

Mieczysław Wolfke – wizjoner innowacyjności i prekursor kierunku studiów *fizyka techniczna* w Polsce

Antoni Rogalski*

Instytut Fizyki Technicznej Wojskowej Akademii Technicznej

Abstrakt. W niniejszym artykule przybliżam działalność naukową i popularnonaukową Mieczysława Wolfkego w zakresie fizyki technicznej. Ponieważ obecne związki nauki z techniką realizowane są w ramach misji uniwersytetu technicznego na koniec przedstawię kilka własnych refleksji na ten temat.

Słowa kluczowe: teletroskop, lampa kadmowo-rtęciowa, bomba atomowa, Główny Instytut Fizyki Technicznej

Abstract. In this article I describe scientific and popular-scientific activities of Mieczysław Wolfke in the field of technical physics. As the current relationship between science and technology is realised within the mission of a technical university, finally I present some of my own reflections on the subject.

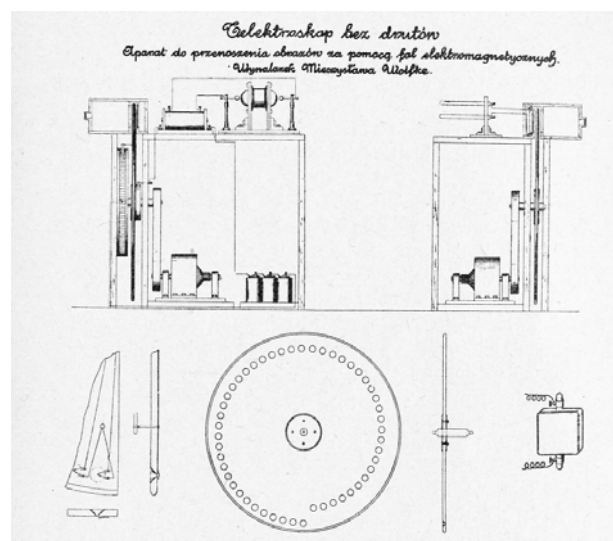
Keywords: telectroscope, cadmium-mercury lamp, atomic bomb, technical physics

Po raz pierwszy o wkładzie prof. Mieczysława Wolfkego w naukę polską dowiedziałem się podczas zjazdu Polskiego Stowarzyszenia Fotonicznego z wystąpienia prof. Tomasz Wolińskiego, przewodniczącego tego stowarzyszenia. Zjazd odbywał się w auli fizyki Politechniki Warszawskiej (pierwsza dekada XXI w.) W pamięci utkwiły mi w szczególności informacje o profesorze Wolfkem jako prekursorze holografii. W ostatnim czasie, z inspiracji prof. Jerzego Garbarczyka, przeczytałem biografię Mieczysława Wolfkego autorstwa Krzysztofa Petelczyca i Eweliny Kędzierskiej [1] i stwierdzam, że jest jednym z najznamienitszych a zarazem niedocenionym polskim fizykiem. W mojej ocenie był nie tylko znakomitym teoretykiem, doskonałym eksperymentatorem i popularyzatorem fizyki, ale także wizjonerem praktycznych aplikacji osiągnięć naukowych, propagując fizykę techniczną, jako nowy kierunek studiów. Mieczysław Wolfke był fizykiem, dlatego ideę związku nauki z techniką skupił na fizyce technicznej. W obecnych czasach związku nauki z techniką, a szerzej z otoczeniem gospodarczym, zwane są innowacjami. Dla mnie prof. Wolfke był wizjonerem współczesnej innowacyjności.

Już od najmłodszych lat wykazywał niezwykle zdolności w zakresie nauk ścisłych. Mając 17 lat opracował teletroskop (1898 rok), czyli (jak to sam określił) „aparat do widzenia na odległość”. Było to urządzenie złożone z obracających się zmodyfikowanych tarcz Nip-

kowa, światłoczułej elektrody selenowej i lampy Geisslera o modulowanej jasności świecenia (ryc. 1). Wolfke musiał inspirować się opracowanym kilka lat wcześniej teletroskopem Jana Szczepanika, lecz jego konstrukcja nie wymagała drutów do transmisji sygnałów, gdyż wykorzystywała fale elektromagnetyczne. Otrzymał na swój teletroskop patent w Rosji i w Niemczech oraz zyskał uznanie na wystawie jubileuszowej Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie dając Wolfkemu międzynarodowy rozgłos.

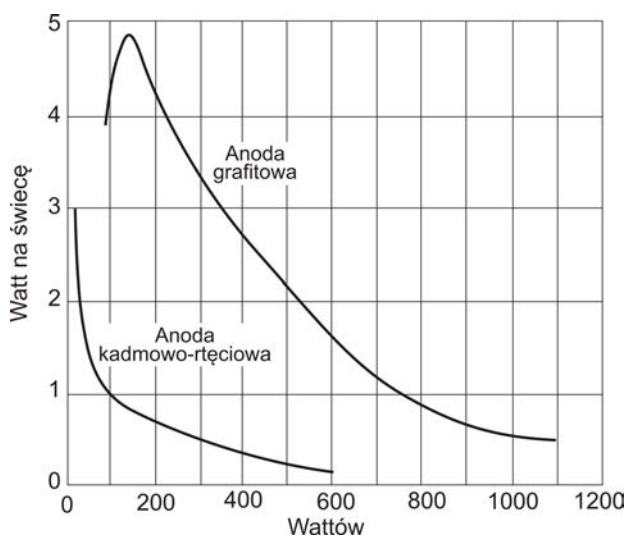
Po zdaniu egzaminu maturalnego w Sosnowcu, w 1902 roku wyjechał na studia do Liège (Belgia, Wa-



Ryc. 1. Schemat budowy teletroskopu – jednego z pierwszych wynalazków Mieczysława Wolfkego (strona tytułowa zgłoszenia patentowego) [1]

*e-mail: antoni.rogalski@wat.edu.pl
ORCID: 0000-0002-4985-7297

lonia). W okresie do 1922 roku często zmieniał miejsca studiów i pracy przebywając kolejno w Paryżu (Sorbona), Wrocławiu (1910 – stopień doktora filozofii), Karlsruhe, Zurychu (1913 – habilitacja na tamtejszej Politechnice, recenzentem był m.in. A. Einstein). Warto zaznaczyć, że po przeprowadzce do Wrocławia wynalazł w 1908 roku rurę katodową ze szklanym okienkiem, a w 1909 roku wspólnie z Karolem Ritzmannem opatentował lampę kadmowo-rtęciową. Wynalazek ten został zakupiony przez znaną firmę Carla Zeissa, w której Wolfke przez pewien czas pracował w charakterze doradcy technicznego. Rycina 2 przedstawia zależność mocy natężenia światła lampy kwarcowej od całkowitej mocy zużytej przez lampę z anodą grafitową i anodą ze stopu kadmowo-rtęciowego [2]. Prace w zakresie lamp wyładowczych dotyczyły problemów generowania światła poprzez wyładowania w parach metali i były prowadzone zaledwie kilka dekad po odkryciu żarówki. Konstrukcje tych lamp dały później podwaliny pod rozwój lamp metalohalogenkowych.



Ryc. 2. Zależność mocy natężenia światła lampy kwarcowej od całkowitej mocy zużytej przez lampę z anodą grafitową i anodą ze stopu kadmowo-rtęciowego [2]

Po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, M. Wolfke otrzymał polski paszport i na stałe wrócił do Polski w 1922 roku, kiedy to został mianowany profesorem Politechniki Warszawskiej i objął kierownictwo Zakładu Fizycznego [1]. W okresie międzywojennym swoją aktywność wizjonerską wykazał zarówno w aspekcie podejmowania nowatorskich kierunków badań naukowych, jak i propaństwowej aktywności organizacyjnej i społecznej. W latach 30. XX. w. zajmował się pracami naukowymi z zakresu fizyki niskich temperatur (zestalenie helu, badania nadpłynności), optyki instrumentalnej, akustyki, promieniowania podczerwonego i zagadnieniami elektronowo-próżniowymi. Działalność

ta ewaluowała z obszaru badań podstawowych do poszukiwania praktycznych zastosowań w przemyśle. Uważał, że: *tak samo jak niektóre działy fizyki czystej powstały w początkach swych z zagadnień natury technicznej, tak samo wiele dziedzin nowoczesnej techniki zawdzięcza istnienie swe odkryciom i badaniom fizyki czystej* [3].

Najdobitniej własne stanowisko w powyższej kwestii Wolfke przedstawił na forum Polskiego Towarzystwa Fizycznego (PTF) podczas VI Zjazdu Fizyków Polskich, który odbył się jesienią 1932 roku w Warszawie. Jako ówczesny prezes PTF, był zwolennikiem oddzielenia *fizyki czystej* nakierowanej na badanie praw natury od *fizyki technicznej* której główny cel widział w rozwiązywaniu bieżących problemów techniki i przemysłu. W tamtym czasie wizytował wiele instytucji naukowych w Europie (głównie w Szwajcarii, Belgii i Niemczech) i odbył wiele staży naukowych, co pozwoliło mu zauważyć, że w wielu europejskich państwach powstają instytuty badawcze nastawione na poszukiwanie obszarów zastosowań odkryć naukowych w przemyśle. Szczególnie podkreślał znaczenie fizyki w jednostkach akademickich i laboratoriach koncernów przemysłowych przytaczając wzorce Siemens, Halske, Osram w Niemczech czy też Philipsa w Holandii. Podkreślał, że w Niemczech prawie we wszystkich szkołach technicznych są zorganizowane wydziały fizyki technicznej ze specjalnymi programami studiów. Podobne szkoły powstają w Paryżu i Zurychu. Ubolewał, że: *u nas, niestety, dotychczas bardzo niewiele poczyniono w tym kierunku* [3]. Również aktualne dzisiaj jest inne jego stwierdzenie, że: *w naszym przemyśle, który na ogół pod względem pracy twórczej nie zawsze stoi na należytych poziomach i pracuje przeważnie według metod i szablonów zapożyczonych z zagranicy lub przekazanych z czasów przedwojennych, fizyka techniczna dotychczas znalazła małe zastosowanie*. I jeszcze jedno bardzo istotne spostrzeżenie aktualne również dzisiaj, że: *w żadnej może dziedzinie twórczości naukowej kontakt z zagranicą nie jest tak konieczny, jak w dzie-*



Ryc. 3. Delegacja uczestników VI Zjazdu Fizyków u Prezydenta Ignacego Mościckiego w 1932 roku [1]

dzinie twórczości fizyki technicznej, gdzie publikacje nie odzwierciedlają stanu danego zagadnienia, ale gdzie jest koniecznym zaznajomienie się z nim bezpośrednio w laboratoriach wielkiego przemysłu zagranicznego. Wyrażał też przekonanie, że badania nad zagadnieniami praktycznymi są nieraz znacznie trudniejsze niż prace czysto naukowe.

Profesor Wolfke zdefiniował czym, jego zdaniem, różni się fizyka techniczna od fizyki czystej. Podzielił ją na trzy działy:

- fizykę techniczną pomiarowo-probierczą, którą rozumiał, jako opracowanie odpowiednich metod pomiarowych do kontroli procesów wytwarzania,
- fizykę techniczną badawczą zagadnień bieżących – głównie tu wskazywał na konieczność budowy laboratoriów przystosowanych do udoskonalania procesów produkcyjnych,
- fizykę techniczną badawczo-twórczą, niezależną od bieżących potrzeb techniki, która ma być źródłem nowych pomysłów technicznych udoskonalających procesy produkcyjne i kreujących nowatorskie produkty.

Analizując ten podział z perspektywy doświadczeń współczesnego rozwoju technologicznego, doszukujemy się elementów wskazujących na kreowanie procesów innowacyjnych w gospodarce. Jest to o tyle zaskakujące, że Wolfke zauważył to już prawie sto lat temu.

W referacie wygłoszonym na zjeździe PTF w 1932 roku wybrzmiała jeszcze jedna rada: *poza współpracą fizyki technicznej z przemysłem, jednym z najważniejszych obowiązków jej w obecnej chwili jest współpraca z wojskiem w celach obrony Państwa*. Dalej stwierdza, że: *nasze wyjątkowe położenie geograficzno-polityczne nakazuje nam stać nieustannie na straży naszej integralnej niepodległości i zmusza może więcej niż wiele innych państw zachodnich do doskonalenia naszych środków obronnych*. Nic dodać, nic ująć do tego w kontekście naszej bieżącej wewnętrznej i zewnętrznej sytuacji geopolitycznej. A są obecnie kraje, np. Izrael, które wzorowo realizują wspomnianą doktrynę Mieczysława Wolfkego.

Powyższe stanowiska Profesora znajdują w pełni potwierdzenie w jego decyzjach życiowych. Katedrę fizyki prof. Wolfkego wizytowali najwyżsi przedstawiciele państwa polskiego, jak prezydent Ignacy Mościcki, ministrowie i generałowie Wojska Polskiego, z którymi ściśle współpracował. Profesor Wolfke był członkiem zespołu Tymczasowego Komitetu Doradczo-Naukowego utworzonego w 1933 roku przy II wiceministrze Spraw Wojskowych. Do zadań tego gremium należało opracowanie nowych technologii możliwych do wykorzystania w obronności kraju. Wolfke inspirował rozwój techniki raketowej i technologii obronnych w bliskiej współ-

pracy z Ministerstwem Spraw Wojskowych. Tu kompetencje jego w zakresie widzenia w ciemności czy telefonii świetlnej były wyjątkowe. Na przykład poszukiwał sposobów doskonalenia komórek fotoelektrycznych czułych na różne przedziały widma, a w szczególności na podczerwień. W roku 1938 opracował projekt rakiety przeciwlotniczej, automatycznie samokierującej się na nieprzyjacielski samolot. W projekcie tym wzięto pod uwagę, że gazy wydechowe z silnika są źródłem intensywnego promieniowania podczerwonego, które miało, według projektu Profesora, działać na komórkę fotoelektryczną sprzężoną z układem radiotechnicznym oddziałującym na stery rakiety. Jego wiedza ekspercka w zakresie techniki raketowej i misja wywiadowcza w Niemczech [4] dotycząca tej techniki, pozwoliły na wiarygodne rozpoznanie zagrożeń dla Polski w okresie poprzedzającym II Wojnę Światową. Szczególnie niepokoiły go badania prowadzone w Niemczech, których celem była konstrukcja bomby atomowej. Stąd jego prace na temat neutrina, promieni kosmicznych i bomby atomowej. W wydanej w 1945 roku książeczce *Bomba atomowa* pisał [5]: *Już w maju 1939 roku na podstawie podanego w czasopiśmie naukowych materiału, byłem w stanie przewidzieć możliwości zastosowania energii atomowej do celów wojennych i obliczyć niszczycielską siłę jej działania. Na temat ten opublikowałem w „Polsce Zbrojnej” artykuł pt. „Eksplodują atomy”, w którym zwracałem uwagę naszego społeczeństwa na groźne możliwości bomby atomowej. Wspólnie z naszym znakomitym balastykiem płk. Felsztynem obliczyliśmy, że 1 kilogramowa bomba uranowa działa bezwzględnie niszcząco w promieniu 20 km.... Po zakończeniu okupacji niemieckiej opublikowałem na ten temat w lutym 1945 roku artykuł pt. „Najpotężniejszy materiał wybuchowy przyszłości”; w maju tegoż roku przemawiałem publicznie o konieczności kontroli nauki niemieckiej ze względu na tę straszliwą broń. W czerwcu b. roku nawiązałem do tego tematu w artykule w „Nowej Epoce” pt. „Niebezpieczeństwo Nauki”. Toteż gdy prasa podała w pierwszych dniach sierpnia sensacyjną wiadomość o pierwszej bombie atomowej rzuconej na Japonię, nie było to dla mnie żadną niespodzianką i dziwiłem się tylko, że to tak późno nastąpiło.*

Podsumowując powyższe fakty i konsekwencje działalności Mieczysława Wolfkego mogę stwierdzić, że doskonale zdawał sobie sprawę ze znaczenia nauki w życiu społeczno-gospodarczym państwa i jest prekursorem kierunku studiów *fizyka techniczna* w Polsce. Do tematu fizyki technicznej i kształcenia fizyków technicznych powracali także inni, współcześni Wolfkemu fizycy. Wielkimi zwolennikami tej idei byli Aleksander Jabłoński i Waław Dziewulski, który dążył do utworzenia Instytutu Fizyczno-Technicznego, a także organizując w 1938 roku IX Zjazd PTF w Wilnie, umieścić

w jego programie sesję Fizyka techniczna [6]. Niestety, prof. Dziewulski zmarł tuż przed Zjazdem, a wybuch wojny przekreślił powstanie takiego Instytutu. Po wojnie, w roku 1949, z inicjatywy prof. Wacława Szymanowskiego na Politechnice Warszawskiej podjęto próbę powołania Głównego Instytutu Fizyki Technicznej (GIFT), jako realizacji testamentu prof. Wolfkego. Okazało się jednak, że instytucja przetrwała jedynie dwa lata i rozpadła się z powodów organizacyjnych i ze względu na ubóstwo środków finansowych w trudnym okresie powojennej odbudowy kraju [6]. Dopiero w latach 60. XX w. na polskich uczelniach zaczęły powstawać kierunki studiów fizyki technicznej. Obecnie tego typu studia są kontynuowane w dziesięciu politechnikach.

Refleksje na temat dalszych losów fizyki technicznej oraz innowacyjności w Polsce

Inicjatorem utworzenia w Polsce kierunku nauczania fizyka techniczna był w 1962 roku prof. Sylwester Kaliski, późniejszy generał, Komendant/Rektor WAT, a także minister NiSW (1974-1978). Była to pierwsza, skuteczna próba utworzenia tego kierunku studiów w powojennej Polsce. Niewątpliwie ta skuteczność wynikała z połączenia charyzmy Profesora, już ugruntowanej pozycji naukowej (członek Polskiej Akademii Nauk) i mocy sprawczej generała brygady. Ten kierunek studiów realizowano na nowo powołanym Wydziale Chemii i Fizyki Technicznej, w skład którego wchodził także Wydział Chemii Wojskowej utworzony w 1959. Ten ostatni składał się z funkcjonujących już uprzednio katedr: Obrony Przeciwiatomowej, Materiałów Wybuchowych i Paliw oraz Obrony Przeciwichemicznej.

Od momentu utworzenia kierunku fizyka techniczna w WAT, kształcono studentów w takich specjalnościach, jak: fizyka i elektronika ciała stałego, fizyka jądrowa i elektronika kwantowa, a nieco później wprowadzono specjalności: fizyka plazmy, fizyka promieniowania elektromagnetycznego, fizyka metali i fizyka wybuchu.

Rekrutacja na kierunek fizyka techniczna odbywała się w sposób odmienny od przyjętego wówczas w WAT. Po pierwszym semestrze dla najlepszych studentów organizowano konkurs, w wyniku którego najlepsi z najlepszych byli zakwalifikowani na kierunek fizyka techniczna. W pamięci utkwiło mi pierwsze spotkanie z prof. Sylwestrem Kaliskim, na którym powiedział: *dostaniecie solidnie w kość, ale kto wytrwa ten wygra bardzo dużo. Kariera naukowa przed wami*. Z tamtego okresu pamiętam seminaria z udziałem Profesora, na których prezentował wizje nowych kierunków naukowych. Jego charyzma miała duży wpływ na mnie, imponował mi pasją dociekania. Wtedy, a było to początek 1967, do mediów przenikały osiągnięcia naukowców WAT takie jak pierwsze

konstrukcje laserowe, komputery analogowe, a później prace nad syntezą termojądrową. W przestrzeni medialnej krąży wiele legend i mitów o działalności prof. Kaliskiego i w zasadzie nie ma chętnych do ich dementowania (zwykle o zmarłych wypowiadamy się pozytywnie). Wyraźniej przebijają się wątki sensacyjne, w dużej części nieudokumentowane. Akurat obecnie wypłynęły one w serialu kryminalnym *Pajęczyna* oraz w filmie fabularnym *Gierek*.

Godnym podkreślenia jest to, że na przełomie lat 60. i 70. XX w. WAT stał się jedną z głównych instytucji naukowych w Polsce koordynujących strategiczne programy rządowe. To prof. Kaliski rozpoczął dzieło tworzenia akademickiego kampusu nowego formatu, żeby przyciągnąć do uczelni najlepszych naukowców i studentów. Piętno jego działania odczuwamy do dnia dzisiejszego. Już w tamtym czasie docenił znaczenie nauk technicznych w rozwoju innowacyjnej gospodarki i rozwijał nowe kierunki badań, jak np. elektronofonika.

Ponad 30 lat temu na Wydziale Chemii i Fizyki Technicznej pracowali nauczyciele akademicy, którzy trafnie rozumieli innowacyjność. Wśród nas był prof. Józef Piotrowski, którego działalność naukowa jest przykładem trudnej w realizacji synergii nauki i innowacyjności. Jest jednym z założycieli firmy Vigo System, spółki giełdowej, dobrze rozpoznawalnej na rynku globalnym. Inicjatorem utworzenia tej firmy był dr Wiesław Galus, mój kolega z grupy studenckiej fizyki technicznej (1966-1972). Trzecią osobą, która miała aktywny udział w powstaniu Vigo był dr Mirosław Grudzień, również absolwent fizyki technicznej. Ja, choć byłem namawiany przez kolegów na podjęcie pracy w tej firmie, nie zdecydowałem się na ten krok. Lepiej czułem się w pracy naukowej na uczelni. Przez prawie 15 lat kierowałem Zakładem Fizyki Ciała Stałego, jak również Instytutem Fizyki Technicznej. Zakład ten prawie trzydzieści lat współpracuje z Vigo System (efektywna współpraca naukowa, grantowa i inwestycyjna). Byłem inicjatorem utworzenia wspólnego laboratorium technologicznego WAT-Vigo, w skład którego wchodzi dwa zaawansowane stanowiska do epitaksji półprzewodników z wiązek metalorganicznych (HgCdTe) i z wiązek molekularnych (supersieci II. typu z InAs/GaSb i InAs/InAsSb). Dzięki tej współpracy staliśmy się partnerami najlepszych zespołów badawczych na świecie. Stworzyliśmy warunki do pracy naukowej porównywalne z oferowanymi przez naszych odpowiedników za granicą. Nasi studenci odbywają praktyki a doktoranci znajdują zatrudnienie w Vigo. Mogę pozwolić sobie na stwierdzenie, że stanowimy w Polsce wyjątkowy przykład współpracy naukowego zespołu akademickiego z innowacyjną firmą *high-tech*. Taki układ wymusza wysoki poziom prowadzonych prac naukowych, co sprzyja również spełnieniu moich własnych ambicji naukowych.

Na koniec kilka moich osobistych uwag na temat współcześnie rozumianej innowacyjności. W latach szkolnych wpajano mi do głowy, że Średniowiecze to raczej ponury okres w rozwoju cywilizacji człowieka, a wszystkiemu był winien Kościół katolicki. A przecież idea uniwersytetu pojawiła się właśnie w okresie Średniowiecza, głównie z inspiracji Kościoła. Wszystko zaczęło się od edukacyjnego boomu na przełomie XII i XIII wieku. Od tamtych czasów przeszliśmy długą drogę, a rozwój uniwersytetów w pewnym tylko stopniu odzwierciedla ekspansję nauki, jaka później nastąpiła. Struktury organizacyjne uniwersytetu nie nadążały za gwałtownym rozwojem nauki, co w konsekwencji wymusiło powstawanie różnych akademii i towarzystw naukowych, a w ostatnich dziesięcioleciach również rozmaitych instytutów badawczych [7].

Zauważmy też, że edukacja i badania naukowe nie zawsze szły w parze, a obecnie mamy zarysowaną się tendencję wyraźnego ich oddzielania od siebie. Struktury uniwersytetu uległy daleko idącej ewolucji organizacyjnej, zmieniły się strategie działania, jak również zapotrzebowanie społeczne. Często zastanawiam się, czy nie za bardzo odeszliśmy od założycielskiej idei uniwersytetu. Uważam jednak, że przynajmniej część uczelni politechnicznych w Polsce stara się kontynuować tę ideę. Inną kwestią pozostaje pytanie, czy robi to skutecznie?

Prawie pół wieku pracuję jako nauczyciel akademicki i mam już wystarczająco duże doświadczenie zawodowe, aby wypowiadać się o ewolucji polskiego systemu szkolnictwa wyższego. Zauważmy, że w ostatnim trzydziestoleciu po każdej reformie podstawowego i średniego nauczania, pierwszy rok studiów rozpoczynają coraz gorzej przygotowani studenci. Taka sytuacja jest właśnie wynikiem wprowadzania tych reform! Mamy więc poważny problem; jak zapewnić zdolnym i pracowitym studentom start na studiach w sytuacji, kiedy średnia szkoła takiego przygotowania nie daje. Amerykanie wynaleźli system dwuletnich szkół (*college*) pomiędzy szkołą średnią a studiami uniwersyteckimi [7]. Część środowiska akademickiego tłumaczy, że obecnie obowiązujący system studiów dwustopniowych (I stopień – studia inżynierskie/licencjackie, II stopień – studia magisterskie) zapewnia wysoką jakość kształcenia wyższego. Mnie to nie przekonuje. W praktyce wykształcenie inżynierskie/licencjackie nie jest wykształceniem wyższym, lecz jedynie półwyższym i w zasadzie spełnia jedynie zadanie upowszechnienia wykształcenia wyższego. W konsekwencji prowadzi to do obniżenia poziomu studiów. Uważam, że nie wolno nam zamieniać wyższych uczelni na instytucje produkujące rzesze niedouczonej absolwentów, których dyplomy nie mają pokrycia w ich wiedzy. Wyrządza się w ten sposób krzywdę i tym młodym ludziom i społeczeństwu. Sama nauka, ze swej istoty, nie jest demokratyczna. Nauka

jest elitarna, czego nie doceniono w kilku ostatnich próbach reform uniwersytetów technicznych. Jeżeli o tym się zapomina, droga do bylejakości staje się otworem. Największy udział w zdobywaniu nowej wiedzy wnoszą wybitne jednostki i to o nie trzeba szczególnie dbać.

Jak dotychczas, w Polsce wciąż mamy kłopoty z udrożnieniem ścieżki „od nauki do innowacji”. Wszystkie próby reformy szkolnictwa wyższego podjęte po 1989 roku miały między innymi na celu stworzenie warunków do poprawy innowacyjności gospodarki, a kluczem to tego celu jest lepsze sprzężenie osiągnięć naukowych z gospodarką. Sądziłem, że ostatnia reforma ministra Gowina nazwana „na wyrost” *Konstytucją dla Nauki*, sprzyjać będzie tym oczekiwaniom. Obecnie już można stwierdzić, że tych oczekiwań raczej nie spełni.

Pomimo przekonujących przykładów sukcesów rozwoju gospodarek innowacyjnych w wielu krajach świata zachodniego i Azji, w Polsce mamy niekiedy przykłady opacznego rozumienia tego związku. Zastanówmy się bliżej nad tym. Przemysł i nauka „potrzebują” nieustannego dopływu nowej wiedzy, ale w zupełnie innych celach. Przemysł w celu unowocześnienia produkcji i zwiększenia zysków, a zespoły naukowe uczelni dla podnoszenia poziomu kształcenia studentów i własnego awansu naukowego. Najcenniejszą wizytówką uczelni jest wysoka jakość kształcenia – jej studenci. Naukowcy w laboratoriach uczelnianych tworzą co najwyżej pojedyncze „klocki Lego”, które nie mają wartości komercyjnej. Nie wystarczy genialny produkt, trzeba też spełnić inne kryteria, np. mieć sieć sprzedaży na świecie. Dziś jest łatwiej coś wyprodukować, niż sprzedać. Dlatego przyjmując „innowacyjność” jako „zamianę wiedzy na pieniądze” (to definicja Guntera Verheugena – byłego komisarza UE ds. rozwoju przemysłu), cała infrastruktura innowacyjna powinna być przenoszona poza uczelnie – do środowisk, które lepiej znają rynek, wiedzą czego potrzebują klienci i mają głęboką wiedzę o organizacji i zarządzaniu.

Literatura

- [1] Petelczyc K., Kędzińska E., *Mieczysław Wolfke. Gdyby mi dali choć pół miliona...* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.
- [2] Wofke M., „Nowa lampa kwarcowa o białym świetle” *Przegląd Techniczny* 52 (16), 225-227 (1913).
- [3] Wolfke M., „Fizyka a technika” *Nauka Polska*, 17, 149-155 (1933).
- [4] Komuda L., „Tajna misja profesora Wolfke” *Kierunki* 3, 9-10 (1973).
- [5] Wolfke M., *Bomba atomowa* Nasza Księgarnia, Warszawa 1945.
- [6] Garbarczyk J., „Polskie Towarzystwo Fizyczne w Warszawie” *Postępy Fizyki* 71 (4), 50-76 (2020).
- [7] Heller M., „Idea uniwersytetu”, *PAUza Akademicka* 169 (2012).