

Postaci nauki – Stephen Timoshenko, cz. 1

Stephen Timoshenko – ojciec mechaniki stosowanej (okres przedemigracyjny)

Krzysztof Dąbrowiecki

Wiele faktów z życia profesora Stephena Timoshenki (Stiepana Prokofiewicza Timoszenki) 1878–1972 jest dobrze znanych przede wszystkim w środowiskach uniwersyteckich w Stanach Zjednoczonych, gdzie mieszkał i pracował przez ponad połowę swojego 93-letniego życia, oraz w Europie Zachodniej, z którą był naukowo, duchowo i uczuciowo związany od początku swej pracy naukowo-pedagogicznej. Przez wielu uznawany za „ojca mechaniki stosowanej”, a czas w którym wykładał i pisał książki określany jest „epoką Timoshenki”. Według niedawno zmarłego prof. Jamesa Gere’go (1925–2008), jednego z wielu współautorów pisanych z Timoshenką książek z dziedziny mechaniki, wraz z wielkim człowiekiem, jakim był prof. Timoshenko, minęła bezpowrotnie wspaniała epoka klasycznej mechaniki. Jego długie i pracowite życie objęło okres ogromnych i krwawych wstrząsów politycznych i przemian narodowych w Europie, od pierwszych strajków uczelnianych w Rosji w 1899 r., rewolucji 1905–1907, I wojny światowej, rewolucji październikowej, kryzysu ekonomicznego lat 30., II wojny światowej, po lata stabilizacji końca lat 60. XX w. Trzeba dużego hartu ducha i wewnętrznej determinacji, żeby umieć koncentrować się w tak trudnym czasie tylko na nauce i eksperymentach laboratoryjnych, wykładać, pisać, brać udział w zjazdach i kongresach naukowych. Większość z jego 12 fundamentalnych książek z dziedziny mechaniki ma swoją genezę jeszcze w Rosji, przed emigracją na Zachód w 1920 r.



Stephen Timoshenko, 1960, Uniwersytet Stanford, za: *As I Remember*. Princeton 1968

Stiepan Timoshenko urodził się 28 grudnia 1878 r. w miejscowości Szpotowka w Rosji (dzisiejsza Ukraina), w rodzinie polsko-ukraińskiej. Matka pochodziła z rodziny Sarnawskich, jej ojciec był zarządcą w posiadłościach Branickich w pobliżu Zvenigrodka niedaleko Kijowa. Timoshenko ukończył szkołę średnią w Romny. Jego rówieśnikiem i kolegą szkolnym był urodzony w 1880 r. w Romny znany rosyjski fizyk Abram Fedorowicz Ioffe. Tę przyjaźń obaj uczeni kontynuowali w Petersburgu. Marząc o zawodzie inżyniera, Timoshenko w 1896 r. zdał egzamin wstępny do Petersburskiego Instytutu Łączności. Od tego momentu rozpoczęła się jego wielka przygoda z nauką, mechaniką, a później studentami i doktorantami wyższych szkół technicznych w Rosji, Chorwacji i Ameryce. Jednak gdy kończył studia w 1901 r., nie miał jeszcze do końca skryształizowanej wizji tego, czym chciałby się zajmować w przyszłości. Z pewnością jego pragnieniem było uczenie, wyjaśnianie i chęć zostania eksper-

tem w dziedzinie mechaniki. Tak oto wspominał czas początkowych rozterek we wspomnieniach napisanych pod koniec życia w książce, która ukazała się w 1968 r. pod angielskim tytułem *As I Remember*¹.



Spotkanie Timoshenki z grupą studentów Uniwersytetu Stanford, 1955, fot. archiwum Uniwersytetu Stanford

„Stało się dla mnie jasne, że aby rozwijać się w mojej dziedzinie, potrzebuję większej znajomości matematyki niż ta, którą zdobyłem w Instytucie Łączności. Jak zdobyć tę wiedzę? Mój matematyczny doradca poradził mi dodatkowe kursy z innych dziedzin matematyki, ale czułem, że nie jest to, czego potrzebuję. Inżynier nie może studiować matematyki dla samej tylko matematyki. Potrzebuje się on zaznajomić z innymi obszarami matematyki z punktu widzenia ich możliwego zastosowania. Pierwszą osobą, która zasygnalizowała mi tę sytuację, był Aleksiej Nikołajewicz Kryłow. Wysłuchałem kilku jego wykładów w Towarzystwie Fizyków i wywarły one na mnie ogromne wrażenie. Dotyczyły problemów inżynierskich i Kryłow zademonstrował jak mogą być opisane równaniami różniczkowymi. Potem rozwiązał te równania i w konkluzji dał inżynierom ich interpretację. To wszystko było dla mnie nowe i czułem, że to jest to, czego potrzebuję. Nie urodziłem się, żeby być matematykiem abstrakcji. Ale interesowały mnie matematyczne zastosowania w nauce inżynierskiej i naturalnie mnie pociągały. Wykłady Kryłowa pokazały mi kierunek, w którym powinienem podążać. [...] Zdecydowałem, że nie chcę zostać praktykującym inżynierem. W tamtym czasie matematyka i mechanika były oddzielone od konkretnych zastosowań, co mnie nie cieszyło. Chciałem znać tylko te nauki w zakresie koniecznym dla produktywnej pracy w naukach stosowanych. W Rosji w tamtym czasie nauka techniczna rozwijała się głównie pod wpływem niemieckiej literatury. W dziedzinie mechaniki i wytrzymałości materiałów najlepszym źródłem były książki Augusta Föppla. Dlatego zdecydowałem się wykorzystać lato 1904 r. na wyjazd do Monachium, gdzie Föppl był profesorem mechaniki. Nauczyłem

¹ Wszystkie cytaty w artykule za: Timoshenko S.: *As I Remember*. Tłum. z j. rosyjskiego na j. angielski R. Addis. Princeton 1968. Tłumaczenie na j. polski K. Dąbrowiecki.

się bardzo wiele od niego podczas sześciotygodniowego pobytu w Monachium i zdałem sobie sprawę, że praca w laboratorium daje studentom wielkie korzyści tylko wtedy, gdy kierowana jest przez doświadczonego nauczyciela, który podczas eksperymentów bez przerwy objaśnia to, co zachodzi, zwracając uwagę na różne aspekty zjawisk”.



Aleksandra i Stephen Timoshenko, 1903, za: *As I Remember*. Princeton 1968

Podczas wakacyjnych wyjazdów, najczęściej do Niemiec, poznał w Monachium Augusta Föppla, w Getyndze Felixa Kleina i swego rówieśnika Ludwiga Prandtla. Felix Klein stał się dla młodego Timoshenki naukowym mentorem. Cenił sobie rady prof. Kleina dotyczące koniecznych lektur uzupełniających i kursów. Jego wzorem w późniejszym czasie, w miejscach, gdzie pracował, organizował spotkania dyskusyjne, gromadząc wokół siebie liczne grono entuzjastów mechaniki. Prace i życiorysy wielu znakomych uczonych z dziedziny mechaniki, od Leonarda da Vinci i Galileusza do czasów jemu współczesnych, opisał w książce (1952) *History of Strength of Materials* (Historia wytrzymałości materiałów), poświęcając w końcowych rozdziałach szczególnie dużo miejsca badaniom i eksperymentom prof. Föppla, Kleina i Prandtla. Odpowiednikiem prof. Kleina w Rosji był prof. Viktor Lwowicz Kirpiczew, którego Timoshenko najbardziej poważał spośród rosyjskiej kadry naukowców. Kirpiczew wprowadził Timoshenkę w teorię Castigliano i metodę Rayleigh'a–Ritza. Pod jego też wpływem został nauczycielem, a nie praktykującym inżynierem.

W roku szkolnym 1904–1905, kiedy Instytut Politechniczny w Petersburgu, w którym pracował jako asystent, został zamknięty, Timoshenko ponownie wyjechał do Getyndgi. W tym czasie Prandtl zainteresował go tematem wybożenia belek. Analiza i eksperymenty z belkami doprowadziły Timoshenkę do pierwszego naukowego odkrycia. Dotyczyło ono modelu na zginanie dwuteowych belek, który uwzględnił efekt skręcania belek o przekrojach prostokątnych. Model ten dokładniej opisuje zachowanie się zginanych belek i był udoskonaleniem znanej teorii belki Eulera–Bernoulliego. Równanie Timoshenki potwierdzone poprzez liczne eksperymenty zostało ogólnie zaakceptowane przez świat nauki.

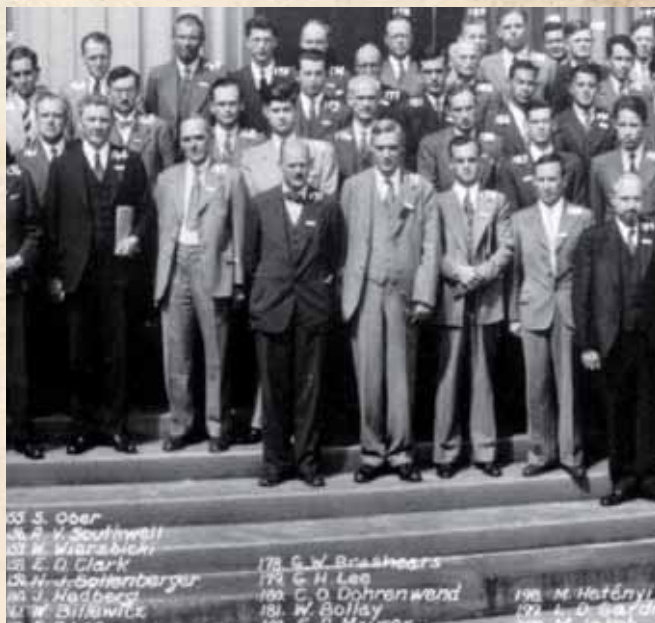
Jesienią 1906 r., w wieku niespełna 28 lat, otrzymał propozycję objęcia stanowiska profesora, kierownika wydziału wytrzymałości materiałów w nowo utworzonej uczelni technicznej w Kijowie. W zakresie jego obowiązków było prowadzenie kursów z wytrzymałości materiałów i statyki oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Będąc bardzo dumny z otrzymanej pozycji, pisał:

„Mój pierwszy wykład odbył się, jak pamiętam, 8 stycznia 1907 r. Wytrzymałość materiałów jest przedmiotem wymaganym przez wszystkie wydziały inżynierskie, więcej niż 400 studentów pojawiło się na moim pierwszym wykładzie. Wykładałem w auli fizyki. Oczywiście, byłem bardzo podenerwowany, ale ponieważ wiedziałem dokładnie, co chciałem powiedzieć, i mówiłem prostymi, krótkimi zdaniami, studenci łatwo śledzili wykład i byli zadowoleni. Również mój głos wydał się odpowiedni i mogłem być słyszany bez problemów w ostatnich rzędach. Wkrótce się okazało, że byłem dobrym wykładowcą. W rosyjskich szkołach w tamtych dniach należy uznać to za wielki sukces, ponieważ zwykle studenci nie biorą udziału w wykładach i uczą się przedmiotów z książek”.



Laboratorium im. Timoshenki, Uniwersytet Stanford, 2008, fot. K. Dąbrowiecki

Trzy lata później został dziekanem Wydziału Inżynierii Konstrukcji. Narastająca w owym czasie niepewność polityczna oraz ograniczenie wolności akademickiej doprowadziło do konfliktu z władzami uczelni, w wyniku którego kilku profesorów, w tym Timoshenko, zostało zwolnionych. Trudności te jednak nie wpłynęły na jego pracę naukową, koncentrującą się na zastosowaniu metody Rayleigh'a–Ritza w wybożeniach belek, wydaniu w 1911 r. pierwszego podręcznika, pracy nad książkami *Teoria sprężystości*, *Stabilność sprężysta* oraz *Teoria płyt i powłok*. Tym



V Międzynarodowy Kongres IUTAM, 1938, fot. archiwum International Union of Theoretical and Applied Mechanics

niemniej rozpoczęła się dla Timoshenki i jego rodziny dekada niepewności bytu i pracy. Pracował na przemian w Petersburgu i w Kijowie. Pomimo wszystkich przeciwności losu i trudności ekonomicznych starał się utrzymywać kontakt z uczelniami w Anglii i Niemczech, jeżdżąc na kongresy i poznając nowych ludzi w dziedzinie mechaniki.

W 1912 r., podczas kongresu w Cambridge, miał okazję poznać swego późniejszego dobrego znajomego – Theodora von Karmana oraz prof. Rayleigh'a (właśc. John William Strutt), którego książki miały duży wpływ na rozwój jego pracy naukowej. Pisał:

„Podczas kongresu w Cambridge miałem nadzieję przelotnego spotkania tego sławnego uczonego. W tamtym czasie lord Rayleigh był kanclerzem uniwersytetu i w ogóle nie wykładał. Leatham, którego zapytałem o Rayleigh'a, powiedział mi, że jego wysokość lord mieszka na swojej posiadłości niedaleko Cambridge i że jego głównym zainteresowaniem jest farma mleczna, z której pod nazwą „Rayleigh” dostarczane jest mleko dla całego Londynu. Wydawało mi się wtedy, że zainteresowania tego rodzaju nie przystoją profesorowi i naukowcowi tej rangi. Żaden rosyjski i niemiecki uczoney by się tak nie zatrudnił, ale Anglicy widzą rzeczy prościej. Ranga profesora w Anglii nie jest tak wysoka, jak w Niemczech czy w Rosji. Jednego wieczoru podczas kongresu lord Rayleigh wydał przyjęcie w muzeum uniwersyteckim. Jego lordowska mość i jaśnie pani, stojąc na schodach przy wejściu, witali wszystkich członków kongresu uściskiem dłoni. Moje życzenie zobaczenia się z Rayleigh'em spełniło się. Naturalnie, nie było możliwości porozmawiania z nim. Później tego samego wieczora zobaczyłem go w odległym pomieszczeniu muzealnym. Pokój był pusty i Rayleigh był sam, chodząc tam i z powrotem. Widać było, że oficjalna ceremonia nie sprawiała mu przyjemności. Powiedziałem to księciu Golitsynowi, petersburskiemu profesorowi, znanemu z prac w dziedzinie sejsmologii. Opowiedział mi, że podczas jednej z jego wizyt w Anglii został zaproszony przez Rayleigh'a do spędzenia kilku dni w jego posiadłości. Rayleigh wykonał bardzo ważną pracę w sejsmologii i Golitsyn spodziewał się, że mieszkając kilka dni z Rayleigh'em będzie miał okazję porozmawiać z nim o nauce i otrzymać jakieś wskazówki. Ale nic nie osiągnął. Rayleigh cały czas był milczący”.



Uniwersytet Stanford, 2008, fot. K. Dąbrowiecki

Niekończący się i nieprzewidywalny czas zawirowań po rewolucji wymusił na Timoshence w 1920 r. decyzję o wyjeździe z kraju. Zostawiając rodzinę w Kijowie, przez Morze Czarne przedostał się do Turcji, a stamtąd przez Bułgarię do Jugosławii. Poprzez znajomych otrzymał propozycję pracy w Zagrzebiu, na tworzącej się tam politechnice. Wykorzystując okres wakacji na uczelni, wrócił do Kijowa, żeby zabrać ze sobą rodzinę do Jugosławii. W drodze powrotnej do Zagrzebia na tydzień zatrzymał

się w Warszawie dowiedziawszy się, że jego brat Sergiej zachorował i leży w szpitalu. Polscy znajomi proponowali mu zostanie w Warszawie i podjęcie pracy na Politechnice Warszawskiej, ale zdecydowanie odmówił.

Timoshenko wspominał, że później profesorem na Wydziale Wytrzymałości Materiałów został Maksymilian T. Huber, który przetłumaczył na język polski jego książkę, a Laboratorium Mechaniczne prowadził Rajnold Kurowski, jego współpracownik z Petersburga. Stąd też późniejsze liczne kontakty Timoshenki z Politechniką Warszawską.

Będąc dwa lata w Zagrzebiu, ani na chwilę nie przerwał kontaktów z uczelniami na Zachodzie. Podróżując do Anglii w latach 1920–1922 poznał prof. Richarda Southwella i Geoffrey'a Taylora. Odwiedzał też w Weimarze dobrego znajomego z czasów petersburskich – Paula Ehrenfesta. Rozpoczął tłumaczenie niektórych swoich prac, które później przesłał do prof. Augustusa Love'a do Anglii z zamiarem ich publikacji. Poprzez te publikacje nazwisko Timoshenki zaczęło być rozpoznawane w zachodnich kręgach mechaniki stosowanej.



Anna, Gregory, Marina, Aleksandra i Stephen Timoshenko, Zagrzeb 1920, za: *As I Remember*. Princeton 1968

Kariera Timoshenki w Zagrzebiu nieoczekiwanie się zakończyła w 1922 r., gdy w połowie semestru letniego otrzymał list z Ameryki od swojego dawnego ucznia z Politechniki Petersburskiej, Zelowa. Był on zatrudniony w firmie Vibration Speciality Company, która zajmowała się równoważeniem, balansowaniem maszyn i eliminowaniem wibracji. Szefem tej firmy był inny rosyjski inżynier o nazwisku Akimow, który znał niektóre opracowania Timoshenki z dziedziny wibracji i uznał, że może się on mu przydać w pracy. Kilka dni później Timoshenko dostał oficjalny list od Akimowa z ofertą pracy w jego firmie i propozycją pokrycia kosztów jego podróży do Ameryki. Wydaje się, że Timoshenko nie zastanawiał się zbyt długo, bo wkrótce na stałe opuścił Europę.

Literatura

1. Timoshenko S.: *As I Remember*. Tłum. z ros. na ang. R. Ad-dis. Princeton 1968.
2. Soderberg R.: *Stephen Timoshenko – a biographical memoir*. National Academy of Science. Washington 1982.
3. Gere J.M.: *Memorial Resolution – Stephen Timoshenko*. Stanford University 1972.
4. *Timoshenko Medal Acceptance Speeches*. ASME, Anaheim, California 1998.
5. *SEM History*. „Experimental Techniques” 1991, vol. 27, no 3.
6. Materiały Uniwersytetu Stanford.