

Matthew Konieczny

"Polska fizyka" i droga do „europejskiej” teorii kwantowej: Władysław Natanson i Pierwsza Konferencja Solvaya w 1911 roku

Prace Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności 11, 69-78

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Matthew KONIECZNY

Department of History, University of Minnesota;
Fulbright Commission grant holder

**„POLSKA FIZYKA” I DROGA DO „EUROPEJSKIEJ”
TEORII KWANTOWEJ: WŁADYSŁAW NATANSON
I PIERWSZA KONFERENCJA SOLVAYA W 1911 ROKU**

Jesienią 1911 r. belgijski chemik i przemysłowiec Ernest Solvay zorganizował konferencję poświęconą faktycznemu kryzysowi w dziedzinie fizyki, kryzysowi, który pojawił się w dziesięć lat po wyprowadzeniu przez Maksa Plancka wzoru na rozkład energii promieniowania ciała doskonale czarnego. Dwudziestu jeden fizyków, głównie pochodzących z Niemiec i Francji, ale również z Wielkiej Brytanii, Holandii, Austrii, Belgii i Danii, przez pięć dni obradowało w hotelu Metropole. Pomijając fakt, że uczestnicy I Konferencji Solvaya reprezentowali tylko siedem spośród europejskich narodowości, mniej więcej połowę z nich stanowili francuscy i niemieccy naukowcy. Nie brali w niej natomiast udziału wielcy fizycy tamtych czasów pochodzący z narodów zamieszkujących Europę Środkową i wchodzących w skład ówczesnych wielonarodowościowych mocarstw: Prus i Austro-Węgier. Z kolei lokalizacja tej konferencji – luksusowy hotel Metropole w Brukseli – miała być symbolem zjedwania europejskich imperialnych centrów oraz stać w opozycji do peryferyjnych wielonarodowościowych imperiów.

Podczas gdy uczestnicy I Konferencji Solvaya zmagali się z fundamentalnym zagadnieniem fizyki – zmianą rozumienia natury materii i energii, poza hotelem Metropole oraz poza wsłaniałym zachodnioeuropejskim centrum nauki, pewien fizyk – Władysław Natanson, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego – pracował w swoim mieszkaniu przy ulicy Studenckiej w Krakowie nad zagadnieniami podobnymi do tych, którymi zajmowali się zaproszeni do Brukseli fizycy. Natanson, uznawany za najznakomitszego spośród polskich fizyków, nie był w swych badaniach odosobniony. Wielu jego kolegów po fachu, w tym znakomity fizyk Marian Smoluchowski, jak również wielu młodszych i mniej doświadczonych, jak Kamil Kraft czy Jan Kroo, było zaangażowanych w teoretyczne prace nad

teorią kwantów i mechaniką statystyczną. Jednak Natanson był najbardziej płodnym spośród nich i najszybciej uchwycił istotę problemów fizyki swoich czasów.

Należy zauważyć, że pomimo faktu, że ich badania dotyczyły czołowych zagadnień fizyki, ani Natanson, ani Smoluchowski nie znaleźli się wśród uczestników I Konferencji Solvaya, a nie ma dowodów na to, ażeby zostali na nią przez organizatora zaproszeni.

W tym referacie proponuję wyjaśnienie tego przedziwnego faktu. I tak, najpierw skupię się na krótkim streszczeniu zagadnień poruszanych na I Konferencji Solvaya, a następnie przedstawię, jak praca Natansona umiejscawia go w awangardzie fizyków tamtych czasów. Ustalenie tego faktu nie ma służyć „użalaniu się” nad tym, że niewątpliwy wkład polskich fizyków w europejską naukę został pominięty w dominujących komentarzach. Celem zaś jest zrozumienie tego faktu w szerszym kontekście, a mianowicie w kontekście rozważań nad strukturą społeczności naukowej i jej filozoficzną i instytucjonalną podstawą.

W grudniu 1900 r. Planck opublikował wyniki swoich badań dotyczące rozkładu energii promieniowania ciała doskonale czarnego, które różniły się od przewidywań klasycznej fizyki w tym zakresie. Poprzez wykorzystanie technik stosowanych przez Ludwiga Boltzmanna w ruchu cząsteczek w gazie, Planck obliczył rozkład energii w funkcji częstotliwości dla serii odrębnych dyskretnych porcji materii zwanych oscylatorami. Był on również w stanie wyprowadzić teoretyczny wzór, który był zgodny, z dużym stopniem dokładności, z pomiarami wykonanymi przez eksperymentalnego fizyka Wilhelma Weina. Jednakże Gearhart wskazuje, że „Boltzmann zastosował te techniki do gazu jedynie jako uproszczoną i нефизyczną ilustrację, za którą podażyły natychmiast konkretne obliczenia, które zakładały ciągłość cząsteczkowych energii”¹. Wśród historyków nauki panuje zgoda, że w 1900 r. Planck nie miał doświadczenia w mechanice statystycznej: „Planck, nowicjusz w mechanice statystycznej w 1900 r., mimo swego dwudziestoletniego doświadczenia w dziedzinie termodynamiki, zaadaptował do swoich celów starą obrazową argumentację Boltzmanna”². W rezultacie Planck niepoprawnie zastosował metody statystyczne wypracowane przez Boltzmanna w czasie badań nad kinetyczną teorią gazów³.

Einstein, odmiennie niż Planck, „dowodził istnienia kwantów energii na podstawie empirycznie potwierdzonych praw promieniowania”⁴. W 1906 r., a więc zaraz po ogłoszeniu swojej rewolucyjnej pracy z 1905 o kwantach światła, Einstein niezależnie sformułował wzór na rozkład promieniowania ciała doskonale

¹ C. Gearhart, *Planck, the Quantum, and the Historians*, „Physics in Perspective” 2002, t. 4, s. 172 (cytaty, jeśli nie podano inaczej, przełożył M. Konieczny).

² M. Klein, *Einstein, Specific Heats, and the Early Quantum Theory*, „Science” 1965, New Series, t. 148, nr 3667, s. 174–175.

³ Th. Kuhn, *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894–1912*, Chicago 1987, s. 102.

⁴ M. Klein, *Einstein...*, s. 174.

czarnego. Pracując nad tym wzorem, powrócił on do klasycznego modelu, w którym równe części przestrzeni fazowej muszą mieć przy uśrednieniu równe wagi statystyczne. Pojmując lepiej niż Planck znaczenie i implikacje mechaniki statystycznej, Einstein zastąpił metodę Plancka założeniem, że wkład do rozkładu energii mają „tylko te regiony przestrzeni fazowej w których energia oscylatora przyjmuje wartości dyskretne $0, 1\varepsilon, 2\varepsilon, \dots$ ” A ponadto „całkowite wielokrotności porcji energii ε oscylatora muszą mieć taką samą wagę statystyczną”⁵.

W ten sposób Einstein rozpoczyna swoją pracę z 1907 r. zatytułowaną *Teoria promieniowania Plancka i teoria ciepła właściwego*, która zawiera przeformułowanie wzoru Plancka na promieniowanie i wykorzystuje kwanty również do opisu ciał stałych i o której Klein mówi, że „jako pierwsza pokazała moc nowej koncepcji energii kwantowej”⁶. Pracując nad swym niezależnym wzorem na promieniowanie opisanym powyżej, Einstein twierdził, że kinetyczna teoria ciepła musi zostać zmodyfikowana i musi uwzględniać wyniki badań nad promieniowaniem. Pisał:

Aż do teraz ruchy cząsteczkowe podpadały pod prawa obowiązujące dla ruchów ciał, które obserwujemy bezpośrednio [...] musimy teraz założyć, że dla jonów, które mogą drgać ze skończoną częstotliwością i wywoływać zmiany w materii, różnorodność możliwych stanów musi być węższa od tej dla ciał naszego bezpośredniego doświadczenia.

Jeśli teoria promieniowania Plancka dociera do sedna sprawy, to musimy również oczekiwać sprzeczności, które pojawić się mogą między obecną kinetyczno-cząsteczkową teorią a eksperymentami przeprowadzanymi w innych obszarach teorii ciepła, sprzeczności, które mogą zostać rozwiązane przez drogę właśnie obraną⁷.

Klein argumentuje, że „z tej wypowiedzi wynika jasno, że praca Einsteina o cieple właściwym była przyczynkiem rozwoju teorii kwantowej” i że „zakres zjawisk, które mogły zostać wyjaśnione przez tę teorię obejmował zarówno własności materii, jak i promieniowanie [...] [przez co] Einstein pokazał w nowy sposób, jak głęboko zostały podkopane podstawy klasycznej fizyki”⁸.

W 1911 r. Einsteinowskie modyfikacje wzoru Plancka dalekie były od rozwiązania problemów klasycznej fizyki w wyjaśnieniu obserwowanych zjawisk. Większość fizyków, jak również sam Planck, opowiadała się za klasyczną perspektywą i przez to ich wysiłki koncentrowały się na próbach pogodzenia klasycznej fizyki z danymi eksperymentalnymi za pomocą wzoru Plancka na promieniowanie ciała doskonale czarnego.

W tym czasie i w tej atmosferze Ernest Solvay zwołuje swoją pierwszą konferencję. Jej fundamentalnym zagadnieniem było określenie najbliższej przyszłości fizyki. Martin Klein cytuje list otwierający konferencję: „wszystko wskazuje na

⁵ Tamże, s. 175.

⁶ Tamże, s. 173.

⁷ Tamże, s. 175.

⁸ Tamże, s. 175.

to, że jesteśmy obecnie w samym środku procesu przekształcania zasad, na których opierała się klasyczna kinetyczno-cząsteczkowa teoria materii⁹.

W tym kontekście chciałbym powrócić teraz do prac Natansona z okresu I Konferencji Solvaya. W 1911 r. Natanson pisze dwie prace, które opierając się na wcześniej przeprowadzonych rozległych badaniach z zakresu termodynamiki, optyki i mechaniki statystycznej, przedstawiają ich zastosowanie do teorii kwantów. Pierwsza, napisana po angielsku, zatytułowana *On the Statistical Theory of Radiation* (*O statystycznej teorii promieniowania*), poświęcona została zagadnieniu promieniowania kwantowego. W tej pracy Natanson bezpośrednio odnosi się do trudności związanych z wykorzystaniem przez Plancka prac Boltzmannia:

Oryginalny sposób badawczego postępowania Plancka, prowadzący do sławnego prawa naturalnego promieniowania, wykorzystuje zasadę mówiącą, że prawdopodobieństwo określonego stanu rozkładu energii [...] musi być zdefiniowane jako stosunek liczby stanów/kolokacji o określonej energii do całkowitej liczby [możliwych] stanów/kolokacji [...]

Jednakże już teraz można wysunąć wobec tej zasady pewne zastrzeżenia. Nie jest bowiem jasne, jak liczyć liczbę stanów/kolokacji, ponadto powinno się również dowiedzieć, że różne kolokacje mają równe szanse występowania¹⁰.

W tym cytacie można usłyszeć echo Einsteinowskiej krytyki wysuwanej wobec Plancka. Nie ma wątpliwości co do tego, że Natanson równoległe z Einsteinem rozpoznał konieczność wyprowadzenia nowego wzoru na promieniowanie oraz konieczność stosowania metod statystycznych, które byłyby bardziej odpowiednie aniżeli te używane przez Plancka. Należy zauważyć, że podczas I Konferencji Solvaya (która odbyła się w kilkanaście miesięcy po dokonaniu przez Natansona owych spostrzeżeń) wielu szanowanych profesorów, w tym Planck, nadal nie zdawało sobie z tego faktu sprawy.

Praca Natansona poświęcona statystycznemu promieniowaniu nie ogranicza się tylko do rozpoznania problematycznych aspektów wzoru Plancka i stanowi oryginalną propozycję statystycznej interpretacji. Natanson wskazuje bowiem na to, że oscylatory zajmujące pewną przestrzeń fazową (Natanson nazywał oscylatory Plancka *receptacles*, a jego quanta – *energy units*) były nierozróżnialne jeden od drugiego. Fakt, że owe *energy units* były nierozróżnialne, jak argumentuje Natanson, miał swoje znaczące implikacje dla obliczenia rozkładu energii oscylatorów:

Stanie się jasne, że kiedy mówimy „o sposobach rozkładu”, nie wnioskujemy w żadnym sensie o tym, że możemy zidentyfikować czy to *receptacles*, czy to *energy units*. Ażeby określić ostateczny sposób rozkładu, musimy znać liczbę podstawowych *receptacles*, dla których dana liczba *energy units* została nadana; jednakże nie

⁹ Tamże, s. 173.

¹⁰ W. Natanson, *On the Statistical Theory of Radiation*, „Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie” 1911, s. 139.

jesteśmy w stanie z pewnością posiadać kontroli ani nad *receptacles* wziętymi indywidualnie, ani wykryć każdą *energy units* i ją oznaczyć¹¹.

Natanson następnie przechodzi do przedstawienia różnicy między sposobem przypisywania prawdopodobieństwa w przypadkach, w których *energy units* są rozróżnialne (nawiązując do klasycznej kinetycznej teorii gazów), a metodami określania prawdopodobieństwa w przypadku, kiedy cząstki są nierozróżnialne.

Polski historyk nauki, Bronisław Średniawa, twierdzi nawet, że „Natanson był pierwszym, który uświadomił sobie, że fotony (nazywane przez niego »materialnymi jednostkami«) są obiektami nierozróżnialnymi”, i że praca Natansona o statystycznej teorii promieniowania „zawiera pierwsze sformułowania kwantowej statystyki, która w trzynastu lat później była na nowo niezależnie odkryta przez indyjskiego fizyka Bosego i rozwinięta przez Einsteina i jest dzisiaj nazywana statystyką Bosego-Einsteina”¹².

Antycypacja statystyki Bosego-Einsteina dokonana przez Natansona jest niedoceniona, twierdzi Średniawa, ze względu na trudności związane ze zrozumieniem literackiego stylu artykułu Natansona, specyficznej „gęstości prozy” i faktu zaniedbania przez Natansona związku między energią fotonu i częstością, co później założył Bose. Józef Spałek idzie dalej niż Średniawa i twierdzi, że praca Natansona z 1911 r. zawiera bardziej rozwinięte statystyczne opracowanie cząstek fotonów niż opracowanie Bosego¹³.

Natanson w pracy z początków 1911 r. podejmuje zagadnienie kwantów z uwzględnieniem promieniowania, natomiast rozprawa napisana pod koniec tego roku i przedłożona do publikacji w styczniu 1912 rozważa zagadnienie kwantów w materii i, tak jak praca Einsteina o cieple właściwym, podkreśla ważność relacji między kwantowaniem energii a kwantowaniem materii i znaczenie tej relacji dla rozwoju teorii kwantowej. W artykule *The Energy-Content of Material Bodies* Natanson pokazuje, w jaki sposób badania Einsteina dotyczące ciepła właściwego stanowią podstawę ponownego rozważenia i jednocześnie ulepszenia metod badań Plancka. Natanson był świadomy ważności tego faktu dla zagadnienia materii i przez to dla zrozumienia najgłębszych implikacji nowej teorii kwantowej:

Stopniowy rozwój teorii promieniowania Plancka i umieszczenie jej w szerszej perspektywie, w której musi w przyszłości być przedstawiana cała nauka molekularna, jest jednym z fundamentalnych współczesnych wyzwania nauk ścisłych. Wręcz nie można [...] oprzeć się wrażeniu, że zastosowanie przez Einsteina zasady Plancka do obliczenia ciepła właściwego, będące niczym innym jak postawieniem

¹¹ Tamże, s. 135.

¹² B. Średniawa, *History of Theoretical Physics at the Jagiellonian University in Cracow in the XIXth Century and in the First Half of the XXth Century*, Kraków 1985, s. 89.

¹³ J. Spałek, *Statystyka Natansona – Bosego – Einsteina? Krytyczne tak*, „Zwoje” 2005, nr 2 (43), online: <http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje43/text10p.htm>.

stabilnych fundamentów ogólnej teorii materii, jest krokiem o ogromnym znaczeniu¹⁴.

Natanson był świadomy faktu, że Einstein w pracach o ciepłe właściwym ciał stałych wskazał fundamentalne zagadnienia teorii kwantów, zagadnienia, które w pracach o promieniowaniu były łatwiejsze do pominięcia:

Według Einsteina, ciała materialne zbudowane są z wibrujących cząstek, których istotą jest to, co nazywamy ciepłem. Taka hipoteza, jeśli się ją przyjmie, stawia nas twarzą w twarz z problemem, z którego zawilościami jesteśmy się w stanie uporać, badając Idealne Promieniowanie. Z prawie każdego równania wynika to, że jednym z pierwszych, jeśli nie pierwszym postulatem teorii Einsteina, jest określenie względnej liczby wibracji w grupach, w których możemy dystrybuować nimi zgodnie z okresem naturalnych wibracji¹⁵.

Stwierdzenie to jasno wskazuje na to, że badania Natansona miały wiele wspólnego z badaniami Einsteina nad ciepłem właściwym i że dostrzegął on związek między rozkładem energii promieniowania i materii. Widać również, że już w 1911 r. był on przekonany o fundamentalnej ważności wyprowadzenia wzoru na rozkład i w konsekwencji rozwinięcia teorii kwantowej, która mogłaby wyjaśniać obie te trudności. Analizując prace Natansona, można wnosić więcej i twierdzić, że wychodzi on poza prostą konstatację, że należy się zmierzyć z problemem fizyki, jakim w owym czasie była teoria kwantów i rozkładu energii promieniowania i materii. Sam bowiem proponuje sposoby jego rozwiązania:

Istnieć mogą poważne trudności na drodze do odnalezienia pełnego rozwiązania tego problemu; wydaje się też bardzo wątpliwe, czy w dyskusji tego problemu będzie można uzyskać jakkolwiek pomoc ze strony teorii optycznej dyspersji w jej obecnej postaci. Jednakże, dopóki trudności nie zostaną pokonane, fundamentalna idea Einsteina (która sama w sobie jest niezwykle ciekawa i piękna) nie może być dłużej utrzymywana¹⁶.

Należy przyznać, że to zdanie Natansona jest prorocze; bowiem rozwój i rewizje w zagadnieniu dyspersji doprowadziły w latach dwudziestych do sformułowania nowej teorii kwantów. Wspomnijmy tutaj pracę z 1925 r. autorstwa Kremersa i Heisenberga, która jest uznawana za wprowadzenie do Heisenberga *Umbedeutung (Reinterpretacje)* i do powstania podstaw mechaniki kwantowej.

Teraz powrócę do pytania postawionego na początku tego referatu, a mianowicie: dlaczego Natanson nie został zaproszony na I Konferencję Solvaya, pomimo oczywistej wartości jego badań, dotyczących zarówno pojmowania kwantów, jak i dojrzałego rozumienia problemów klasycznej fizyki? Wszystkie swoje znaczące prace napisał on po francusku, niemiecku albo angielsku i przez

¹⁴ W. Natanson, *The Energy-Content of Material Bodies*, „Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie” 1912, s. 95.

¹⁵ Tamże, s. 103.

¹⁶ Tamże, s. 103.

to można z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że były powszechnie dostępne dla wszystkich europejskich fizyków. Był także członkiem Royal Physical Society, delegatem na Zgromadzenia Ogólne Conseil International des Recherches w Londynie, instytucji założonej po I wojnie światowej; uczestniczył także w takich międzynarodowych wydarzeniach jak jubileusze lorda Kelvina i Hendrika Antoona Lorentza¹⁷. Korespondował intensywnie z wieloma fizykami europejskimi – wliczając uczestników I Konferencji Solvaya, jak Einstein, Planck czy Lorentz.

Proponuję, ażeby pominięcie Natansona na tej konferencji zinterpretować w szerszym socjologicznym i instytucjonalnym kontekście, a mianowicie przez pryzmat struktury społeczności naukowej tamtego czasu. Struktura ta była uwarunkowana historycznie i zakorzeniona w indywidualnych, narodowych naukach. Nauki te zaś miały więcej wspólnego z dogmatycznym trzymaniem się zasad i uprzedzeniami aniżeli z czymś, co naprawdę można by nazwać „europejskością” czy „otwartością”. Struktura ta była głęboko zakorzeniona w naturze samej nauki europejskiej. Adolph Wurtz, szanowany alzacki chemik, napisał we wprowadzeniu do swojego dzieła *Dictionnaire de chimie pure et appliquée* w 1869 r.: „chemia jest nauką francuską, została stworzona przez Lavoisiera nieśmiertelnej sławy”. William H. Brock w swoim historycznym przeglądzie chemii przedstawia kontekst przesadnej opinii Wurtza, a mianowicie kontekst polemicznej gry, w której ważną rolę odgrywają skomplikowane interakcje między naukowym dyskursem a nacjonalistyczną retoryką: „W czasie skrajnego europejskiego nacjonalizmu i rywalizacji, tak w nauce, jak i w polityce, dowodzone twierdzenia [Wurtza] są kontrowersyjne”. W istocie, już w 1794 r. Georg Lichtenberg argumentował, że chemia Lavoisiera nie wnosi niczego nowego w stosunku do chemii niemieckiej. Francja, twierdził, „nie jest państwem, od którego my Niemcy mamy zwyczaj oczekiwać ostatecznych naukowych zasad”. Odpowiedź Thomasa Edwarda Thorpe’a na stwierdzenie Wurtza – 70 lat później – brzmiała tak: „Chemia jest nauką angielską, ufundowaną przez Cavendisha nieśmiertelnej pamięci”¹⁸.

Odnosnie do tego typu spraw Iwan Rhys zauważył:

Sukces w fizyce coraz bardziej staje się zależny od narodowego statusu kraju... Wielki człowiek nauki zaczął być utożsamiany z narodowym bohaterem, na równi z mężem stanu i żołnierzem. Laplace we Francji, Kelvin w Wielkiej Brytanii, Helmholtz w Niemczech byli postaciami rangi narodowej. Fizyka zaś stała się sposobem na wypromowanie swojego narodu¹⁹.

W związku z tym, że narodowe nauki zaczęły bronić poszczególnych metod badawczych ze względu na własny narodowy interes, wydaje się niemożliwe, aby traktować filozoficzne założenia, teoretyczny postępek i eksperymentalne ba-

¹⁷ Zob. korespondencję sekretarza generalnego Polskiej Akademii Umiejętności.

¹⁸ W. Brock, *The Chemical Tree: A History of Chemistry*, New York 1992, s. 87.

¹⁹ I. Rhys Morus, *When Physics Became King*, Chicago 2005, s. 25.

dania, które stanowią część historii nauki, jako całkowicie odseparowane od narodowej tożsamości.

Już w początkach XIX wieku badacze zauważyli skomplikowaną grę między „lokalną” a narodową nauką. Godne wspomnienia są prace o Adolphię Wurtzu, które próbują umieścić w narodowym kontekście tego chemika – Alzatzczyka niemieckiego pochodzenia pracującego we Francji. W początkach XX wieku programy badawcze zorientowane lokalnie powstały w ramach narodowego kontekstu. Olivier Darrigol wymienia dwa główne podejścia do rozwoju teorii kwantowej:

Pierwsze podejście, proponowane przez berlińskich fizyków, jak Einstein, Planck, Nernst i [...] Ehrenfesta [...] włączało termodynamiczne własności materii i naturę promieniowania w swe rozważania. Drugi trend, skoncentrowany wokół ośrodków nauki w Kopenhadze, Munich, Göttingen, stosował teorię kwantów do rozważań nad indywidualnymi atomami i cząsteczkami²⁰.

Zatem wystarczy zaznaczyć, że to, co kryje się pod nazwą „nauka polska”, było zwyczajnie ignorowane, ponieważ polscy naukowcy byli bezpaństwowi, stanowili narodową mniejszość w trzech europejskich mocarstwach i nie posiadali oficjalnej politycznej tożsamości. Fundamentalny intelektualny kosmopolityzm naukowców pracujących na polskich uniwersytetach (głęboko związany z ich geograficznym i kulturowym położeniem wynikającym z podziału Polski) pozwolił na syntetyzowanie naukowych idei poza nacjonalistycznie zorientowanym dyskursem nauki europejskiej. W tym sensie, twierdzę, że polscy naukowcy byli – przy całej ironii sytuacji – wykluczeni z pierwszych kilkunastu konferencji Solvaya właśnie dlatego, że reprezentowali bardziej otwarty intelektualnie i prawdziwie europejski model nauki niż naukowcy z wielkich narodowych europejskich centrów nauki. W szczególności odnosi się to do Władysława Natansona, który przez całe życie był otwarty na nowe idee naukowe, niezależnie od tego, jakie kraje reprezentowali twórcy tych idei. Myślę, że ostateczne spojrzenie na Natansona unaocznia ten fakt jeszcze wyraziściej. Michał Kokowski, analizując poszukiwania przez Natansona ogólnej integralnej teorii zjawisk nierównowagowych i równowagowych – a był to dla Natansona kluczowy temat badań w jego życiu – wskazuje:

Natanson w swych rozważaniach nawiąże do różnych nurtów badawczych. W centrum jego uwagi będą znajdować się problemy opisu zjawisk równowagowych i nierównowagowych. Wielkie znaczenie będzie miała dla niego uogólniona dynamika Lagrange’a i Hamiltona, zarówno termodynamika pojmowana energetycznie w duchu Duhema, jak i teoria kinetyczno-molekularna rozumiana po maxwelowsku²¹.

²⁰ O. Darrigol, *Quantum Theory and Atomic Structure, 1900–1927* [w:] *The Cambridge History of Science*, t. 5: *The Modern Physical and Mechanical Sciences*, red. M.J. Nye, Cambridge 2002, s. 336.

²¹ M. Kokowski, *Geneza sytuacji problemowej teorii zjawisk termicznych przed sformułowaniem zasady termokinetycznej Natansona. Część II: Poszukiwanie mechanicznych*

I mimo że projekt Natansona sformułowania ogólnej integralnej teorii zjawisk równowagowych i nierównowagowych ostatecznie nie powiódł się – o czym było wiadomo w latach poprzedzających I Konferencję Solvaya w 1911 r. – byłoby błędem odczytać to niepowodzenie jako powód faktycznego wykluczenia Natansona z udziału w tym wydarzeniu. Należał on przecież do nielicznej na świecie grupy badaczy, która wniosła twórczy wkład w zrozumienie kwantowej natury promieniowania elektromagnetycznego i teorii ciepła właściwego. Wyjaśniam ten fakt w taki oto socjologiczny sposób: naukowa dyskursywna struktura, w której kontekście wyrosła I Konferencja Solvaya – mimo skomplikowanej roli lokalnych odkryć i lokalnej wiedzy – była ukonstytuowana przez narodową i imperialną europejską tradycję. W rezultacie, kosmopolityczna epistemologia i ontologia zostały zepchnięte na margines tego dyskursu.

Wydaje się, że w próbie wyjaśnienia powodu wykluczenia Natansona z I Konferencji Solvaya mój referat podniósł więcej pytań, aniżeli udzielił odpowiedzi. Pytań o to, co poza usytuowaniem Polski na geograficznym i kulturowym skrzyżowaniu trzech mocarstw wpłynęło na wyłonienie się postawy kosmopolitycznej wśród naukowców pracujących na polskich uniwersytetach, a w szczególności: jakie kulturowe i socjologiczne czynniki mogły tutaj zaważyć? Czego możemy się nauczyć od innych naukowców polskich, którzy obok wybitnego Natansona (czy np. Smoluchowskiego) tworzyli to, co Kuhn nazywa „nauką normalną”?

Niemniej jednak mam nadzieję, że udało mi się zaproponować pewne ścieżki dalszych badań, ścieżki prowadzące do zrozumienia zarówno pojawiania się na scenie nauki nowych odkryć, jak i procesu powstawania wiedzy naukowej w Europie, a być może nawet głębszego wglądu w to, co nazywamy „nowożytną Europą”.

Podziękowania

Chciałbym w tym miejscu wyrazić wdzięczność członkom Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności, którzy podzielili się cennymi uwagami w dyskusji po wygłoszeniu referatu. Szczególnie zaś dziękuję Panu Prof. Michałowi Kokowskiemu, który zaproponował ten referat i od dwóch lat udziela mi wsparcia, służąc swoją wiedzą i czasem. Składam też wyrazy wdzięczności Pani Dr Ricie Majkowskiej i jej podwładnym pracownikom Archiwum Nauki PAN i PAU za pomoc w badaniach archiwalnych.

i fenomenologicznych teorii zjawisk termicznych poprzedzających prace Natansona, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1994, nr 1, s. 36.

Summary

„Polish Physics” and the road to a „European” Quantum Theory: Władysław Natanson and the First Solvay Conference of 1911

In recent years, a good deal of scholarship has explored the quantum revolution of the late nineteenth and early twentieth centuries as inextricably part of the social, political, and cultural forces that accompanied the continuing development of a modern Europe at that time. These studies, however, have largely concentrated on the contributions of Western European scientists and on the milieus of which they were a part. This essay seeks to expand these geographic and cultural limits through an examination of the work of the Polish physicist Władysław Natanson in the context of the First Solvay Conference in 1911. In that year, Natanson wrote two major papers that marked his explicit turn to research into early quantum physics and reveal Natanson’s exceptional grasp of the fundamental issues at stake in the revolution that shook the foundations of European physics. Indeed, Natanson was in many ways more cognizant of the revolutionary implications of Max Planck’s derivation for the nature of matter and energy than his Western European counterparts. Despite his research at the forefront of theoretical physics, Natanson was not invited to be among the participants of the Solvay Conference. In explaining this curious fact, I maintain that Natanson’s approach relied on a strand of “quantum thought” beyond the dominant Western European strains. This unique insight, I argue further, was a product of not only Natanson’s exceptional intellect, but also of the cultural and intellectual milieu of which he was a part. This milieu – comprised of physicists and mathematicians working at Polish-language universities and stretching across imperial borders – was in many ways more intellectually cosmopolitan and more broadly “European” than those in the West. This scientific cosmopolitanism fostered methodological, epistemological, and ontological approaches that fell outside the bounds of Western European scientific discourse.