

Zagraniczni

Martinus J. G. Veltman **27 VI 1931–4 I 2021**

4 stycznia 2021 roku zmarł w wieku 89 lat w swoim domu w Bilthoven w Holandii Martinus Justinus Godfriedus Veltman, powszechnie znany jako Tini, wybitny fizyk teoretyk, wspólnie z Gerardem 't Hooftem laureat Nagrody Nobla z 1999 roku, od 2008 roku członek zagraniczny Polskiej Akademii Umiejętności. Trudno przecenić wkład Veltmana w rozwój fizyki oddziaływań fundamentalnych i jednakowo trudno objaśnić szerszej publiczności, na czym ten wkład polegał.

Fizyka teoretyczna to w dużej mierze sztuka przybliżeń, czyli umiejętność wyłuskiwania czynników ważnych i pomijania mniej istotnych za pomocą bardziej lub mniej ścisłych metod matematycznych. Dziś podstawowym językiem opisu oddziaływań fundamentalnych jest kwantowa teoria pola. Jednakże teoria ta przez wiele lat była w niełasce za sprawą pewnej podstawowej trudności, która pojawiała się, kiedy usiłowano przekroczyć granicę pierwszego przybliżenia. Trudność ta polegała na tym, że przy obliczaniu poprawek, które powinny być małe w stosunku do owego pierwszego przybliżenia, otrzymywano wyrażenia matematyczne, które formalnie rzecz biorąc były nieskończone.

Problem ten z całą jaskrawością objawił się na konferencji na Shelter Island w roku 1947, kiedy to Willis Lamb przedstawił bardzo precyzyjne pomiary spektrum atomu wodoru, których nie dało się wyjaśnić w tzw. pierwszym przybliżeniu. Drugie przybliżenie dawało nieskończoność. W następnym roku na analogicznej konferencji w Pocono Mountain Julian Schwinger i Richard Feynman zaproponowali schemat matematyczny, zwany *renormalizacją* (a przez przeciwników brudnym trickiem), który pozwolił na otrzymanie wyniku zgodnego z doświadczeniem. Mimo to kwantowa teoria pola pozostawała nadal w niełasce, choć tu i ówdzie zaczęły się pojawiać głosy, że być może da się ją zastosować do oddziaływań elektromagnetycznych, ale już na pewno nie do oddziaływań silnych i słabych.

Może warto w tym miejscu przypomnieć, że fizyka oddziaływań fundamentalnych obejmuje cztery typy oddziaływań: grawitację, elektromagnetyzm, oddziaływania słabe odpowiedzialne np. za rozpad beta jąder atomowych i oddziaływania silne, które sklejają nieobserwowalne kwarki wewnątrz struktur tworzących obserwowalne cząstki (np. proton czy neutron). Dla oddziaływań silnych, słabych i elektromagnetycznych udało się skonstruować kwantowy opis teoriopolowy, dla grawitacji – jak na razie – nie udało się stworzyć takiej teorii.

Jak widać z przykładu Lamba, udowodnienie przez Schwingera i Feynmana (a jak się później okazało, także przez Shin'ichiro Tomonagę w Japonii) *renormalizowalności* elektrodynamiki kwantowej nie było jakąś matematyczną abstrakcją, ale wiązało się bezpośrednio z doświadczeniem. Martinus Veltman i jego doktorant Gerard 't Hooft udowodnili w roku 1971, że także teoria oddziaływań słabych jest *renormalizowalna*, czyli *de facto* można jej użyć do precyzyjnych przewidywań teoretycznych, które z kolei później można poddać weryfikacji eksperymentalnej. Natychmiastową konsekwencją tego dowodu była także *renormalizowalność* teorii oddziaływań silnych.

Trzeba tu podkreślić, że opis teoretyczny oddziaływań słabych (a właściwie elektro-słabych, gdyż oba te oddziaływania są wewnętrznie powiązane), czyli oddziaływań odpowiedzialnych za rozpad beta jąder atomowych, jest niepomernie bardziej skomplikowany niż elektrodynamika, a zastosowany przez Veltmana i 't Hoofta nowatorski aparat matematyczny miał niewiele wspólnego z podejściem Schwingera, Feynmana i Tomonagi.

Zanim jednak do tego doszło, Veltman prowadził zaawansowane obliczenia w kwantowej teorii pola oddziaływań słabych, których stopień komplikacji wymagał wsparcia komputerowego. I nie chodziło tu o obliczenia numeryczne, ale o algebraiczne przekształcanie „kilometrowych” wzorów. Podczas krótkiego pobytu w Stanford Linear Accelerator Center na przełomie lat 1963/4 Veltman stworzył specjalny program komputerowy, który nazwał Schoonschip. Schoonschip, po holendersku „czysty statek”, to określenie marynarskie odnoszące się do sytuacji beznadziejnych, które trzeba jakoś „wyczyszczyć”. Wybranie tej nazwy było rzuceniem rękawicy nie-Holendrom, gdyż jej poprawne wymówienie przez cudzoziemca praktycznie nie jest możliwe, ale było także przejawem specyficznego poczucia humoru Tini Veltmana

Schoonschip to pierwszy na świecie program, który służył do obliczeń symbolicznych, czyli do przekształcania wzorów. Veltman nie był zadowolony z szybkości ówczesnych komputerów, więc tworzył kolejne wersje Schoonschip'a pisane w tzw. językach wewnętrznych (ang. assemblers). Dzięki temu program działał szybciej, ale nie można go było „przenieść” z jednego typu komputerów na inny. W końcu, około roku 1983 Veltman stworzył wersję na procesor Motoroli i tak zaprogramowany procesor wraz

z niezbędnymi elementami elektronicznymi umieścił w niewielkiej skrzynce – był to pierwszy przenośny komputer osobisty przeznaczony do obliczeń algebraicznych. Ponoć podczas jednego z pobytów w CERNie Veltman z dumą przechadzał się ze tą skrzynką po korytarzach, prezentując swoje oryginalne rozwiązanie problemu „przenośności” oprogramowania.

Martinus Veltman urodził się 27 czerwca 1931 roku w Waalwijk (mieście położonym kilkanaście kilometrów na północ od Tilburga). Miał pięcioro rodzeństwa. Dzieciństwo upłynęło mu w czasach okupacji niemieckiej, mimo to rozwijał swoje hobby, którym była elektronika i konstruowanie odbiorników radiowych – rzecz ściśle zakazana przez okupantów. Mimo że młody Tini nie był najlepszym uczniem, nauczyciele dostrzegli jego potencjał i przekonali rodziców, aby wsparli go w planach podjęcia studiów fizyki na Uniwersytecie w Utrechcie w roku 1948. Jednakże i tu jego postępy w nauce nie były wybitne, do czasu, kiedy w Utrechcie pojawił się Leon Van Hove, wybitny fizyk belgijski, który w roku 1960 został dyrektorem Wydziału Fizyki Teoretycznej w CERNie. Pod jego kierownictwem Veltman uzyskał w roku 1963 tytuł doktora nauk fizycznych, a trzy lata później został profesorem na Uniwersytecie w Utrechcie, zajmując stanowisko opuszczone przez Van Hove’go. Veltman często odwiedzał CERN, angażując się nie tylko w badania teoretyczne, ale także w prace doświadczalne w prowadzonym przez Gilberto Bernardiniego eksperymencie neutrinowym. Po otrzymaniu Nagrody Nobla Veltman stwierdził: „nie mógłbym tego wszystkiego osiągnąć bez wiedzy w zakresie fizyki doświadczalnej, którą zdobyłem podczas moich pobytów w CERNie”.

Jednakże głównym nurtem badań Veltmana była kwantowa teoria pola w zastosowaniu do oddziaływań słabych. Jego prace torowały drogę do uodwodnienia *renormalizowalności*, ale pełny dowód przeprowadził w swojej rozprawie doktorskiej doktorant Veltmana, Gerard ’t Hooft – dziś jeden z najwybitniejszych teoretyków o bardzo szerokiej gamie zainteresowań. Teoria, którą rozwijali Veltman i ’t Hooft, sformułowana w latach 60. XX wieku przez Sheldona Glashowa, Stevena Weinberga i Abdusa Salama (dziś określana jako Model Standardowy), przewidywała istnienie nowych cząstek, tzw. bozonów pośredniczących: naładowanych bozonów W i neutralnego bozonu Z. Bozony te zostały odkryte w CERNie w latach 1982/3.

Już mniej więcej od roku 1976 w CERNie dyskutowano plany budowy nowego zderzacza, tzw. LEP (ang. Large Electron Positron Collider). Veltman, jako członek Scientific Policy Committee, miał wpływ na projekt i parametry nowego zderzacza, który pierwsze dane dostarczył w roku 1989. W czasie 11 lat działania LEP’u udało się przeprowadzić precyzyjne testy Modelu Standardowego, w niektórych przypadkach z dokładnością poniżej promila. Dzięki pracy Veltmana i ’t Hoofta, a później pracom Veltmana oraz

jego doktorantów i współpracowników, wykonywano obliczenia teoretyczne o porównywalnej dokładności. Ten okres w historii fizyki oddziaływań fundamentalnych można śmiało zaliczyć do największych osiągnięć fizyki przełomu XX i XXI wieku, kiedy to teoria i eksperyment wzajemnie się wspierały i jednocześnie rzucały sobie nowe wyzwania. Punktem kulminacyjnym tego okresu było odkrycie w CERNie bozonu Higgsa w roku 2011.

Po ukończeniu doktoratu przez 't Hoofta, drogi Veltmana i 't Hoofta się rozeszły. Veltman przeniósł się w roku 1981 na Uniwersytet Michigan w Ann Arbor, gdzie pracował do emerytury, aby powrócić do Holandii w roku 1996. Przebywał tam wraz z rodziną: żoną Anneke i trójką dzieci, Héléne, Hugo i Martijn'em.

Związki Veltmana z Polską sięgają wczesnego dzieciństwa, kiedy jako trzynastoletni chłopiec zetknął się z polskimi żołnierzami wyzwalającymi Holandię spod niemieckiej okupacji. O tym spotkaniu i o sympatii do Polaków i Polski Veltman pisał tuż przed śmiercią w emocjonalnym liście do edytorów specjalnego tomu *Acta Physica Polonica B*, przygotowywanego z okazji stulecia istnienia czasopisma, i opublikowanym w przedmowie (*Acta Physica Polonica B* 51, 1015, 2020). Martinus Veltman przez wiele lat aż do śmierci był członkiem Międzynarodowego Komitetu Wydawniczego (International Editorial Board) *Acta Physica Polonica B*, które wydawane jest obecnie wspólnie przez Uniwersytet Jagielloński i Polską Akademię Umiejętności.

Już jako dojrzały naukowiec Martinus Veltman poznał i zaprzyjaźnił się z Wiesławem Czyżem podczas jego wizyty w Utrechcie i Andrzejem Białasem, który przebywał w CERNie na dwuletnim stypendium podoktorskim na zaproszenie Leona Van Hove. Kontakty te zaowocowały kilkoma wizytami Veltmana w Polsce, w szczególności na cyklicznych konferencjach pt. *Krakowska Szkoła Fizyki Teoretycznej*, oraz długoletnim wsparciem czasopisma *Acta Physica Polonica B*. Osobiście miałem zaszczyt spotkać Veltmana po raz pierwszy jeszcze jako student czwartego roku fizyki podczas XVII *Krakowskiej Szkoły Fizyki Teoretycznej* w 1977 roku. Martinus Veltman odwiedził po raz ostatni Polskę w roku 2007, kiedy to uczestniczył w zorganizowanej przez PAU konferencji, upamiętniającej setną rocznicę urodzin Mariana Mięśowicza.

Wspominając Veltmana, trudno nie odnieść się do jego specyficznego stylu bycia (nałogowo palił cygara i nie stronił od szklaneczki dobrej whisky) i rubasznego poczucia humoru, który jednych bawił, a innych wprawiał w zakłopotanie. Jochum van der Bij, student Veltmana, wspomina, że wydrukowana w Ann Arbor w kilkudziesięciu egzemplarzach jego rozprawa doktorska została w Holandii oclona (obrona odbywała się w Utrechcie). Veltman był tym oburzony: „Jochum, dlaczego nie dałeś mi znać wcześniej, przecież bym zadzwonił do tych celników i im wytłumaczył, że to jest nic niewarte”.

Veltman miał w fizyce swoje sympatie i antypatie, na przykład sceptycznie odnosił się do teorii strun, nie fascynował się czarnymi dziurami i problemem kwantyzacji grawitacji. W swoich sądach był kategoryczny i nieustępliwy.

Wraz z odejściem Martinusa Veltmana kończy się ważna epoka w historii współczesnej fizyki. Nauka straciła giganta, a nasze środowisko wielkiego przyjaciela.

Michał Praszalowicz