyczna, z uporządkowanymi i logicznie powiązanymi segmentami, z ograniczeniami wynikającymi z nieznanymi własności ciał i sił, komplikujących przede wszystkim mechanikę „ziemską”, w odróżnieniu od „niebieskiej”.

Rozpoczynając relacjonowanie poglądów Poincarégo, powtórzył jego zdanie o przybliżonym i tymczasowym charakterze mechaniki, opartej na doświadczeniu, a także krytykę podejścia antropomorficznego⁵⁹. A w dalszym ciągu autor ten twierdził, iż przestrzeń i czas absolutny nie istnieją, i tak jak cała geometria euklidesowa mogą być jedynie umową. Można więc w tym systemie pojęć rozważać kategorie dynamiki z prawem bezwzględności włącznie. Jeśli chodzi o ogólnie znane prawo przyspieszeń, które określa tę wielkość jako iloraz siły i masy, autor wyraził wątpliwość co do możliwości jego doświadczalnego sprawdzenia. Nie wiemy bowiem, czym są siła i masa. Analizując podejścia różnych autorów do tego prawa stwierdził, że stwarzają one „trudności nie do rozwikłania”.

Kucharzewski zrelacjonował obszernie dalsze rozważania francuskiego uczonego, pozostające wciąż w obszarze pojęć podstawowych dla mechaniki. Tak więc Poincaré twierdził, że określenie siły jako przyczyny ruchu należy już do metafizyki, bo najważniejszym zadaniem w mechanice jest pomiar siły, a nie twierdzenie, że jest ona przyczyną czy skutkiem ruchu. Zasady Newtona są określeniami, a nie prawami doświadczalnymi, bowiem wówczas miałyby przybliżony charakter. Nie mogąc zdefiniować pojęcia siły ani pojęcia masy stwierdził, że możliwe jest uznanie masy jedynie jako umownie przyjętego, wygodnego współczynnika w odpowiednich wzorach⁶⁰.

Jeśli chodzi o podejście Poincarégo do nauczania mechaniki, to autor powtórzył opinię, że powinno ono bazować na doświadczeniu, bo celem uczenia się

⁵⁹ Kucharzewski odniósł się tu do rozważań o mechanice, zawartych w pracy *Umiejętność i hipoteza*, omawianej wyżej ze względu na poglądy Poincarégo na istotę geometrii.

⁶⁰ Do stanowiska Poincarégo w kwestii podstawowych pojęć mechaniki powrócił Kucharzewski kilkanaście lat później, już po jego śmierci, publikując artykuł *Henryk Poincaré i jego poglądy na przestrzeń i czas* („Przegląd Techniczny” 1915, t. 53, nr 1–2, s. 1–3, nr 3–4, s. 17–19). Tym razem Kucharzewski oparł się na wydanym pośmiertnie czwartym zbiorze jego prac z filozofii nauki *Ostatnie myśli* (*Dernières pensées*, 1913), w którym Poincaré formułował swoje stanowisko wobec „przewrotu w poglądach na mechanikę” po ogłoszeniu zasady względności (transformacji) Hendrika Lorentza. Kucharzewski zaopatrzył obszerny artykuł w interesujący wstęp biograficzny i przegląd najważniejszych prac (kompletna bibliografia obejmuje około pięciuset pozycji). Nawiązał do omawianych wcześniej przez siebie publikacji. Prezentowane treści szczegółowe wskazują na zasadniczą stałość poglądów francuskiego myśliciela.

jest możliwość zastosowania wiedzy w praktyce. Mechanika doświadczalna jest obiektywna, natomiast uogólnienia i zasady są umowami lub zamaskowanymi określeniami, dlatego w dydaktyce można do nich dochodzić opierając się na ugruntowanych doświadczeniach. Krytykując poglądy antropomorficzne napisał, że odegrały one ważną rolę w powstawaniu mechaniki i dziś jeszcze mogą być przydatne w niektórych przypadkach, ale już — ze względu na swój subiektywizm — „nie mogą one wytworzyć nic takiego, co by miało charakter istotnie naukowy lub prawdziwie filozoficzny”⁶¹.

Zdaniem Kucharzewskiego, jeszcze dalej w krytyce pozostałości metafizyki i antropomorfizmu w mechanice posunął się Emil Wickersheimer⁶². Definiował mechanikę jako dziedzinę, polegającą na zastosowaniu aparatu matematycznego do analizy ruchu abstrakcyjnych brył geometrycznych, którym nadano niektóre własności ciał rzeczywistych. Punktem materialnym jest punkt geometryczny, któremu przypisano cechy materii, a jego współrzędne, podane w funkcji czasu, są równaniami jego ruchu. Czas nie jest pojęciem obiektywnym, bowiem stanowi związek między następującymi po sobie wydarzeniami, które pozostały w ludzkiej pamięci. Niemniej jednak na podstawie umowy przyjęto sposób mierzenia czasu poprzez pomiar ruchu i można uważać go za zmienną niezależną równań. Z tak określonym czasem ma ścisły związek prędkość, jako pochodna przebytej drogi względem czasu.

Pojęcie siły jest abstrakcją, nie można jej zaobserwować w doświadczeniu; nawet pojęcie oddziaływania ciał na siebie jest zbyt antropomorficzne. Natomiast eksperyment pokazuje nam pracę mechaniczną i energię, objawiające się jako odkształcenie, przemieszczenie, zmianę własności, itd. Siła może być jedynie współczynnikiem, który można wyznaczyć analitycznie jako pochodną pracy względem drogi. Włączanie pojęcia siły do wyznaczania pracy lub masy, potrzebnej do obliczenia energii autor określił jako „koło błędne”. Dlatego proponował przebudowę dynamiki, polegającą na oparciu jej o pojęcia pracy i energii, z pominięciem pojęcia siły, która mogłaby być co najwyżej pozostawiona jako wygodny współczynnik w rachunkach. Nowa mechanika, jak nowy gmach, zostanie zbudowana na miejscu oczyszczonym z gruzów poprzedniego według nowego planu, ale przy użyciu starych materiałów, którymi będą równania dynamiki i sprawdzające je dotąd doświadczenia.

Kolejną wypowiedzią na temat filozoficznych podstaw mechaniki, którą Kucharzewski uznał za interesującą dla polskich techników, był artykuł Alberta Badoureau z 1905 r., dostępny także w języku polskim⁶³. Autor ten uważał mechanikę za naukę doświadczalną, a za jej podstawy uznawał spostrzeżenia

⁶¹ F. Kucharzewski, *Nowsze poglądy*, s. 21.

⁶² Kucharzewski omówił tu jego pracę *Les principes de la mécanique*, Paryż 1905.

⁶³ A. Badoureau, *Qu'est ce que la mécanique*, „*Révue scientifique*” 1905, nr 4 i 5. Wersja polska *Co to jest mechanika*. (tłum. S. B.), „*Wszechświat*” 1905, nr 33 i 34.

zmysłowe i wnioski oparte na rozumowaniu, postulaty nie dające się udowodnić oraz działania na uproszczonych modelach. Podkreślił wyraźnie, że mechanika operuje w swych równaniach modelami takimi jak punkt materialny, nici i błony giętke i nierozciągliwe, ciała sztywne, ciała doskonale sprężyste oraz ciała plastyczne, a także płyny — ośrodki ciągłe: ciecze oraz gazy. Wyniki otrzymane dla tych „materii fikcyjnych” są dla nich ściśle prawdziwe, a w stosunku do obiektów rzeczywistych — przybliżone.

Badoureaux uważał podstawowe zasady mechaniki za niemożliwe do udowodnienia, ale potwierdzone przez doświadczenie. Uznawał zasadę równoważności pracy, energii i ciepła. Wskazał na problemy, wynikające dla tych zasad z odkrycia promieniotwórczości. Wyjaśnienie jej natury było wówczas jeszcze w fazie hipotez, a jedna z nich wskazywała na możliwość przemian jądrowych. Autor stwierdził, że gdyby okazała się ona prawdziwą, to zostałyby zakwestionowane zasady zachowania energii, a w konsekwencji należałoby włączyć do nich jeszcze równoważność materii i energii. O świadomości znaczenia tego odkrycia świadczy cytat: „dzięki Becquerel’owi i państwu Curie zaczynałby się uchylać choć jeden rąbek zasłony, kryjącej stworzenie świata”⁶⁴.

W opozycji do Wickersheimera podkreślił, że mechanika jest nauką subiektywną i antropomorficzną, a więc uczynienie z niej dyscypliny obiektywnej i absolutnej stanowi cel nieosiągalny. Nie można odrzucić pojęć, które uzyskaliśmy dzięki zmysłom, takich jak czas, siła czy przestrzeń, należy tylko być świadomym ich względnego i subiektywnego charakteru. O tym, że chciał znaleźć kompromis pomiędzy poglądami, które były wyżej relacjonowane, świadczy cytat, który podał Kucharzewski: Badoureaux pozostawał „skromnym obrońcą mechaniki klasycznej, przyjmując razem z Freycinet’em, że jest ona nauką doświadczalną, a z Poincaré’em, że wszystkie jej twierdzenia są mniej lub więcej hipotetyczne”⁶⁵.

Przedstawiając te cztery współczesne mu stanowiska uczonych francuskich Kucharzewski chciał zapewne pokazać polskiemu czytelnikowi, jak szerokie może być spektrum poglądów na naturę i rozumienie mechaniki, podstawowej dla inżyniera dziedziny wiedzy. Chociaż jej filozoficzne aspekty są na ogół odległe od koncepcji mechaniki stosowanej w technice, to jednak z pewnością dyskusja o naturze czasu, przestrzeni, ruchu czy sił poszerzała horyzonty myślowe praktyków — tym bardziej, że przedstawiani myśliciele to inżynierowie, którzy doszli do refleksji ogólnych od własnych działań praktycznych. Należy też przypomnieć jeszcze jeden aspekt tej dyskusji — mechanika początku XX w. przeżywała rewolucyjne wprost zmiany. Rodziła się mechanika relatywistyczna i mogło się wydawać, że zagrożone są jej klasyczne podstawy⁶⁶. Znajdowało to swoje

⁶⁴ F. Kucharzewski, *Nowsze poglądy*, s. 34.

⁶⁵ Ibidem, s. 35.

⁶⁶ Por. F. Kucharzewski: *Krytyka i bibliografia. P. Duhem: Ewolucja mechaniki*. „Przegląd Techniczny” 1905, t. 43, nr 39, s. 472–475. Autor omówił w notatce książkę Pierre Duhema

odbicie w powstających wówczas podręcznikach, o czym wspomniał autor, przywołując także przykłady polskie.

Kucharzewski zestawiał cytowane głosy chronologicznie, ale można tu odczytać głębszą jego myśl. Rozpoczął od zakorzenionych w doświadczeniu poglądów Freycineta — myśliciela, który bez wątpienia głosił tezy mu bliskie. Następnie oddał głos krytykom tych idei, zwolennikom mechaniki racjonalnej i abstrakcyjnej — Poincarému i Wickersheimerowi, aby zamknąć przegląd stanowiskiem Badoureau, które stanowiło pewną syntezę, ale w istocie wracało do podstaw doświadczalnych mechaniki.

Kucharzewski podchodził do problematyki filozoficznej dotyczącej mechaniki bardzo szeroko, uwzględniając niejednokrotnie wypowiedzi publikowane w pismach niezwiązanych z inżynierią. Przykładem jest odnotowanie artykułu młodego inżyniera ze Lwowa Bronisława Biegeleisena o pojęciu ruchu w mechanice⁶⁷. Autor dokonał przeglądu teorii i poglądów znanych matematyków i filozofów, ale pozostał przy zdaniu, że ruch, jako zmiana położenia wymaga podania przyjętego układu odniesienia. Ponieważ układy odniesienia również poruszają się względem siebie, prawo ruchu bez podanego układu jest bez znaczenia. Kucharzewski wspominał o tym artykule, ponieważ

zainteresować może żywo technika, zmuszonego, dla czynienia zadość wymaganiom swego zawodu, nie tylko znać gruntowne zasady mechaniki, ale odczuwać je do głębi. [...] Żywe zaś zainteresowanie się kwestiami ogólnymi, byłoby dla naszych specjalistów pożądaniem.

Problematyka istoty pojęć pracy i energii oraz ich matematycznego ujęcia była kontynuowana w „Przeglądzie Technicznym”. Można sądzić, że Kucharzewski doceniał ważność tych pojęć i ich rozumienia w mechanice, ponieważ sam wziął udział w dyskusji po publikacji jednego z autorów; obejmowała ona zaawansowane naukowo zagadnienia, a wywody poparte były skomplikowanym aparatem matematycznym⁶⁸. W dyskusji wziął udział również późniejszy profesor Politechniki Warszawskiej Henryk Czopowski, a autor ocenianej pozycji zamieścił odpowiedzi polemiczne w stosunku do obu recenzji.

L'Évolution de la mécanique, 1903, wydana po polsku w 1904 r. Stwierdził, że od połowy XIX w. w mechanice nastąpił tak istotny rozwój jakościowy, że należało w stosunku do niej używać określenia „nowa mechanika”. Streszczenie dotyczyło wprowadzić dość zaawansowanych problemów mechaniki i nauk pokrewnych, ale mimo to autor zachęcał inżynierów do lektury książki pisząc, że „dla techników naszych stanowi wyborny podręcznik, mogący ich zaznajomić z ogólnymi kierunkami rozwoju głównej podstawy naukowej ich specjalności”.

⁶⁷ F. Kucharzewski, *Krytyka i bibliografia. Bronisław Biegeleisen. Rozwój pojęcia ruchu w mechanice*. „Przegląd Techniczny” 1903, t. 41, nr 5, s. 70. Praca B. Biegeleisena ukazała się w „Przeglądzie Filozoficznym” 1902, r. 5, z. 1, s. 17–35.

⁶⁸ F. Kucharzewski, *O określeniach pojęć pracy i energii w mechanice. Jeszcze o nowszych poglądach na zasady mechaniki*. „Przegląd Techniczny” 1906, t. 44, nr 52, s. 581–583.

Aspekty filozoficzne w opracowaniach historycznych

Po dwudziestu latach, już z innej perspektywy, Kucharzewski wrócił do dyskusji o podstawowych pojęciach mechaniki w zbiorze wykładów historycznych⁶⁹. Wspominając o upowszechnianiu się podejścia energetycznego zamiast dotychczasowego wykorzystywania pojęcia siły, przywołał jeszcze raz nazwiska polskich uczonych — Jana Nepomucena Frankego i Władysława Natansona, którzy w swoich pracach z końca XIX w. wprowadzali już te „nowe pojęcia”. Przytaczał też wypowiedzi Macha, Hertza, Lagrange’a i Poincarégo, a także Pierre Duhema. Zajmując się krótko wypowiedziami na temat przyszłości mechaniki zauważył, że panuje ogólna zgoda co do tego, że mechanika klasyczna jest dobrym przybliżeniem istotnych praw równowagi i ruchu. Różnica zdań dotyczy przede wszystkim trudności w pogodzeniu statycznego rozumienia pojęcia siły z koncepcją dynamiczną. Panowała zgoda w sprawie praktycznej przydatności mechaniki tradycyjnej; natomiast najnowsze odkrycia naukowe stanowiły powód do utraty zaufania do niej, ponieważ relatywizowały pojęcie masy, zasadę zachowania energii, a także zasadę akcji i reakcji.

Aby uzmysłowić, jak silne emocje towarzyszyły wówczas ideom relatywistycznym i jakie nadzieje niosły, Kucharzewski przytoczył dwie opinie: Gabriel Lamé przewidywał w latach sześćdziesiątych XIX w., iż do końca stulecia powstanie synteza praw mechaniki, elektryczności i optyki w postaci uniwersalnego prawa materii. Natomiast czterdzieści lat później Maurice Lévy potwierdził słuszność mechaniki Newtona dla ciał ważkich o względnie małych prędkościach. Syntezę „nowej mechaniki” dla prędkości bliskich prędkości światła pozostawił „mesjaszowi”, który przyjdzie wówczas, gdy nauka się na to przygotuje poprzez gromadzenie nowych faktów i doświadczeń.

Należy zwrócić uwagę na wkład, jaki wniósł Kucharzewski do filozofii nauki omawianym dziełem. Analizując prace kolejnych autorów, tworzących dzieje mechaniki, zwracał uwagę na historyczne kształtowanie się podstawowych pojęć tej dyscypliny, na rozwój idei i sposobów ujęcia opisu zjawisk, poczynawszy od starożytności, a skończywszy na współczesnych mu fizykach, inżynierach i filozofach. Geniusz twórców przejawiał się najpierw w tworzeniu podstaw statyki, poprzez dynamikę newtonowską, aż do teorii względności z jej ujęciem kategorii czasu, ruchu, energii i masy. Kucharzewski wskazywał na myśli i odkrycia, które od ostatnich dekad XIX w. zapowiadały wielkie zmiany w fizyce, ze szczegól-

⁶⁹ F. Kucharzewski, *Mechanika w swym rozwoju historycznym*, Warszawa 1924, s. 184–190 i 209–212 i in. Pozytywną ocenę książki możemy znaleźć w artykułach: D. i Z. Mazurkiewiczowie, *Z dziejów polskiej mechaniki do 1918 r.*, *Mechanika Teoretyczna i Stosowana* 1977, t. 15, z. 3, s. 299–313 oraz *Polskie tradycje w zakresie mechaniki teoretycznej i stosowanej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1973, t. 18, nr 1, s. 123–144. Poświęcono jej także specjalny artykuł: W. Szcześniak, M. Ataman, *‘Mechanika w swym rozwoju historycznym’ według profesora Feliksa Kucharzewskiego*, „Autobusy” 2018, nr 6, s. 957–963.

nym uwzględnieniem mechaniki relatywistycznej i kwantowej. Genialny charakter miały również wybory właściwych dróg rozwoju oraz krytyka i kwestionowanie niesłusznych i zbędnych wyników poprzedników.

Jako dodatek do książki zamieścił opublikowane w „Przeglądzie Technicznym” dwa swoje sprawozdania, omawiające teksty analityczno-krytyczne na temat teorii względności, których autorami byli Paul Painlevé oraz Henri Bergson. Wspomnił również, że w początkach 1921 r. w swoim wykładzie o historii mechaniki, wygłoszonym w Politechnice Warszawskiej, umieścił wzmiankę o nowych teoriach fizycznych i ich możliwym wpływie na dalszy rozwój mechaniki. Był to czas, gdy o nowych teoriach jedynie dyskutowano, zastanawiając się nad możliwością ich sprawdzenia. Przewidywane potwierdzenie oznaczało zakwestionowanie w jakimś stopniu mechaniki newtonowskiej i problemy w dotychczasowym nauczaniu tego przedmiotu. Na pytanie, czy powinno się wspominać w szkołach o przybliżonym charakterze dotychczas wykładanej dyscypliny, Kucharzewski odpowiedział obszernym cytatem z wspomnianej wyżej wypowiedzi Poincarégo. Autor ten radził rozszerzać kurs mechaniki o nowe teorie i osiągnięcia po ugruntowaniu edukacji w zakresie tradycyjnym. Stwierdził, że uczniowie muszą

żyć z mechaniką zwykłą, ją tylko jedną przyjdzie im stosować. Jakikolwiek będą postępy w budowie samochodów i samolotów, nie osiągną one nigdy tych prędkości, przy których zwykła mechanika przestaje być prawdziwą⁷⁰.

Kucharzewski jako historyk myśli technicznej omawiał w swoich odczytach również istotną pracę Pierre Duhema o historii statyki — ważnego działu mechaniki technicznej⁷¹. Zwróćmy uwagę na — podkreślone przez Kucharzewskiego — zawarte w pracy refleksje o charakterze filozoficznym. Do czasu ogłoszenia jego prac sądzono, że po Archimedesie z jego dziełem *O równowadze płaszczyzn* aż do Galileusza w mechanice panował zastój, nie powstawały nowe idee ani wynalazki. Poglądy te podważyło odkrycie osiągnięć technicznych Leonarda da Vinci (1452–1519)⁷², które nastąpiło dopiero w XIX w. dzięki badaniom, które

⁷⁰ Cyt. za F. Kucharzewski, *Mechanika w swym rozwoju*, s. 212.

⁷¹ F. Kucharzewski, *Nowe dzieje statyki według badań Duhem’a*, „Przegląd Techniczny” 1907, t.45, nr 46, s. 545–546, nr 48, s. 577–578, nr 50, s. 601–602. Tematem odczytów była praca *Les origines de la statique*, Paris 1903. Pierre Maurice Marie Duhem (1861–1916) — francuski fizyk, matematyk, filozof i historyk nauki, profesor fizyki na uniwersytetach w Lille, Rennes i Bordeaux, członek korespondent Francuskiej Akademii Nauk. W historii nauki najbardziej znany był z prac nad europejskim średniowieczem; wykazał, iż był to jeden z najbardziej owocnych okresów rozwoju wiedzy. W filozofii nauki miał poglądy zbliżone do konwencjonalizmu i pozytywizmu, znany był m.in. z przekonań o nieokreśloności kryteriów eksperymentalnych. Wbrew ówczesnym opiniom był przekonany, że między wiedzą naukową a wiarą religijną nie ma sprzeczności.

⁷² Kucharzewski konsekwentnie używał jego nazwiska w formie „Leonardo Vinci”. Już wcześniej wydał zbiór odczytów *Z dziejów techniki* (Warszawa 1900). Jeden z odczytów doty-

zainicjował Giovanni Venturi. Ale nawet wówczas sądzono, że jego działalność stanowiła przebłysk niebywałego i samoistnego geniuszu, który nie był przygotowany przez jakichkolwiek poprzedników i nie został wykorzystany przez następców.

Natomiast badania Duhema udowodniły, że przed Leonardem byli poprzednicy, którzy rozwijali idee mechaniki, kontynuując prace Arystotelesa i Archimedes, dokonywali wynalazków, albo przygotowywali grunt pod wynalazki i odkrycia innych. Także po Leonardzie mieliśmy sukcesorów, takich jak np. Girolamo Cardano czy Giambattista Benedetti, którzy twórczo wykorzystali jego osiągnięcia.

Najważniejsze ustalenia Duhema polegały na udowodnieniu decydującej roli w rozwoju techniki żyjącego najprawdopodobniej w XIII w. mnicha Jordana de Nemore (Nemorarius). Badając liczne, rozproszone w bibliotekach rękopisy wynioskował, że są one owocem kilkunastowiecznych prac przyczynkarskich Jordana oraz wielu nieznanymi autorów. Opierali się oni na ideach, które przywieźli ze szkoły aleksandryjskiej Arabowie. Wpływ prac i pomysłów Jordana był decydujący dla dalszych losów mechaniki. Jak napisał Kucharzewski — autor ten wywołał znaczący ruch umysłowy jeszcze w XIII w. i w ramach tego ruchu rozwijano idee Jordana, syntetyzowano je z myślą Arystotelesa. Szczególną rolę w tym ruchu odegrał twórca o nieznanym imieniu, niewątpliwie kontynuator Jordana. Duhem nazwał go po prostu poprzednikiem Leonarda, ponieważ u obu tych myślicieli odkrył wiele wspólnych treści, przy czym Leonardo, czerpiąc z myśli poprzedników, oczywiście posunął się dalej w rozwijaniu idei i w korektach poglądów błędnych⁷³.

Publikacja badań Duhema wówczas jeszcze nie była dokończona, ale Kucharzewski stwierdził, że to, co się ukazało, zmieniło obraz znanych przedtem dziejów statyki i dlatego zasługiwało na podanie w prasie polskiej. Poza tym ważne były filozoficzne wnioski, które badacz sformułował, a Kucharzewski przytoczył w całości:

czył działalności, głównie technicznej, Leonarda (s. 7–47). Autor zaczął używać tam formy Vinci, uzasadniając to tym, iż sam Leonardo podpisywał się Vincio lub Vincius, ponadto współcześnie nazywali go po prostu Vincim.

⁷³ Systematyczny opis początków dziejów mechaniki i związanych z nią wynalazków znajdujemy w cytowanej wyżej książce: F. Kucharzewski, *Mechanika w swym rozwoju*. Autor zajął się najpierw twórczością Arystotelesa, który w świetle idei zawartych w dziele *Problemata mechanica* może być uważany za twórcę statyki (por. s. 18–24). Wiele miejsca poświęcił szkole aleksandryjskiej z takimi twórcami jak Euklides i Archimedes, odnotowując wkład tego ostatniego w rozwój statyki i hydrostatyki (s. 18–24). Interesującą postacią był Heron z Aleksandrii, nie wspomniany w opracowaniu na temat badań Duhema. Był on wynalazcą wielu maszyn prostych i nawet przekładni zębatych (s. 24–32). Następnie autor omówił działalność Jordana Nemorarius (s. 33–35) i niezidentyfikowanego poprzednika Leonarda (s. 35–39). Samemu Leonardowi poświęcił znaczący fragment książki (s. 39–46); również opis działalności jego następców i kontynuatorów znalazł miejsce w kolejnych rozdziałach.

Nauka mechaniki i fizyki, którą chlubią się słusznie czasy nowożytne, wypływa nieprzerwanym ciągiem ulepszeń zaledwie dostrzegalnych, z wiadomości zebranych przez szkoły średniowieczne. Mniemane rewolucje naukowe były najczęściej tylko powolniami i przez długie czasy przygotowanymi ewolucjami, a tak zwane odrodzenia — reakcjami, nieraz niesprawiedliwymi i bezpłodnymi. Poszanowanie tradycji stanowi zasadniczy warunek naukowego postępu⁷⁴.

Nauki techniczne a inne dziedziny wiedzy

W artykule poświęconym roli matematyki w formacji inżynierskiej⁷⁵ znajdujemy interesujące refleksje nad odniesieniami matematyki do nauki i praktyki technicznej. Powołując się na referat Maurycego d'Ocagne, profesora Szkoły Dróg i Mostów, twórcy nomografii, Kucharzewski podał próbę określenia wzajemnych relacji pomiędzy praktyką techniczną a myślą teoretyczną, opartą głównie o metody matematyczne. Zadaniem inżyniera jest tworzenie układów materialnych, odpowiadających sformułowanym warunkom, a relację między praktyką a teorią w tych realizacjach ujmuje cytat:

Podstawę jego pracy stanowi doświadczenie; matematyka nadaje jej ścisłość, pozwala inżynierowi zdać sobie sprawę z faktów możliwych do ujęcia miarą, pozwala wyciągać racjonalne wnioski z powikłanych wyników doświadczeń⁷⁶.

Autor nawiązał do popularnego wówczas porównania doświadczenia do zmysłu dotyku, a teorii do zmysłu wzroku. W badaniu rzeczywistości oba te zmysły się uzupełniają, a odrzucenie czy ograniczenie roli jednego z nich jest akceptacją jakiejś formy kalectwa.

Ciekawych spostrzeżeń dostarczyła analiza synergii, pozytywnego oddziaływania matematyki na technikę, zwłaszcza jej roli w odkryciach nauk technicznych. Autor przypomniał przypadki, kiedy w dziedzinie elektromagnetyzmu rozwój teorii matematycznej doprowadził do odkryć przydatnych w praktyce technicznej. Podobnie postępy w termodynamice, opartej na wyższej matematyce, stanowiły impuls dla rozwoju maszyn cieplnych. Ale nawet w przypadku, gdy samodzielne prace doświadczalne przynosiły zadowalające postępy, zdarzały się okresy zastoju, przewyżczane dopiero przy wsparciu teoretycznym ze strony matematyki. Takie fazy odkryć wystąpiły np. w badaniach fal w przewodach hydraulicznych, fal wywołanych wybuchami w powietrzu, czy uderzeniami

⁷⁴ Cyt. za F. Kucharzewski, *Nowe dzieje*, s. 602.

⁷⁵ F. Kucharzewski, *Wykształcenie matematyczne inżynierów*. „Przegląd Techniczny” 1915, t. 53, nr 19 i 20, s. 187–189, nr 23 i 24, s. 245–247.

⁷⁶ Ibidem, s. 188.

wzdłużnymi w prętach metalowych. Zastosowanie w tych różnych przypadkach tego samego aparatu matematycznego, polegającego na całkowaniu zaawansowanych postaci równań różniczkowych, zwróciło uwagę na analogie pomiędzy różnymi zjawiskami fizycznymi i możliwości wykorzystania przy ich opisie i badaniu tych samych rozwiązań, uzyskanych niezależnie przez matematyków.

Jeżeli nawet nie udaje się stosować rozwiązań matematycznych bezpośrednio, to matematyka może dostarczać okazji i środków do formułowania pewnych hipotez. Umożliwia też analizę zbiorów danych doświadczalnych i opracowanie ich syntezy, wymagającej postaci formuł matematycznych. Przy tej okazji autor skrytykował tworzenie tzw. wzorów doświadczalnych, których pełne są poradniki inżynierskie. Ich autorzy nie stosowali głębszej analizy matematycznej dostępnych danych i stąd formuły te były „podawane bez wzmianki o tem, skąd pochodzą i w jakich granicach mogą być używane”. Z tego względu stanowić mogły zagrożenie dla bezpieczeństwa wytworów inżynierskich. Autor referatu nazwał je dosadnie skandalem w dziedzinie nauk technicznych.

Wśród wielu opracowań Kucharzewskiego znajdujemy również interesującą próbę zastosowania podejścia właściwego dla mechaniki w analizie socjologicznej, zaprezentowaną w książce Spiru Hareta, rumuńskiego matematyka, astronoma i polityka⁷⁷. Wy tłumaczył, że pomysł rumuńskiego uczonego polegał „na bezpośrednim przystosowaniu do zjawisk socjalnych praw, wywiezionych w mechanice rozumowej”. Nazwa nowej dziedziny została użyta po raz pierwszy, ale podobne próby podjął wcześniej twórca socjologii Auguste Comte, wprowadzając określenia: fizyka socjalna, statyka socjalna i dynamika socjalna. Kucharzewski zakładał, że podejście Hareta będzie szczególnie zrozumiałe i interesujące dla inżynierów, których formacja zawodowa oparta jest na mechanice.

Traktując zjawisko społeczne jako funkcję ciągłą wielu zmiennych czynników, Haret dążył do ustalenia kształtu tej funkcji i rozwiązania odpowiedniego równania, podobnie jak w naukach matematycznych. Kucharzewski zreferował główne myśli autora, który — przechodząc przez zasady i prawa mechaniki — poszukiwał dla nich analogii w socjologii. Zajął się np. zasadą równowagi, prawem sprężystości i wytrzymałości na odkształcenia, względnością ruchu, zasadą akcji i reakcji, prawem zachowania ilości ruchu, zasadą najmniejszego działania. Dla przykładu ta ostatnia zasada w interpretacji socjologicznej to prawo, według którego w historii ludzkości społeczeństwa przemieszczają się w kierunku wymagającym najmniejszego wydatku energii.

Kucharzewski był optymistą, jeśli chodzi o przydatność tego podejścia w rozwiązywaniu kwestii społecznych, choć zdawał sobie sprawę z ogromu pracy związanej z gromadzeniem potrzebnych danych i identyfikacją współczynników

⁷⁷ F. Kucharzewski, *Krytyka i bibliografia. Mechanika socjalna (Mécanique Sociale, Paris-Bucarest 1910)*, „Przegląd Techniczny” 1911, t. 49, nr 42, s. 541–542 i nr 44, s. 563–566.

równań. Powołał się przy tym na rozwiązanie podobnych problemów w fizyce i technice. Najbliższy przykład odnalazł w ekonomii politycznej — w dziedzinie, w której tzw. szkoła lozańska wykorzystwała w badaniu zjawisk ekonomicznych równania analogiczne do zależności znanych z mechaniki. W badaniach tych traktowano pojedynczego człowieka (*homo oeconomicus*) podobnie jak punkt materialny w mechanice. Jego zdaniem, kolejne zadania socjologii mogłyby być realizowane metodami, gwarantującymi obiektywność badań, a „tę obiektywność zapewniłaby mogła mechanika socjalna, dając ścisłość wywodów rzadko dotąd osiąganą w socjologii”⁷⁸.

Zakończenie

Przeprowadzony wyżej przegląd i omówienie prac Feliksa Kucharzewskiego na temat filozoficznych aspektów techniki i nauk technicznych pokazuje, że tematyka ta odegrała w twórczości naukowej tego autora znaczącą rolę, porównywalną z dwiema innymi dziedzinami jego działalności — historią techniki i zagadnieniami szkolnictwa technicznego. A trzeba stwierdzić, że efekty jego prac w tych dwóch dziedzinach są imponujące. Obejmują systematyczne opracowania bibliograficzne polskiego piśmiennictwa technicznego do czasów mu współczesnych oraz liczne prace przyczynkarskie, dotyczące dorobku wybranych twórców. Natomiast w sprawach szkolnictwa politechnicznego był to cykl prac, prezentujących zarówno historię i trudną rzeczywistość polskich uczelni, jak również opisy interesujących rozwiązań merytorycznych i organizacyjnych stosowanych w uczelniach zagranicznych, relacje z dyskusji ekspertów reprezentujących aktualne trendy rozwoju i reform tej dziedziny życia społecznego oraz możliwości ich adaptacji i przystosowania do warunków polskich.

Prace Kucharzewskiego na temat filozofii techniki i nauki ukazywały się w latach 1901–1925. Oznacza to trwające przez ćwierć wieku stałe i systematyczne zainteresowanie autora tą dziedziną, recenzowanie prac i poglądów twórców, zajmowanie stanowiska wobec różnych koncepcji. Kucharzewski jako pierwszy w polskim środowisku naukowym zajął się filozofią techniki, przybliżając czytelnikom idee i osiągnięcia uczonych z zagranicy, zwracając uwagę na te zagadnienia, które jego zdaniem mogłyby wzbogacić intelektualnie polskich inżynierów i dostarczyć im okazji do twórczej refleksji nad ich działalnością stricte techniczną. Ta dziedzina nauki wówczas powstawała jako autonomiczna dyscyplina na styku technologii i filozofii, kształtował się jej obszar badawczy, definiowano jej cele i metody. Kucharzewski trafnie odczytał jej możliwości i potencjalne relacje z innymi dziedzinami. Przyczynił się twórczo do popularyzacji w piśmiennictwie polskim refleksyjnego podejścia do techniki jako składowej procesu kształtowania cywilizacji materialnej.

⁷⁸ Ibidem, s. 566.

Jego niewątpliwą zasługą było zwrócenie uwagi na rolę Piotra Engelmeyera w powstaniu i ukształtowaniu się nowej dyscypliny. W kilku artykułach przedstawiał dorobek tego autora jako służący definiowaniu jej tematyki i zadań, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki twórczości technicznej. Kolejnymi myślicielami, którzy tworzyli fundamenty filozofii techniki i zostali uwzględnieni w opracowaniach Kucharzewskiego, byli Franz Reuleaux i Josef Popper. Natomiast Robert Weyrauch był tym uczonym, który zajął się pozycją techniki wobec nauk przyrodniczych i matematyki, a także filozofii i twórczości artystycznej. Istotnym wkładem Kucharzewskiego było odnotowanie zachodzących wówczas zasadniczych zmian w podejściu techników do kryteriów tworzenia obiektów technicznych, w dążeniu do opierania ich o najnowsze zdobycze nauk technicznych.

Filozofia podstawowych nauk technicznych — geometrii, a zwłaszcza mechaniki, znalazła również swoje miejsce w twórczości Kucharzewskiego. Odnotował on różnice poglądów pomiędzy zwolennikami idei o eksperymentalnej genezie tych nauk, a filozofami, którzy traktowali system ich twierdzeń jako efekt umowy, wygodnej konwencji. Dlatego zreferował doświadczalne podejście do twierdzeń geometrii, reprezentowane przez Charlesa Freycineta i zestawiał je z koncepcją umownego charakteru pewników tej nauki Henriego Poincaré.

Wspominał jedynie o popularizowanych wówczas systemach geometrycznych Bolyaia-Lobaczewskiego i Riemanna, nie biorąc pod uwagę historycznego kontekstu powstawania geometrii nieeuklidesowych, a także wkładu w ich rozwój takich uczonych jak np. Gauss, Klein czy Poincaré. Dobór prac, które wziął pod uwagę w tym obszarze rozważań, podyktowany być może technologicznym ukierunkowaniem autora i potencjalnych czytelników, może budzić zastrzeżenia i niedosyt. Kucharzewski pominął bowiem bogaty dorobek matematyków i fizyków niemieckich, którzy głównie w ośrodku getyńskim inicjowali właśnie przełomowe dla geometrii i fizyki prace. Potraktował również marginalnie ówczesny dorobek matematyków polskich.

Niemniej jednak Kucharzewski doskonale oddał treść i charakter dyskusji ówczesnych mechaników na temat podstawowych praw i pojęć uprawianej przez nich dyscypliny. Zwrócił uwagę na kształtowanie się nowoczesnego podejścia do modelowania konstruowanych urządzeń mechanicznych, uwzględniających dynamikę obciążeń i drgania oraz odkształcalność elementów. Trafnie przewidywał, że tendencje te doprowadzą do przewrotu w stosowanych paradygmatach konstruowania maszyn. Rozumiał bowiem, że w technice centralne miejsce zajmują procesy projektowania, a są one w istocie procesami podejmowania decyzji.

Wobec kryzysu klasycznej mechaniki, spowodowanego przez postępy teorii relatywistycznej, stawiano pytania o podstawy i rozumienie oczywistych dotychczas poglądów. Kategorie ruchu, czasu, masy i siły przestawały być pojęciami pierwotnymi, a ich interpretacja i definicje nastroczały trudności nie do pokona-

nia. Jako konkluzję autor przytoczył opinie o praktycznej słuszności mechaniki klasycznej w zakresie zastosowań technicznych i potrzebie dalszego jej nauczania w uczelniach i szkołach.

Innym istotnym wnioskiem było zaczerpnięcie od Pierre Duhema i oparte na jego badaniach stwierdzenie, iż wszelki postęp w naukach technicznych ma charakter ewolucyjny — nie ma wybitnych osiągnięć, które nie byłyby przygotowane przez poprzedzające je, rozciągnięte na dziesiątki i setki lat, prace i poszukiwania innych myślicieli i wynalazców.

Przegląd prac Kucharzewskiego potwierdza przytoczoną na wstępie opinię, że właściwie nie wniósł on do filozofii techniki nowych treści. Jego wkład do powstającej wówczas dyscypliny polegał na gromadzeniu i prezentacji w literaturze polskiej pojawiających się w różnych miejscach prac wiodących autorów zagranicznych, na umiejętnym eksponowaniu, porządkowaniu i zestawianiu myśli przewodnich tych prac. Wykazał się ogromną erudycją i wyczuciem specyfiki dyscypliny, co do której nie było jeszcze w literaturze polskiej żadnych wzorców. Nie był tylko sprawozdawcą; opracowania twórczości innych autorów wzbogacał własnymi opiniami i odniesieniami do warunków polskich i zapewne dlatego jego prace mogą być interesujące także dla dzisiejszego czytelnika.

Tak więc nie wydaje się słuszne pomijanie go jako prekursora tych dyscyplin na gruncie polskim. Należy jeszcze raz podkreślić, że cechą jego twórczości było wprowadzanie do polskiego piśmiennictwa nowych idei naukowych, umiejętność formułowania istotnych problemów, inicjowanie dyskusji dotyczących często podstawowych i utrwalaonych pojęć i metod, wreszcie promowanie aktywnej postawy inżyniera, rozpatrującego ogólne zagadnienia związane z jego profesjonalną działalnością, ale wychodzące poza jej ciasny obszar. Był pierwszym myślicielem, prowadzącym taką działalność, a jego artykuł z 1901 r. był pierwszą polską publikacją na temat filozofii techniki.

Motywację naukowych zainteresowań i nadzwyczajnej aktywności Kucharzewskiego, osadzonych w konkretnej rzeczywistości narodowych i społecznych potrzeb, tak scharakteryzował w swojej monografii Józef Piłatowicz:

Kucharzewski zdawał sobie świetnie sprawę z rosnącej roli nauki w życiu społeczno-gospodarczym nowoczesnych społeczeństw. Stąd jego olbrzymia aktywność na tym polu i wykorzystywanie wszelkich, ograniczanych oczywiście przez zaborcę, możliwości. Nie traktował tej działalności jedynie w sposób utylitarny, pragmatyczny, ale pojmował ją jako fragment obrony i utrwalania wszelkich przejawów polskości⁷⁹.

Natomiast za podsumowanie artykułu niech posłużą cytaty z nekrologu autorstwa Witolda Aulichy, profesora maszynoznawstwa i teorii mechanizmów

⁷⁹ J. Piłatowicz, *Feliks Kucharzewski*, s. 10.

w Politechnice Lwowskiej, redaktora lwowskiego „Czasopisma Technicznego”. Mogą stanowić syntetyczne ujęcie działań Feliksa Kucharzewskiego w obszarze refleksji filozoficznej nad nauką i techniką, połączone z charakterystyką jego osobowości i podejścia do nauki:

Snać dobrze rozumiał Kucharzewski, że co ma się stać Nauką, musi być wpierw Filozofją. Dlatego uważnie śledził wszelkie zaczątki t. zw. filozofji techniki. Swym ścisłym umysłem z łatwością rozróżniał między powierzchowną pseudofilozofją, nadużywającą frazesu i dialektyki, a zdrową myślą filozoficzną, która — wedle słów Einsteina — chroni naukę i naukowca od zabłądzenia w szczegółach.

Trudnemby było zadaniem starać się określić rolę, jaką dla Polskiej Nauki spełniał Kucharzewski [...] Bo był indywidualnością, a nie kopją, i to indywidualnością bogatą. A gdy dziś, w parę tygodni zaledwie od Jego zgonu, przychodzi mi próbować syntezy Jego działalności, widzę przedewszystkiem, że ubył nam Inżynier-Humanista, Inżynier-Filozof, którego najbardziej znamioną cechą charakteru, kontrastowo odbijającą na tle dzisiejszej epoki, był silnie społecznym momentem zabarwiony idealizm⁸⁰.

Bibliografia

Cytowane publikacje Feliksa Kucharzewskiego

Kucharzewski F., *O zawiązkach filozofii techniki*, „Przegląd Techniczny” 1901, t. 39, nr 44, s. 433–435, nr 46, s. 462–464.

Kucharzewski F., *Krytyka i bibliografia. Bronisław Biegeleisen. Rozwój pojęcia ruchu w mechanice*, „Przegląd Techniczny” 1903, t. 41, nr 5, s. 70.

Kucharzewski F., *Krytyka i bibliografia. Karol de Freycinet, O doświadczeniu w geometryi*, „Przegląd Techniczny” 1903, t. 41, nr 19, s. 276–278 oraz nr 21, s. 308–310.

Kucharzewski F., *Krytyka i bibliografia. Henryk Poincaré. Umiejętność i hipoteza. (La science et l'hypothèse, 1902)*, „Przegląd Techniczny” 1905, t. 43, nr 23, s. 289–291.

Kucharzewski F., *Krytyka i bibliografia. P. Duhem, Ewolucja mechaniki*, „Przegląd Techniczny” 1905, t. 43, nr 39, s. 472–475.

Kucharzewski F., *Nowsze poglądy na zasady mechaniki*, „Przegląd Techniczny” 1906, t. 44, nr 1, s. 3–5, nr 2, s. 14–16, nr 3, s. 21–22, nr 4, s. 32–35.

Kucharzewski F., *Technicy i ich zespolenie, wśród rozwoju przemysłu Królestwa*, „Przegląd Techniczny” 1906, t. 44, nr 5, s. 43–44, nr 6, s. 59–61, nr 7, s. 67–68, nr 9, s. 90–91.

Kucharzewski F., *O określeniach pojęć pracy i energii w mechanice. Jeszcze o nowszych poglądach na zasady mechaniki*, „Przegląd Techniczny” 1906, t. 44, nr 52, s. 581–583.

⁸⁰ W. Aulich, *Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim*, „Czasopismo Techniczne” 1935, r. 53, nr 13, s. 253–254.

- Kucharzewski F., *Nowe dzieje statyki według badań Duhem'a*, „Przegląd Techniczny” 1907, t. 45, nr 46, s. 545–546, nr 48, s. 577–578, nr 50, s. 601–602.
- Kucharzewski F., *Krytyka i bibliografia. Mechanika socjalna (Mécanique Sociale, Paris–Bucarest 1910)*, „Przegląd Techniczny” 1911, t. 49, nr 42, s. 541–542 i nr 44, s. 563–566.
- Kucharzewski F., *Technika i wynalazki. Studya heurologiczne Engelmeyera*, „Przegląd Techniczny” 1913, t. 51, nr 1, s. 1–3 oraz nr 3, s. 25–27.
- Kucharzewski F., *Henryk Poincaré i jego poglądy na przestrzeń i czas*, „Przegląd Techniczny” 1915, t. 53, nr 1–2, s. 1–3, nr 3–4, s. 17–19.
- Kucharzewski F., *Wykształcenie matematyczne inżynierów*, „Przegląd Techniczny” 1915, t. 53, nr 19–20, s. 187–189, nr 23–24, s. 245–247.
- Kucharzewski F., *Ewolucja i postępy mechaniki przemysłowej w świetle poglądów francuskich*, „Przegląd Techniczny” 1921, t. 59, nr 43, s. 265–266, nr 44, s. 271–272, nr 46, s. 285–286.
- K. [Kucharzewski] F., *Robert Weyrauch. Die Technik, ihr Wesen, und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten. 1922*, „Przegląd Techniczny” 1924, t. 62, nr 44, s. 502.
- Kucharzewski F., *Mechanika w swym rozwoju historycznym*, Warszawa 1924,.
- Kucharzewski F., *O rozwoju filozofii techniki w ostatnich latach*, „Przegląd Techniczny” 1925, t. 63, nr 47, s. 673–676 oraz nr 48, s. 689–691.

Źródła i literatura przedmiotu

- Aulich W., *Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim*, „Czasopismo Techniczne” 1935, r. 53, nr 13, s. 253–254.
- Dietrych J., *System i konstrukcja*, Warszawa 1978.
- Drużkowski L.M., *Henri Poincaré – matematyk, fizyk, astronom i filozof*, „Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego, Seria II: Wiadomości Matematyczne” 1993, t. 30, s. 73–83.
- Kiepas A., *Filozofia techniki w dobie nowych mediów*, Katowice 2017.
- Lizut R., *Filozofia techniki: Problematyka, Nurty, Trudności*, <https://sapiencjokracja.pl>.
- Mazurkiewiczowie D. i Z., *Polskie tradycje w zakresie mechaniki teoretycznej i stosowanej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1973, t. 18, nr 1, s. 123–144.
- Mazurkiewiczowie D. i Z., *Z dziejów polskiej mechaniki do 1918 r.*, *Mechanika Teoretyczna i Stosowana* 1977, t. 15, z. 3, s. 299–313.
- Mitcham C., *Thinking Through Technology: The Path Between Engineering and Philosophy*, Chicago IL 1994.
- Moszyński W., *Wytrzymałość zmęczeniowa części maszynowych*, Warszawa, 1953.
- Piłatowicz J., *Feliks Kucharzewski (1849–1935). Historyk techniki*, Warszawa 1998.
- Pylak K., *Wkład Feliksa Kucharzewskiego (1849–1935) w dzieło powstania Politechniki Warszawskiej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 2019, t. 64, nr 3, s. 7–34, DOI 10.4467/0023589XKHNT.19.022.10728.
- Pyszczyk G., *Filozof w uczelni technicznej*, „Filozofia i Nauka. Studia filozoficzne i interdyscyplinarne”, 2014, t. 2, s. 71–80.
- Rodzeń J., *Filozofia w kontekście (historycznym) techniki*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce”, 2007, t. 40, s. 76–110.

Schatzberg E., *Technology: Critical History of a Concept*, Chicago Il. 2018.
Szczęśniak W., Ataman M., *'Mechanika w swym rozwoju historycznym' według profesora Feliksa Kucharzewskiego*, „Autobusy” 2018, nr 6, s.957–963.
Timoshenko S.P., *Historia wytrzymałości materiałów*, Warszawa 1966.

dr inż. **Konrad Pylak** jest emerytowanym wykładowcą Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej oraz wykładowcą Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie. Od ponad dwudziestu lat zajmuje się także historią techniki i nauk technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii mechanicznej.

e-mail: konrad.pylak@pollub.pl