

Autorytety

# Leopold Infeld (1898–1968)

IWO BIAŁYNICKI-BIRULA, RYSZARD GAJEWSKI i ANDRZEJ TRAUTMAN

Leopold Infeld urodził się 20 sierpnia 1898 roku w Krakowie. Był wychowywany w tradycji religii żydowskiej i wiele wysiłku włożył w jej przelamanie. Studia na Uniwersytecie Jagiellońskim rozpoczął w 1916 roku, w trudnych warunkach wojennych. W 1921 roku obronił doktorat na temat szczególnej teorii względności. Trudno to dziś zrozumieć, ale Infeld, jedyny<sup>1</sup> uczeń i doktorant Władysława Natansona, nie otrzymał propozycji objęcia choćby najskromniejszego stanowiska uniwersyteckiego. W latach 1921–1930 Infeld uczył fizyki w szkołach średnich w Będzinie, Koninie i Warszawie. W 1930 roku został starszym asystentem, a później docentem przy Katedrze Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Ponieważ wciąż nie otrzymywał stałego stanowiska uniwersyteckiego zdecydował się w 1936 roku na wyjazd z Polski, najpierw do USA, a później do Kanady, skąd powrócił w 1950 roku.

## Wybitny fizyk

Trzy osiągnięcia naukowe zapewniły Leopoldowi Infeldowi miejsce w gronie wybitnych fizyków. Osiągnięcia te były owocem współpracy z Bartelem L. van der Waerdenem, Maxem Bornem i Albertem Einsteinem.

Wiosną 1932 roku Infeld pojechał z kilkutygodniową wizytą do Lipska, aby na seminarium Wernera Heisenberga zapoznać się z prowadzonymi tam badaniami. Na seminarium tym poznał Bartela L. van der Waerdena, młodego, ale już bardzo znanego holenderskiego matematyka, autora pierwszej pracy o algebrze spinorów. Infeld i van der Waerden podjęli współpracę, kontynuowaną korespondencyjnie po powrocie Infelda do Lwowa, w wyniku której powstała ich wspólna publikacja, zawierająca pierwsze ujęcie dwuskładnikowych pól spinorowych, oddziałujących z grawitacją. Ta klasyczna teraz praca jest często cytowana, m.in. przez Rogera Penrose'a, który odwołuje się do niej w swoim spinorowym ujęciu ogólnej teorii względności.

Infeld nawiązał osobisty kontakt z Albertem Einsteinem po raz pierwszy w 1920 roku. Zniechęcony słabym – w owym czasie – poziomem fizyki teoretycznej na Uniwersytecie Jagiellońskim, gdzie rozpoczął studia, i obawiając się powołania do wojska, Infeld pojechał do Berlina, gdzie zaczął starać się o pozwolenie na studiowanie na tamtejszym uniwersytecie. Okazało się to trudne, więc znajomi poradzili mu, aby zwrócił się o poparcie do Einsteina. Otrzymał z nim rozmowę, także o fizyce, pytając Einsteina, co sądzi o jednolitej teorii pola Weyla i o roli tensora energii-pędu w ogólnej teorii

względności. Infeld był mile zdziwiony łatwością, z jaką wytworzyła się więź między nim a wielkim uczonym. Ale w sprawie poparcia starań Infelda Einstein powiedział: z moimi opiniami już się nie liczą, zbyt wielu osobom udzielam rekomendacji, napiszę kilka słów do profesora Plancka, jego poparcie więcej będzie znaczyło. Czekaając na rozmowę z Einsteinem, Infeld poznał Josepha Winternitza, filozofa i komunistę, z którym się później zaprzyjaźnił, co mogło mieć wpływ na ukształtowanie się jego lewicowych poglądów.



W 1933 roku Leopold Infeld wyjechał do Anglii jako stypendysta Fundacji Rockefellera. W Cambridge nawiązał współpracę z Maxem Bornem, który po ucieczce z hitlerowskich Niemiec zjawiał się właśnie w Anglii. Rezultatem tej współpracy była nieliniowa elektrodynamika Borna–Infelda. Źródła nieliniowej elektrodynamiki Borna–Infelda można odnaleźć w pracach Gustava Mie, próbującego – jako pierwszy – skonstruować teorię elektromagnetyzmu, w której naładowana cząstka nie eksploduje pod wpływem odpychających sił kulombowskich. Praca Miego była częścią dyskusji na temat tak zwanej teorii elektronu, w której brali udział m.in.: Einstein, Lorentz, Planck, Poincaré, Sommerfeld i von Laue. Wadą teorii Miego było występowanie w niej potencjałów jako wielkości dynamicznych, co powodowało naruszenie świętej zasady niezmienniczości względem wyboru cechowania potencjałów. Z tego powodu teoria Miego nie została zaakceptowana przez ogół fizyków.

W maju 1933 roku Max Born, po usunięciu go z Uniwersytetu w Getyndze przez hitlerowskie władze, zdecydował się na opuszczenie Niemiec. Aby ukryć swoje zamiary, wyjechał najpierw na wakacje do włoskich Dolomitów. Tam właśnie ►

<sup>1</sup> Julian Dybiec podaje, iż Władysław Natanson egzaminował 16 doktorantów i pisał recenzje ich prac. [w:] Julian Dybiec, *Działalność uniwersytecka Władysława Natansona*, „W Służbie Nauki” nr 15, 2009, Polska Akademia Umiejętności.

► przyszedł mu do głowy pomysł modyfikacji równań Maxwella. Po przyjeździe do Cambridge, Born zaczął rozwijać swój projekt i przedstawiał na ten temat wykłady. Jednym ze słuchaczy tych wykładów był Infeld i od dyskusji po wykładzie zaczęła się ich współpraca, która zaowocowała powstaniem na przełomie 1933/1934 roku teorii Borna–Infelda, różniące się od pierwotnej wersji Borna. Wielu znanych fizyków, wśród nich Dirac i Schrödinger, uległo urokowi teorii Borna–Infelda. Próbowali ją rozwijać, ale nikomu nie udało się stworzyć kwantowej wersji tej teorii.

Infeld pracował w Cambridge pod ogromnym napięciem. Pragnął za wszelką cenę dokonać czegoś, co zapewniłoby mu uznanie środowiska fizyków po powrocie do Polski. Swój sukces tak podsumował w autobiografii: „In the scientific world in Poland, where the number of papers is carefully counted and weighted, I felt sure that seven publications in one year would be considered an impressive accomplishment.”

Mimo braku dowodów na to, iż teoria Borna–Infelda opisuje rzeczywistość fizyczną, elektrodynamika ta stanowi bardzo ciekawą wersję nieliniowej elektrodynamiki o wyjątkowych właściwościach. Jest to jedyna nieliniowa teoria, w której nie występuje zjawisko dwójłomności – fale o różnych polaryzacjach rozchodzą się z tą samą prędkością. Wielu fizyków podjęło próby wykorzystania teorii Borna–Infelda w najróżniejszych kontekstach. Na hasło „Born–Infeld” Google daje tysiące trafień. Są tam zastosowania do teorii strun i membran, do teorii czarnych dziur, a także po prostu obliczenia dotyczące różnych procesów opisywanych w ramach elektrodynamiki Borna–Infelda.

Po dojściu Hitlera do władzy, także w Polsce narastał antysemityzm. Na uniwersytetach wprowadzano getto ławkowe. W Wilnie zwolniła się katedra fizyki teoretycznej. Infeld ze swoimi osiągnięciami naukowymi był najlepszym kandydatem, by stanąć na jej czele, niemniej objęła ją osoba o nieporównywalnie skromniejszym dorobku naukowym. Wolno przypuszczać, że Infelda pominięto, bo był Żydem. W liście do Einsteina Infeld przedstawił swoją sytuację. Odpowiadając, Einstein napisał, że Institute for Advanced Study (IAS) przyznał mu skromne stypendium, a on sam go oczekuje. Po przyjeździe Infelda do Princeton w październiku 1936 roku rozpoczął się bardzo ważny okres jego współpracy z Einsteinem w zakresie równań ruchu ciał oddziaływających grawitacyjnie, z uwzględnieniem poprawek wynikających z ogólnej teorii względności. Z udziałem Banessa Hoffmanna uczeni ci opracowali „nową metodę przybliżeń”, dostosowaną do opisu ruchów z prędkościami małymi w stosunku do prędkości światła. Wykorzystywała ona, odkryte wcześniej przez Einsteina, wynikanie równań ruchu ciał z równań pola grawitacyjnego. Opublikowana w 1938 roku praca wywarła wielki wpływ na badania w tej dziedzinie i była kontynuowana przez wielu autorów, m.in. przez V.A. Focka, S. Chandrasekhara, T. Damoura i samego Infelda. Okazało się, że stypendium, które Infeld dostawał z IAS, nie może być przedłużone na następny rok. Wówczas Infeld wpadł na pomysł napisania, wspólnie z Einsteinem, popularnonaukowej książki o fizyce. Tak powstała *The Evolution of Physics*, książka, która doczekała się wielu wydań i tłumaczeń na różne języki; dochód z niej pozwolił Infeldowi przedłużyć pobyt w Princeton.

## Budowniczy szkoły

Infeld był wykładowcą natchnionym – i napawającym natchnieniem. Wykładając, przeważnie bez notatek, pokrywał tablicę kaligrafią wzorów. Używał notacji tensorowej, co podówczas było nowością. (Infeld zwykł pokpiwać, że ludzkość można podzielić na dwie kategorie: tych, którzy wiedzą, co to jest tensor, i całą resztę; po czym dodawał: „I ta reszta niewiele mnie obchodzi!”).

Dla Infelda nic nie było ważniejsze od wynajdywania młodych, utalentowanych fizyków i ułatwiania im startu zawodowego. Z pewnością zdawał sobie sprawę z tego, ile sam skorzystał, przenosząc się z prowincjonalnego Lwowa do światowych centrów nauki. Zapewne mając to w pamięci, po powrocie do Polski uważał za sprawę pierwszej wagi, by obiecujący młodzi uczeni mogli odbywać staże podoktoranckie za granicą, w miarę możliwości na Zachodzie. W owych czasach podróże do któregośkolwiek z krajów „zgnitego kapitalizmu” były nie tylko oficjalnie niemiłe widziane, ale wręcz nie były możliwe dla nikogo, poza garstką podróżujących służbowo dygnitarzy. Dodatkową trudnością był brak pieniędzy; zagraniczne waluty były podówczas w Polsce zupełnie niedostępne. Infeld wykorzystywał swój wielki prestiż i swoje znaczne wpływy, by przekonywać „odnośne czynniki” o konieczności wysyłania młodych fizyków teoretyków na studia podoktoranckie na Zachód. Używał też swych bardzo szerokich kontaktów w świecie zachodnim, by zapewnić wyjeżdżającym niezbędne stypendia. Można twierdzić z pewnością, że fizycy teoretyczni byli jednymi z pierwszych naukowców, którym pozwolono licznie wyjeżdżać na Zachód, łamiąc w ten sposób narzuconą przez reżym izolację. I nie ma również wątpliwości, że stało się tak bezpośrednio za sprawą Infelda.

Wybierając młodych ludzi do wyjazdów na staże zagraniczne, Infeld nie zawężył swego pola widzenia do „własnych” doktorantów. Kandydat lub kandydatka nie musiał(a) pracować w żadnym z góry określonym dziale fizyki teoretycznej, o ile tylko praca kwalifikowała się do czołówek badań naukowych. W podejmowanych ocenach Infeld kierował się swym znakomitym smakiem naukowym. Smak ten był dla wszystkich widoczny podczas naszych czwartkowych seminariów fizyki teoretycznej; Infeld zdumiewał wielu z nas, zadając mówcom przenikliwe pytania, często na tematy bardzo odległe od swej własnej specjalności.

Jako bazę do budowania szkoły naukowej Infeld ustawił na Uniwersytecie Warszawskim Instytut Fizyki Teoretycznej, którego był pierwszym dyrektorem. W tej roli zażył jako organizator badań naukowych. Jego metoda zarządzania opierała się na prostej zasadzie: Dobierać zdolnych ludzi, nie przeszkadzać im w pracy i doceniać ich osiągnięcia. Metoda działała bezbłędnie!

Wyniki dalekowzrocznej strategii Infelda nie kazały na siebie długo czekać. Na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych Warszawa stała się tętniącym życiem ośrodkiem fizyki teoretycznej, goszcząc najznamienitszych teoretyków owego okresu, takich jak Homi Bhabha, Aage Bohr, P.A.M. Dirac, Richard Feynman, Vladimir Fock, Vitalij Ginzburg, Robert Marshak, Roger Penrose, Abdus Salam, Igor Tamm, Victor Weisskopf i wielu innych. Jednocześnie warszawscy fizycy teoretycy zaczęli być coraz bardziej poszukiwani przez poważne ośrodki naukowe na całym świecie.

Podobnie jak wielu wybitnych intelektualistów w Europie Zachodniej i w USA, Infeld był politycznie ogromnie naiwny i dawał się wykorzystywać w rozgrywkach politycznych, zwłaszcza na zimnowojennej arenie międzynarodowej, gdzie konsekwentnie popierał stanowisko bloku komunistycznego. Z czasem, gorzko rozczarowany, wstydził się tych wystąpień. W artykule *As I see it*, opublikowanym w 1965 roku w czasopiśmie „Bulletin of the Atomic Scientists”, tak napisał: „There was some magic in the concept »Stalin«. The tremendous propaganda connected with the name afflicted everyone. I myself was convinced that all the bad events in the Soviet Union, Czechoslovakia, and to a lesser degree in our country had happened without his knowledge. Therefore when the Soviet newspaper »Izvestia« asked me (the only one from Poland) immediately after his death to write about this loss to humanity, I complied with its wish. Of course, today, I am ashamed of having done it.”