

Albert Einstein
jest też gwiazdą
popkultury.
Tak go widzi Banksy,
znany streetartowiec.



PODRÓŻ DO GRANIC POZNANIA

Zdrowy rozsądek to suma przesądów, jakich nabywamy przed ukończeniem szesnastu lat – mawiał Albert Einstein. Trudno o lepszą definicję naiwnego realizmu kierującego się zasadą: „koń, jaki jest, każdy widzi”. Przecież widać, że Ziemia jest płaska, a już na pewno, że Słońce krąży wokół niej, po co więc dłużej się nad sprawą tak oczywistą zastanawiać? A jednak nie brakowało ludzi, którzy wbrew zdrowemu rozsądkowi podejmowali szalone z pozoru pytania. Kopernik, Galileusz, Kepler, Newton – tytani umysłu, którzy z kwestionowania zastanej, obowiązującej wiedzy uczynili podstawę nowoczesnej nauki.

Najwspanialszy sprawdzian skuteczności metody naukowej rozpoczął się jesienią 1915 r., kiedy Albert Einstein, pracownik berneńskiego urzędu patentowego, zaczął publikować artykuły przedstawiające ogólną teorię względności. Einstein przekonywał, że opis świata zaproponowany przez wielkiego Newtona jest niepełny, a naukowe teorie dobre są dopóty, dopóki nie pojawi

się ktoś, kto je zakwestionuje, proponując lepsze wyjaśnienie. Stulecie ogólnej teorii względności to doskonały pretekst nie tylko do tego, by wyjaśnić istotę Einsteinowskiej rewolucji. Jej wpływ wykroczył daleko poza sferę nauki, a sam Albert Einstein stał się zarówno jednym z największych autorytetów moralnych XX w., jak i gwiazdą kultury popularnej.

W tym „Niezbędniku Inteligenta” zrobiliśmy mały remanent stanu nauki sto lat po przedstawieniu ogólnej teorii względności (i w 110-lecie szczególnej teorii względności powszechnie kojarzonej z najsłynniejszym wzorem fizyki $E=mc^2$). Proponujemy podróż do granic poznania i pokazujemy, że podróż ta nigdy się nie skończy. Fizyka, kosmologia, chemia, biologia, badania nad umysłem, psychologia, nauki społeczne pełne są tajemnic, a każda próba ich wyjaśnienia odsłania kolejne wyzwania, wobec których zdrowy rozsądek okazuje się bezradny.

EDWIN BENDYK

KIEROWNIK DZIAŁU NAUKOWEGO POLITYKI

100 lat teorii względności

Klimat i duch czasu zmian.....	6
Jakim człowiekiem był Einstein, opowiada prof. Eryk Infeld	12
Ogólna teoria względności: czym jest, co zmieniła	16
Einsteinowskie ziarno i plewy	23
O matematyku Bernhardzie Riemannie opowiada dr hab. Marek Kordos	28
W poszukiwaniu unifikacji	32
Potyczki z kwantową grawitacją	36
Dokąd zmierza Wszechświat?	39
Co z tym czasem, tłumaczy dr Andrzej Wajs	44
Einstein i popkultura	48
Einstein w praktyce: od lodówki do pianki do golenia	52
Einstein i sztuka	53

Epoka przełomów

Psychoanaliza i jej papież	54
Darwinowski przewrót	59
Promieniotwórczość Marii Curie	64
Genetyczny kod życia	69
Matematyczny świat Georga Cantora	74
Mendelejew wciąż na topie	78
Metafory umysłu	83
Epoka fizyki społecznej?	88

Nowy paradygmat

Mędrca szkiełko i oko	92
10 najważniejszych instrumentów badawczych	96
Rewolucjoniści nauki	99
Co zostało do odkrycia?	103
Nauka i wiara	106
Koniec teorii?	111

Oryginalne notatki
Alberta Einsteina
dotyczące teorii
względności

AUTORY

Dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski jest pracownikiem Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Popularyzator nauki, współpracuje m.in. z POLITYKĄ, organizuje też warsztaty dla dzieci i młodzieży.

Prof. dr hab. Marek Demiański jest emerytowanym profesorem na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Zajmuje się astrofizyką relatywistyczną i kosmologią. W latach 1992–95 był dyrektorem Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika PAN. Był też m.in. współkierownikiem dwóch europejskich konsorcjów przygotowujących misję satelity Planck.

Dr Mateusz Hohol jest kognitywistą, członkiem Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie. Laureat Nagrody Naukowej POLITYKI.

Andrzej Hołdys jest dziennikarzem, popularyzatorem nauki, współpracownikiem wielu pism, m.in. POLITYKI.

Prof. dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman jest kierownikiem Zakładu Teorii Oddziaływań Fundamentalnych i Grawitacji Kwantowej Uniwersytetu Wrocławskiego. Specjalizuje się w kosmologii i teorii grawitacji.

Prof. dr hab. Krzysztof A. Meissner pracuje w Katedrze Teorii Cząstek i Oddziaływań Elementarnych Instytutu Fizyki Teoretycznej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Specjalista w zakresie teorii cząstek elementarnych.

Dr Tomasz Rożek jest fizykiem i dziennikarzem naukowym. Kieruje działem „Nauka i gospodarka” w tygodniku „Gość Niedzielny”.

Prowadzi chętnie oglądany kanał popularnonaukowy „Nauka To Lubię” na platformie YouTube.

Dr Marcin Ryszkiewicz jest geologiem, ewolucjonistą i popularyzatorem nauki. Autor wielu książek popularnonaukowych z zakresu paleontologii i ewolucji. Pracuje w Muzeum Ziemi PAN.

Prof. Lee Smolin, amerykański fizyk, pracuje m.in. w kanadyjskim Perimeter Institute for Theoretical Physics, Uniwersytecie Waterloo oraz na Uniwersytecie Toronto. Znany z wkładu w rozwój teorii kwantowej grawitacji. Autor cenionych książek popularnonaukowych.

Mateusz Sydow jest doktorantem na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Popularyzator nauki, współpracuje m.in. z POLITYKĄ.

Olaf Szewczyk jest dziennikarzem, którego zajmują problemy cywilizacyjne. Prowadził działy naukowo-technologiczne m. in. w „Przekroju” i „Wprost”. Obecnie publicysta POLITYKI i „Gazety Wyborczej”.

Dziennikarze POLITYKI i POLITYKI.PL:

Edwin Bendyk, Przemek Berg, Joanna Cieśla, Marcin Rotkiewicz, Paweł Walewski

Kup książkę

JEDEN Z NAJLEPSZYCH
POPULARYZATORÓW
NAUKI W POLSCE

Tomasz Rożek

CZŁOWIEK

Drugi tom popularnonaukowej
trylogii przeprowadzającej
czytelnika przez wszystkie
skale wszechświata

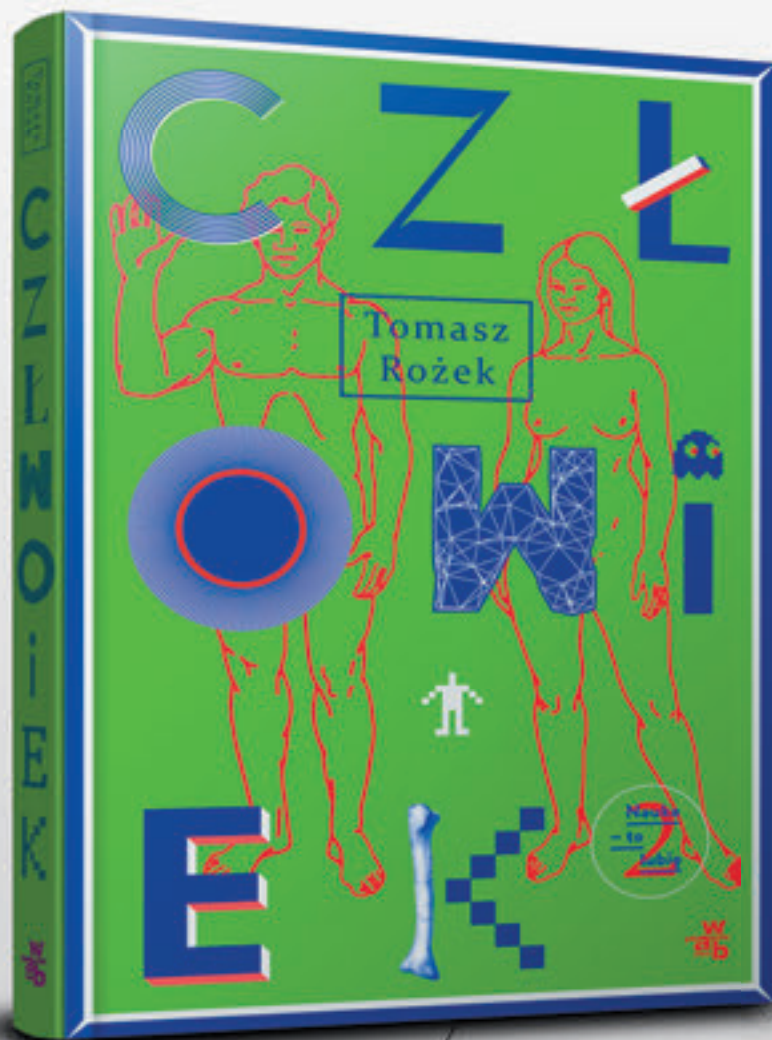
W księgarniach już 21 października

Polecamy inne książki autora:



Dowcipny przewodnik
dla starszych i młodszych
czytelników, który
udowadnia, że nauka
może być fascynująca
i da się ją lubić.

Jakie tajemnice kryje kosmos? Jaki obiekt porusza się
najszybciej we wszechświecie? Czy czarna dziura ma dno?
Ilustrowana książka pełna infografik, ciekawostek
i anegdot.



Skąd pochodzimy?
Kim jesteśmy?
Dokąd zmierzamy?



Wydawnictwo
ab

FOKSAL
GRUPA WYDAWNICZA

Kup książkę

SZOK BEZWZGŁĘDNEGO

To niewiarygodne, jak bardzo może postarzeć się Ziemia, a nawet cały Wszechświat, za życia jednego człowieka.

❖ OLAF SZEWCZYK



Berlin, reprezentacyjna
Unter den Linden, ok. 1910 r.
Już niedługo ten stary świat
legnie w gruzach. ➤

Gdy w 1879 r. w rodzinie światłych szwabskich Żydów przyszedł na świat Albercik (brane początkowo pod uwagę imię Abraham rodzice odrzucili jako brzmiące „zbyt żydowsko”), świat liczył sobie niecałe 6 tys. lat. Tak wynikało bowiem z dość powszechnie respektowanych przez uczonych i filozofów obliczeń anglikańskiego arcybiskupa Jamesa Usshera (1581–1656). Mąż ów po wnikliwej analizie najstarszych tekstów biblijnych i precyzyjnych obliczeniach wyznaczył datę stworzenia na sobotę 22 października 4004 r. p.n.e. Dokładniej: na godzinę osiemną.

Wcześniej co prawda suponowano Wszechświatowi wiek nieco bardziej sędziwy – np. król Kastylii i Leonu Alfons X sytuował Akt Stworzenia w roku 6904 p.n.e. – lub ciut młodszy (Johaness Kepler wskazywał na rok 3992 p.n.e., a św. Augustyn obliczał wiek uniwersum na z grubsza 5 tys. lat), ale zasadniczo porządek rzeczy wydawał się niepodważalny. Pra-

przyczyną wszystkiego był boski akt kreacji sprzed kilku tysięcy lat. Ustalenia Usshera, uznane za słuszne przez Kościół anglikański w 1701 r., przez większość XIX w. były podstawą oglądu wszechrzeczy.

Siwa broda świata

Pierwsze pęknięcia na tym fundamencie zaczęły pojawiać się dopiero po 1859 r., kiedy to Karol Darwin opublikował rewolucyjną pracę „O powstawaniu gatunków” (czytaj też s. 59). Powoli wśród intelektualnych elit zaczęły narastać wątpliwości. Jeśli Darwin ma rację co do ewolucji, to czy marne parę tysięcy lat wystarczyłoby na tak powolne przecieź transformacje manifestacji życia? Teoria angielskiego przyrodnika była dynamitem, który rozsadził i wyzwolił zaskorupiałe w chybionym mariażu z Biblią nauki przyrodnicze. W rzeczy samej – i to wciąż niedostatecznie docenio-

Kup książkę

RELATYWIZMU



7

POLITYKA
NIEZBĘDNIK INTELIGENTA

na zasługę Karola Darwina – teoria ewolucji była głównym impulsem do emancypacji nauki. Można zaryzykować tezę, że bez Darwina nie byłoby także Einsteina. Darwinowski dynamit miał jednak długi lont, tłący się latami. Wielu uczonych długo jeszcze myślało Ussherem.

Zainspirowani rewolucyjnymi tezami Darwina, bodaj jako pierwsi dokonali schizmy co bardziej śmiali wiktoriańscy geolodzy. Po ocenie tempa powstawania skał osadowych uznali, że Ziemia liczy sobie co najmniej kilka milionów lat. Tę herezję przebił w 1897 r. Lord Kelvin (Einstein miał wtedy 18 lat). Wyliczył, że aby płynny, rozżarzony glob zdążyć wystygnać, musiało minąć nie mniej niż 20 mln lat. Chwilę potem do licytacji dołączył John Joly. On z kolei założył, że początkowo oceany wypełniała czysta woda. Wystarczyło podliczyć, w ile lat osiągnęły obecny poziom zasolenia. Wyszło owych lat ok. 100 mln.

W 1905 r., tak ważnym, jak wiemy, dla 26-letniego wówczas Einsteina, fizycy po raz pierwszy zbadali wiek Ziemi w oparciu o radioaktywność. Świat postarzał się wtedy jeszcze bardziej, jego siwa broda liczyła już sobie 500 mln lat. Gdy dwa lata później udoskonalono metody pomiarowe, Ziemia okazała się istnieć dłużej niż miliard lat.

Ale nie to było najgorsze. Jak to bywa z wahadłem wychylającym się w drugą stronę, uczeni, doszedłszy do wniosku, że Boski akt stworzenia nie ma oparcia w dowodach, uznali, że wobec oceanu czasu, jaki najwidoczniej zdążył już upłynąć, nie da się ustalić początku istnienia. Popularność zyskało przekonanie uniformitarysty Charlesa Lyella, że początek czasu jest „poza zasięgiem wiedzy śmiertelników”.

Bunt przeciw anachronicznym, blokującym rozwój nauki kościelnym dogmatom skończył się zatem, paradoksalnie, intelektualną kapitulacją. Notabene nie pierwszą

[Kup książkę](#)

taką w historii ludzkiej myśli. Czas i istnienie bez początku i końca, których nawet nie ma sensu próbować ogarnąć rozumem, zakładali już tacy starożytni greccy myśliciele, jak Anaksymander lub Heraklit z Efezu. Tym razem pokonała nas wizja gargantuicznie puchnącego czasu, poza możliwą do ogarnięcia ludzkim umysłem skalą. Ale czy mogło być inaczej? Przekonani, że świat istnieje nie dłużej niż parę tysięcy lat, w ciągu zaledwie jednego pokolenia dowiedliśmy, że mylimy się w tej kwestii o co najmniej kilka rzędów wielkości. To musiało zaowocować szokiem. Agorafobią idei.

Sufit nad głowami uczonych

Początek XX w. był zatem czasem szczególnym, jedynym takim okresem w historii cywilizacji. Ludzie zaczęli rozumieć, że naukowe ustalenia zaprzeczają, obligatoryjnej dotąd w europejskiej kulturze, biblijnej wizji świata. Owszem, niektórzy myśliciele, jak Wolter, Diderot czy kroczący śladami greckich filozofów przyrody Paul Henry Thiry, baron d'Holbach, podważali tę wizję już w XVIII w., ale nie mieli aż tak wielkich wpływów, by doprowadzić do powszechnej rewizji idei. Nie mogli posilkować się też jeszcze naukowymi ustaleniami, by skutecznie walczyć z dogmatami Kościoła. Nawet gdy nie brakowało im odwagi, a nie zawsze było o nią łatwo. Niewiele wcześniej przecież, bo w 1619 r., spłonął na stosie, jakże niesprawiedliwie dziś zapomniany, włoski filozof i teolog, praojciec teorii ewolucji Lucilio Vanini.

Gdy niczym żaba z indyjskiej baśni wreszcie wyszliśmy ze studni, by przekonać się, że świat – nie tylko jako obiekt, ale i jako pojęcie – jest od niej nieporównanie większy, runął w gruzu dotychczasowy porządek rzeczy, a niedostatek wiedzy nie pozwalał na określenie go na nowo według naukowych reguł. Utraciliśmy nie tylko wiarę w precyzyjny boski plan. Wraz z nią runęło podtrzymywane przez stulecia judaizmu, chrześcijaństwa i islamu przekonanie o szczególnej roli i pozycji człowieka. Jak bowiem można uznać za centrum wszechrzeczy istotę, której życie, wobec nieskończonego w czasie i przestrzeni świata, właściwie nic nie znaczy? Jeszcze większym wstrząsem było uświadomienie sobie, że brak początku, wieczność i nieskończoność – dotąd atrybuty wyłącznie sfery sacrum – są cechami świata materialnego. Ta kłopotliwa zmiana biegunów musiała konsekwentnie prowadzić do szokujących, wręcz heretyckich wniosków.

Pozbawieni ontologicznego fundamentu istnienia, zawieszeni w próżni, ludzie nie mieli wielkich nadziei, że odkryją nowy sens. Aby zrozumieć, w jakiej intelektualnej atmosferze dojrzał do swych ustaleń Albert Einstein, trzeba zdawać sobie sprawę z klimatu tamtej epoki. Na progu XX w. ludzie nie wierzyli, że zdołają w przewidywalnym czasie przesunąć daleko granice poznania. Mieli poczucie, że większość opisujących świat reguł, które swym ograniczonym umysłem byli zdolni przeniknąć, już poznali. Isaak Newton opisywał świat materialny na planie sił i grawitacji, a James Clerc Maxwell swoimi równaniami tłumaczył fenomeny elektryczności, magnetyzmu i światła. Cóż można było do tego dodać? Dopiero sama końcówka stulecia w ciągu zaledwie trzech magicznych lat przyniosła

trzy ważne odkrycia: promieni X (1895 r.), promieniotwórczości naturalnej (1896 r.) i elektronu (1897 r.), ale nawet te ustalenia nie skruszyły przekonania ogółu naukowców, że w zasadzie żyjemy u kresu nauki. Że – parafrazując słynną wypowiedź Newtona – nie ma już jak stanąć na ramionach gigantów, bo tuż nad ich głowami znajduje się sufit.

Kres nadziei

Przekonanie, że żyjemy w epoce zmierzchu, było powszechne, sięgało daleko poza królestwo uczonych. W europejskiej kulturze był to czas dekadencego fin de siècle'u, czas smutku i rezygnacji, którego koloryt najtrafniej oddawały emanujące rozpaczą i strachem płótna Edvarda Muncha i Arnolda Böcklina. W sonecie „Niemoc” Paul Verlaine porównywał ówczesną cywilizację do schyłkowych dni Cesarstwa Rzymskiego. Horror historii i konfundujące odkrycia naukowe uczyniły swoje. Podskórnie narastał niepokój, że zbliżamy się do kresu poznania. A kres poznania oznaczał kres nadziei.

Niektórzy myśliciele podejmowali co prawda próby stworzenia nowego paradygmatu, który przywracałby istnieniu człowieka sens, ale okazywały się one niedostatecznie przekonujące w zderzeniu – dosłownie – z bezmiarem wieczności. Fryderyk Nietzsche wierzył, że człowiek uwolniony od kłamliwej idei Boga, sam siebie, dzięki woli, przekraczający, w tym właśnie budowaniu swej, iście boskiej, omnipotencji odkryje sens istnienia. Wystarczyło jednak nocą podnieść do góry głowę i uświadomić sobie, jak niewiele znaczy ów krótki rozbłysk życia wobec nieskończoności czasu i przestrzeni, by z balonika złudzeń raptownie uszło powietrze.

Henri Bergson także w swej próbie przegrał, i to jeszcze w blokach startowych. Podobnie jak Nietzsche szukał nowego sensu w – mówiąc najogólniej – dzikim, pierwotnym instynkcie życia. W upajaniu się jego intensywnością, w niczym nieskrępowanej radosnej kreacji. W, jak to określał – *élan vital* – motorycznej sile życiowej. Stworzył atrakcyjny praktyczny drogowskaz dla snujących się w poczuciu beznadziejności melancholików fin de siècle'u, a także dla artystów, co miało odbicie w twórczości tamtej epoki – m.in. w impresjonizmie. Jednak w żadnym razie nie dla myślicieli. Bergson bowiem skapitulował, odrzucając intelekt jako optymalne narzędzie poznania na rzecz intuicji.

Nic dziwnego zatem, że w 1900 r. Lord Kelvin raczył oświadczyć, że fizyka właściwie jest już kompletna i nic nowego nie ma w niej do odkrycia; wystarczy tylko wypolerować niektóre teorie, wyjaśnić parę drobiazgów. Kelvin był wybitnym fizykiem i wynalazcą, jednym z najwspanialszych umysłów swojej epoki. Jego osąd był miarodajny dla opinii wielu ówczesnych naukowców.

Nie ulecimy w przestworza

Notabene zaledwie parę lat wcześniej Lord Kelvin wyraził swą głęboką niewiarę, że – wykluczając balony – jakakolwiek machina cięższa od powietrza kiedykolwiek wzbije się w przestworza. To stwierdzenie (w najmniejszym stopniu niedeprecjonujące wielkiego uczonego) również dużo mówi o duchu epoki. Jeszcze lepiej, skoro już o latających machinach mowa, oddaje poziom swia-

„Niech żyje tupet! To mój anioł stróż na tym świecie”.

Albert Einstein

domości społecznej w tej kwestii artykuł z października 1903 r. opublikowany na łamach „The New York Timesa”. Wyśmiewając bezlitośnie nieudaną próbę poderwania w powietrze Wielkiego Aerodromu – maszyny Charlesa M. Manly’ego i Samuela Pierponta Langleya – redakcja przekonywała, że „dzięki połączonym wysiłkom matematyków i inżynierów maszyny naprawdę zdolne latać powstaną w przyszłości odległej o milion do 10 mln lat”.

A jednak zaledwie dwa miesiące później, 17 grudnia 1903 r., samolot skonstruowany przez braci Orville’a i Wilbura Wrightów odbył swoje pierwsze loty (notabene dziś niektórzy przyjmują, że palma pierwszeństwa należy się Gustave’owi Whiteheadowi, ale wówczas jego próby z 1901 r. klasyfikowano jako szybowcowe).

Furię i rozczarowanie, ducha owej epoki, można było wyrazić w sztuce, najlepszym barometrze nastrojów i postaw światopoglądowych elit, i tak też się działo. Modernizm w swych licznych manifestacjach był przecież w swej istocie reakcją na akademizm, pozycjonujący artystę jako kopistę piękna i harmonii świata – bytu, zgodnie z religijnym światopoglądem, doskonałego; jakież w końcu pytanie o sens mógł prowokować owoc Boskiego aktu kreacji. W takim uniwersum nie było wiele miejsca ani na egzystencjalny niepokój, ani na autorską optykę. Czy to przypadek, że modernizm zaczął rozwijać skrzydła tuż po tym, jak Karol Darwin opublikował „O powstawaniu gatunków” – książkę, która najwyraźniej trafiła w swój czas, skoro, by móc ją przeczytać, zrzucali się na nią nawet,

Lord Kelvin
przygotowuje swój
ostatni wykład, 1899 r.
Rok później uznał,
że „w fizyce nie ma już
nic nowego do odkrycia”.



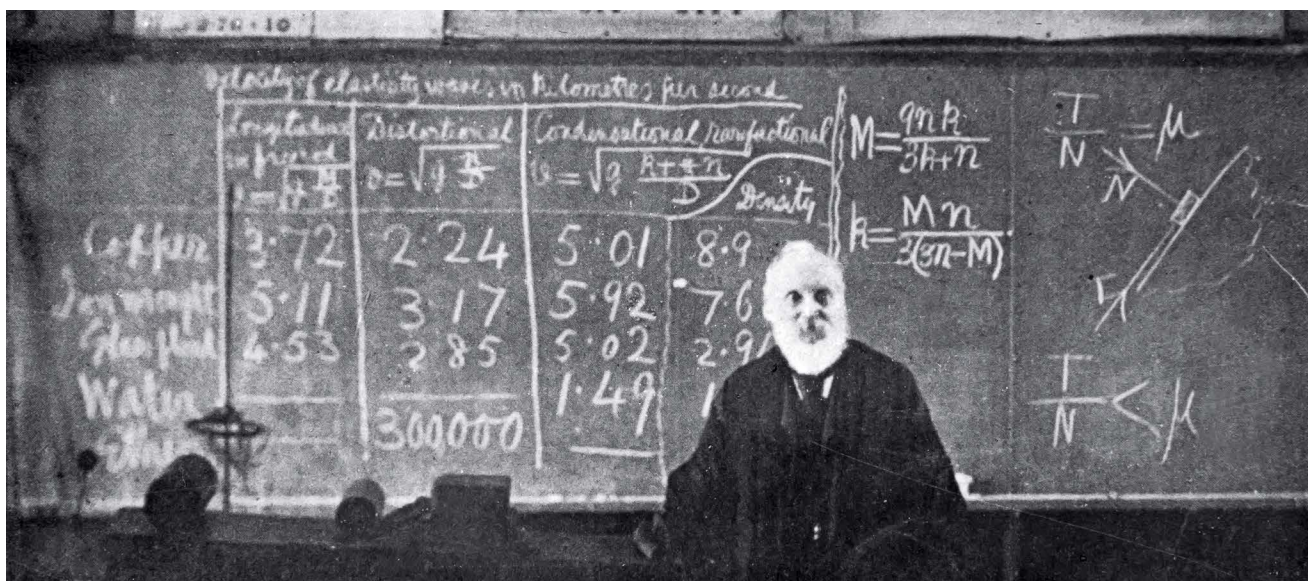
po kilku, prości robotnicy? I że za cezurę wpływów akademizmu przyjmuje się właśnie 1900 r.?

Nowy papież fizyki

Albert Einstein bywa dziś postrzegany jako katalizator zmian i zarazem owoc swojej epoki, ale jest w tym tylko część prawdy. Pracując nad teorią względności, nie tylko płynął pod prąd ówczesnych przekonań naukowych, ale też kontestował koncepcję, że najważniejszych pytań – o sens i naturę Wszechświata – nie warto już zadawać. Bo krzycząc w otchłań bez dna, nie usłyszymy w odpowiedzi przecież nawet echa.

Wiadomo jednak ze świadectw, że Einstein nie był pod wpływem sztuk nowoczesnych. Miał tradycyjne, by nie rzec konserwatywne, gusta, modernizm go żadną miarą nie inspirował. Kochał muzykę – namiętnie grał na skrzypcach – lecz szukał w niej klasycznych harmonii. Intuicyjnie szukał harmonii i elegancji prostych rozwiązań także w nauce. W 1939 r. w rozmowie z Maksem Wertheimerem wyznał, że nigdy nie odwołuje się w myśleniu do logicznych symboli czy matematycznych równań, lecz do obrazów, odczuć, a nawet muzycznej architektury.

Gdy w 1905 r. – ze względu na rangę poczynionych w nim naukowych ustaleń nazywanym *annus mirabilis* – skromny pracownik urzędu patentowego w Bernie upublicznił szczególną teorię względności, nie miał długów wobec ówczesnej kultury. Z czasem jednak kultura zaczęła zaciągać potężny dług wobec niego. Myśl Einsteina okazała się głęboko inspirująca nie tylko dla naukowców, ale także dla artystów: malarzy, rzeźbiarzy, poetów, prozaików, a nawet działaczy społecznych. Jednak nie od razu. Co prawda



Kup książkę

wśród naukowców – cóż, przynajmniej wśród tych bardziej światłych – Albert Einstein cieszył się głębokim szacunkiem już po feerii odkryć roku 1905. Pod koniec 1915 r. sformułował ogólną teorię względności, ale świat usłyszał o nim szerzej dopiero w 1919 r., gdy brytyjski uczony Arthur Eddington udowodnił jej słusność (czytaj też s. 12, 16).

Oficjalnie racja Einsteina, odtąd już namaszczonego na nowego papieża fizyki, została uznana i obwieszczona *urbi et orbi* 6 listopada 1919 r. w Londynie na połączonym kongresie Towarzystwa Królewskiego i Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego. Następnego dnia londyński „Times” pisał w nagłówkach o „Rewolucji w nauce”, „Nowej teorii Wszechświata” i „Odrzuceniu koncepcji Newtona”. Świat, choć kompletnie zaskoczony nagłym obrotem wydarzeń, publikował relacje z kongresu. Wysyłając w panice nierzadko korespondentów z łapanki („The New York Times” specjalistę od golfa, a „Manchester Guardian” krytyka muzycznego), gazety niejednokrotnie pisały o teorii względności piramidalne nonsensy.

To jednak nie miało wielkiego znaczenia – Albert Einstein z dnia na dzień stał się celebrytą nauki. Najwyższym autorytetem i prorokiem odrodzonej wiary w potęgę ludzkiego umysłu. Prometeuszem, który przyniósł ludzkości iskrę nowej nadziei – na poszerzenie granic poznania, na przeniknięcie tajemnic Wszechświata, na dokopanie się w tym wszystkim do jakiegoś sensu; fundamentu, na którym znów ludzie mogliby pewnie stanąć.

Zamach na absolut

Oczywiście podziw ów nie był powszechny. Philipp Leonard, fizyk z Nagrodą Nobla na koncie, stanął na czele Ligi Antyrelatywistycznej, której celem było oczyszczenie fizyki aryjskiej z plugawych wpływów fizyki żydowskiej. Co tylko dowodzi, że i wśród noblistów trafiają się idioci, a nawet szuje. W USA na czele opozycji antyeinsteinowskiej (na szczęście nie brunatnej, jak w Niemczech) stanął profesor Uniwersytetu Columbia Charles Lane Poor, utrzymujący, że astronomiczne dowody teorii względności nie istnieją. Ów światły mąż raczył też porównywać Einsteina do Szalonego Kapelusznika z „Alicji w Krainie Czarów”. Inżynier George Francis Gilette był jeszcze mniej powściągliwy w słowach. Teorię względności nazywał zezowatą fizyką, najniższym poziomem kompletnej bzdury i mentalną kolką kretyńskiego dzieciennego mózgu.

Pomijając motywy rasistowskie, ten początkowy opór miał często korzenie we frustracji wynikającej z niezrozumienia myśli Einsteina. W ciągu sześciu lat od kongresu w Londynie ukazało się jednak ponad 600 książek i artykułów tłumaczących teorię względności, pisanych przez fizyków przyjaciół Einsteina, a także innych przychylnych mu naukowców, w tym nawet przez filozofa i matematyka Bertranda Russella. Zainteresowanie było ogromne, cały świat chciał zrozumieć, na czym polega doniosłość teorii względności i jakie niesie ona implikacje. Polski fizyk, przyszły współpracownik Einsteina Leopold Infeld (czytaj też s. 12), wówczas jeszcze mieszkający w Koninie, wspominał, że tłum, jaki w mroźne zimowe wieczory przyciągały jego wykłady o teorii względności,

był tak wielki, iż nie mogła go pomieścić największa sala w mieście.

Wśród niektórych teoria względności wzbudzała lęk jako intelektualna mina podłożona pod dotychczasowy porządek rzeczy. Bano się, że Einstein nie tylko burzy ład Newtonowski, ale i podważa ład Boski. Że relatywizując przestrzeń i czas, relatywizuje także moralność. Skądinąd tę nieufność można zrozumieć, świat rozpaczliwie potrzebował wtedy poczucia stabilności. Dopiero co skończyła się niezwykle krwawa, porażająca grozą wojna światowa, w której po raz pierwszy, wykorzystując nowoczesne technologie (jak gazy bojowe i karabiny maszynowe), zabijano na skalę przemysłową. A komuniści obiecywali światu zburzenie hierarchii społecznej.

Wspomniany profesor Charles Lane Poor tak oto dawał wyraz swym obawom w „The New York Timesie” tydzień po oficjalnym potwierdzeniu słusności teorii względności: „W ciągu ostatnich paru lat cały świat znalazł się w stanie niepokoju, zarówno mentalnego, jak fizycznego. Możliwe, że fizyczne aspekty tego niepokoju – wojna, strajki, przewrót bolszewicki – są w rzeczywistości widocznymi przejawami jakiegoś głębokiego zaburzenia o charakterze ogólnoswiatowym. Ten sam duch niepokoju nawiedził teraz naukę”. Niedługo po opublikowaniu owej opinii swój kamyczek do ogródka dorzuciła sama redakcja, pisząc w artykule o wymownym tytule „Zamach na absolut”, że „fundamenty całej ludzkiej myśli zostały podkopane”.

Oczywiście oskarżenia o relatywizm moralny, skrajnie niesprawiedliwe, raniły Einsteina. W swych poglądach był on nonkonformistycznym idealistą, czułym na niesprawiedliwość społeczną, wrogim wszelkim tyranom i próbom ograniczania wolności jednostki: od niemieckiego faszystów po radziecki komunizm, wobec którego nigdy nie miał złudzeń.

A jednak myśl Einsteina wzbudzała pewien podskórny niepokój, szczególnie rodzaj rozedrgania, także wśród osób mu życzliwych. Można go chyba określić jako *reisefieber* przed intelektualną podróżą w nieznane, której – po pozytywnej weryfikacji ogólnej teorii względności było to oczywiste – nie mieliśmy już szansy uniknąć. Podróżą ekscytującą, oszałamiającą, trudną do ogarnięcia umysłem perspektywą nowych fundamentalnych ustaleń, ale i nieco przerażającą, bo nie dało się przewidzieć, co nas czeka na końcu tej drogi.

Einstein wbrew przekonaniom Lorda Kelvina *et consortes* przywrócił wiarę w naukę jako narzędzie poznania. Dzięki niemu odzyskał nadzieję uzyskania odpowiedzi na Wielkie Pytania. Żaba, po wyjściu ze studni sparaliżowana bezmiarem świata, nabrała energii, by jednak przyjrzeć mu się bliżej. Zyskała punkt zaczepienia (aż chciałoby się rzec, odwołując do fizyki dźwigni: punkt podparcia do ruszenia Wszechświata z posad), by dalej badać jego naturę. Po bolesnym odrzuceniu wizji biblijnej mogliśmy tworzyć nowe kosmologie, ergo: znów dyskutować w nich miejsce dla ludzkiej egzystencji.

Paradoksalnie trudność zrozumienia teorii względności, po początkowej, nieuniknionej konfuzji, błogosławiła zwykłych ludzi poczuciem bezpieczeństwa. Przypadek geniusza

Albert Einstein
owacyjnie witany
w Nowym Jorku.
W 1920 r. był już
powszechnie
podziwianym
celebrytą nauki. ▶



szu Einsteina dodawał otuchy, dowodząc, że ludzki umysł potrafi przeniknąć najgłębsze, pozornie niepojęte tajemnice. Do emploty szamana, proroka, wiedzącego, Einstein, z rozwianą siwą grzywą i skłonnością do niekonwencjonalnych zachowań, pasował doskonale.

W podobny sposób przekształcamy czas

Ogólna teoria względności, rozbijając w pył dotychczasową wizję stabilnej przestrzeni i uniwersalnego czasu, inspirowała nie tylko świat nauki, ale i sztuki. Poprzez swoją wywrotowość była generalnie zachętą do odrzucania obowiązujących reguł i szukania radykalnie nowych języków oraz wyzwań. W szczególności inspirowała artystów do niekonwencjonalnego, nieciągłego postrzegania czasu.

Marcel Proust kończył pracę nad cyklem „W poszukiwaniu straconego czasu” w 1922 r. (rozpoczął w 1909 r.), będąc już zatem świadomy ustaleń Einsteina – którymi był szczerze przejęty. W 1921 r. tak pisał w liście do swego przyjaciela fizyka: „Jakże chciałbym pomówić z Tobą o Einsteinie. Nie rozumiem ani słowa z jego teorii i nie mam pojęcia o algebrze. Wydaje mi się jednak, że w analogiczny sposób przekształcamy czas”. W ostatnim tomie mówił wprost o „wyzwoleniu się spod reżimu czasu”.

James Joyce zaszokował świat radykalnie nowatorską formalnie powieścią „Ulisses”. Publikował ją w gazecie w odcinkach w latach 1918–20. Czas bywa tam też traktowany z niezwykłą swobodą, co chyba najwyraźniej widać w końcowym monologu wewnętrznym Molly Bloom, który pisał już ze świadomością ustaleń genialnego fizyka.

Krytycy uważają, że wpływ Einsteinowskiego przewrotu jest widoczny także m.in. w powieści „Wściekłość i wrzask” Williama Faulknera (przedstawiającej zdarzenia asynchronicznie, z różnych perspektyw) czy w poezjach

łamającej formalne ramy szkoły obiektywistów, m.in. u Williama Carlosa Williamsa i Archibalda MacLeisha.

Najłatwiej chyba można wytropić Einsteinowskie tropy u surrealistów odrzucających realizm, empiryzm i komfort konwencji. Łatwo odczytać tę manifestacyjną nieufność wobec na pozór rzeczywistego, namacalnego, solidnego bytu jako wynik szoku wywołanego teorią względności. Do fascynacji ustaleniami Einsteina przyznawał się wprost Salvador Dali, próbujący uchwycić w swych pracach względny charakter przestrzeni i czasu. Obrazują to przede wszystkim słynne „cieknące” zegary, z przelewającymi się nad załamaniami przestrzeni tarczami (patrz ilustracje s. 53).

Wpływ teorii względności Einsteina na XX-wieczną kulturę był niepodważalny. Choć być może jeszcze większe znaczenie miał – dla formowania się postaw i wrażliwości społecznej – sam Albert Einstein. Jako żarliwy i bardzo aktywny pacyfista („Nie jestem zwykłym pacyfistą. Jestem pacyfistą walczącym”), a zarazem persona niezwykle szanowana, ikoniczny geniusz, był – mamy chyba prawo do postawienia tej tezy – ojcem chrzestnym późniejszych ruchów antywojennych, w tym amerykańskiej kontrkultury Flower-Power. Fakt, że Einstein niezwykle cenił prawo jednostki do wolności i swobodnej ekspresji, nie uznawał natomiast autorytetów z rozdzielnika, bez rzeczywistych zasług, zapewne też miał wpływ na charakter ówczesnej rewolucji kulturowej.

Przy swym niezłomnym idealizmie Einstein twarzo jednak stąpał po ziemi. Przerażony planami Hitlera, zrezygnował chwilowo ze swojego pacyfizmu, by opowiedzieć się za budową przez USA broni atomowej.

To także dzięki postawie Einsteina wiemy dziś, że naukowiec nie ma prawa do komfortu neutralności – że jest odpowiedzialny wobec świata za owoce swej pracy.

OLAF SZEWCHYK

ALBERT EINSTEIN W WIELU WYMIARACH



Jakim człowiekiem był
twórca teorii względności,
opowiada prof. Eryk Infeld



Na zdjęciu Leopold Infeld (ojciec naszego rozmówcy)
z Albertem Einsteinem, 1938 r.

EDWIN BENDYK: – Miał pan okazję poznać Alberta Einsteina.

PROF. ERYK INFELD: – Tak, w 1949 r., gdy byłem dziewięcioletnim chłopcem. Podczas pobytu w New Jersey mój ojciec Leopold Infeld (wybitny fizyk, współpracownik Einsteina – przyp. red.) postanowił odwiedzić Einsteina w jego domu w Princeton. Rozmawiali w cztery oczy w pracowni, my z siostrą dołączyliśmy później – zajęła się nami siostra Einsteina. Bawiła się z nami, dała czekoladę. Po godzinie z pracowni na piętrze wyszli dwaj mężczyźni – jeden postawny i wysoki, mój ojciec; obok niego Einstein – drobniejszy, z charakterystyczną fryzurą, śmiejący się pełnym głosem z usłyszanego przed chwilą dowcipu. Uściśnął mi rękę, wziął siostrę na kolana i długo jeszcze z nami rozmawiał. Pamiętam, że traktował mnie jak zwykłego rozmówcę, a nie jak dziecko, z którym trzeba prowadzić konwersację jakoś inaczej.

Interesował się pan już wtedy nauką?

Planów na przyszłość nie miałem jeszcze sprecyzowanych, ale interesowałem się zwłaszcza astronomią. Mieszkaliśmy wtedy w Kanadzie, pamiętam, że strasznie się nu-

dziłem w tamtejszej szkole, bo program był zbyt łatwy. Przeniesiono mnie do wyższej klasy, nudy się nie skończyły. Sytuacja zmieniła się dopiero po naszym przyjeździe do Polski w 1950 r. – choć system polityczny był straszny, to jednak poziom szkoły nieporównanie wyższy niż w Kanadzie.

**Co można powiedzieć o Einsteinie w podobnym wieku?
Czy zapowiadał się już wtedy na wielkiego uczonego?**

Raczej niewiele osób wróżyło mu karierę naukową. Wolno się rozwijał, późno zaczął czytać, nauczyciele wątpili w jego potencjał intelektualny. Nie jest jednak prawdą, że Einstein był słabym uczniem – przeciwnie, choć był powolny, to jednak zbierał doskonałe oceny.

No właśnie, do obrazu dziecka opóźnionego w rozwoju nie pasują fakty, jakie można odnaleźć w jego biografii: w wieku 10 lat Einstein czytał już Kanta, którego zarekomendował mu goszczący w domu rodziców Maks Talmud. Dwa lata później zachwycił się podręcznikiem do geometrii Euklidesa. Czy na kształtowanie się umysłu Einsteina miało wpływ żydowskie pochodzenie, religia?

Kup książkę

Jako nastoletni chłopiec przeżył żarliwą wręcz fascynację religią i judaizmem. Szybko jednak minęła, gdy odkrył, że nauka jest ciekawsza.

A żydowskie pochodzenie? Na ile było ważnym elementem jego tożsamości?

Nie sądzę, by takie korzenie miały znaczenie dla jego osiągnięć naukowych. Natomiast angażował się w sprawy żydowskie – popierał syjonizm, walczył o powstanie Państwa Izrael. W 1921 r. towarzyszył Chaimowi Weizmanowi w podróży po Stanach Zjednoczonych, której celem była zbiórka pieniędzy na budowę Uniwersytetu Hebrajskiego. W tamtym czasie Einstein był już numerem jeden światowej nauki. Ale był zawsze intelektualnie niezależny – gdy już powstało Państwo Izrael, krytykował je za stosunek do Arabów. Marzył o zgodnym współżyciu Żydów i Arabów. Gdy w 1952 r. otrzymał propozycję objęcia urzędu prezydenta Izraela – odmówił. Zresztą ku uldze wielu izraelskich polityków – Ben Gurion zamartwiał się, co będzie, gdy uczony przyjmie propozycję.

Początki ścieżki akademickiej Einsteina to pasmo niepowodzeń: mimo doskonałych wyników nie dostaje się od razu na politechnikę ETH w Zurychu, potem mimo ukończenia jej z celującymi notami nie dostaje asystentury, choć na uczelni zostają jego znacznie słabsi pod względem naukowym koledzy. Antysemityzm?

Winą za te kłopoty bardziej obarczałbym charakter Einsteina – był bardzo trudnym człowiekiem, cenił sobie niezależność. Nie potrafił dostosowywać się do wymogów systemu, co pokazywał już w szkole. Do ETH nie dostał się od razu, bo zaniedbał sprawy formalne i tak stracił rok. Podczas studiów nie ukrywał swej niechęci podszytej brakiem szacunku dla profesora Heinricha Webersa, o którym i do którego mówił Herr Weber, a nie jak nakazywała grzeczność – Herr Professor. Taka postawa świadczy o wysokim poczuciu własnej wartości i rzeczywiście podczas studiów Einstein nie miał już wątpliwości co do swojego intelektualnego potencjału. Arogancja nie przysparzała mu jednak sojuszników, choć z drugiej strony miał wiernych przyjaciół, z którymi utrzymywał relacje do końca. Dobrą próbą charakteru Einsteina i jego bezceremonialności jest reakcja na śmierć Webersa w 1912 r. – stwierdził, że „śmierć Webersa wyjdzie ETH na dobre”.

Ewidentne wątki antysemickie pojawiają się natomiast w konflikcie Einsteina z Philippem Lenardem, wybitnym fizykiem, noblistą i nazistą jednocześnie. Lenard zwalczał Einsteina i jego teorię względności jako wyraz „nauki żydowskiej”. Miał wpływ na opóźnienie Nagrody Nobla, którą Einstein dostał zresztą nie za swoje największe dzieło, ogólną teorię względności, lecz za wyjaśnienie tzw. efektu fotoelektrycznego.

Można jednak spotkać interpretacje, że największe dzieło Einsteina nie mogło zostać uhonorowane nagrodą ze względu na jego czysto teoretyczny charakter.

E tam, po prostu członkowie Komitetu Noblowskiego nie rozumieli jego istoty. Człowiekiem, dzięki któremu ogólna teoria względności zyskała jednoznaczne potwierdzenie, a Einstein stał się najważniejszą postacią XX-wiecz-

Prof. dr hab. Eryk

Infeld (75 l.), fizyk, pracuje w Narodowym Centrum Badań Jądrowych. Przez 25 lat kierował pracownią plazmy i badań nieliniowych. Członek Royal Astronomical Society.



nej nauki, był brytyjski astrofizyk Arthur Eddington. To podczas zorganizowanej przez niego w 1919 r. wyprawy naukowej udało się dokonać pomiarów potwierdzających przewidziany przez teorię względności fakt uginania promieni światła przez pole grawitacyjne wytwarzane przez gwiazdy. Po wykładzie, gdy zreferowano wyniki Eddingtona podczas wspólnego posiedzenia Royal Society i Royal Astronomical Society, podszedł do niego kolega i stwierdził, że podobno tylko trzy osoby rozumieją teorię względności. Uczony wpadł w zakłopotanie. Kolega, próbując rozładować sytuację, dodał, że oczywiście Eddington jest obok Einsteina wśród nich. Na co ten odpowiedział: wiem, tylko zastanawiam się, kto jest tym trzecim.

Jak widać, nie tylko Einstein miał wysokie poczucie własnej wartości. Czy musiało ono prowadzić do arogancji, jaka wyłania się z opisu choćby jego stosunku do profesora Webersa? Ten obraz kłóci się z dość powszechnym wyobrażeniem dobrodusznego uczzonego z fajką w ręku.

Einstein był bardzo złożoną postacią, a jednocześnie nie tyle arogantem, co człowiekiem bardzo prostolinijnym, bezceremonialnym. Na taki styl bycia mogła mieć wpływ codzienna kultura szwabska, regionu, w którym dorastał. Mojemu ojcu – z którym się przyjaźnił – gdy dowiedział się o jego rozwodzie i ponownym ożenku, wysłał list z bardzo brutalnym cytatem z Schopenhauera. Potrafił ranić bliskich i sam przyznawał, że się nie nadaje do życia rodzinnego.

Podobnie jednak zachowywał się w innych sytuacjach. Mimo że mógł po emigracji z Niemiec osiedlić się w Wielkiej Brytanii, nie został tam ze względu na zbyt sztywne hierarchie społeczne. Niechęć wobec nich manifestował, gdy na kolacje w Oksfordzie przychodził w kapciach, a nie w formalnym stroju. Gdy jechał na spotkanie z królową Belgii, rozminął się na dworcu z jej posłańcem, bo ten szukał uczzonego w wagonie klasy pierwszej. Tymczasem Einstein wolał jechać wagonem klasy trzeciej i pić piwo z towarzyszącymi podróżnymi. Gdy raz z ojcem wybrali się do kina, a seans się opóźniał, postanowili wyjść, zostawiając bilety u portiera. Einstein jednak martwił się, czy aby portier ich rozpozna, gdy wrócą, choć wiedziało o nim każde dziecko na ulicy.

Jak sobie w takim razie radził z problemami dnia codziennego?

Zawsze miał przy sobie kobiety, które dbały o dom i które traktował dość instrumentalnie. Pierwszy jego związek z Milevą Marić, poznaną jeszcze podczas stu-