Filozoficzne Aspekty Genezy — **2025, t. 22, nr 1**

Philosophical Aspects of Origin s. 1–27

https://doi.org/10.53763/fag.2025.22.1.255

ISSN 2299-0356

ARTYKUŁ ORYGINALNY / ORIGINAL ARTICLE

Andrzej Łukasik

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

O relacjach między filozofią, nauką i religią w ujęciu Alberta Einsteina

Received: March 24, 2026. Accepted: June 2, 2026. Published online: June 24, 2026.

Abstrakt: Celem artykułu jest rekonstrukcja i analiza poglądów Alberta Einsteina na relacje między filozofią, nauką i religią. Omówiono zasadnicze tezy ontologii i główne idee epistemologiczne, a także koncepcję religijności kosmicznej i etykę niezależną Einsteina.

Słowa kluczowe:

Albert Einstein;
Bóg;
doskonałość teorii;
etyka niezależna;
harmonia Wszechświata;
religijność kosmiczna

Albert Einstein's views on the relationship between philosophy, science and religion

Abstract: The aim of the article is to reconstruct and analyse Albert Einstein's views on the relationship between philosophy, science and religion. The main ontological theses and epistemological ideas as well as the concept of cosmic religiosity and independent ethics of Einstein are discussed.

Keywords:

Albert Einstein;
cosmic religiosity;
God;
harmony of the Universe;
independent ethics;
perfection of theory;

Wstęp

Albert Einstein (1879–1955) jest uznawany za jednego z najwybitniejszych uczonych wszechczasów. Jego szczególna teoria względności (STW — 1905) zrewolucjonizowała nasze poglądy na temat czasu i przestrzeni — usunęła z fizycznego obrazu świata eter, newtonowski absolutny czas i absolutną przestrzeń, zastępując je czterowymiarową czasoprzestrzenią, w której równoczesność zdarzeń, interwały czasowe i przestrzenne, a także podział zdarzeń na przeszłe i przyszłe okazały się względne, to znaczy zależne od fizycznego układu odniesienia. STW zawiera również dowód równoważności masy i energii, co wyraża najsłynniejszy wzór w historii nauki: $E = mc^2$. Ogólna teoria względności (OTW — 1915) jest współczesną teorią grawitacji, która grawitację uznaje nie za siłę działającą *in distans*, jak w klasycznej teorii Newtona, lecz za zakrzywienie czasoprzestrzeni. Einstein wniósł również istotny wkład w powstanie mechaniki kwantowej, formułując teorię zjawiska fotoelektrycznego (1905), w której światło, uznawane w elektrodynamice klasycznej Maxwella za ciągłą falę elektromagnetyczną, potraktowane zostało jako zbiór poruszających się z prędkością $c = 3 \times 10^8 m/s$ cząstek, nazwanych fotonami. [1] Wyjaśnienie ruchów Browna (1905) miało przełomowe znaczenie dla akceptacji przez fizyków atomistycznej teorii materii. [2] Dzięki teoriom Einsteina wiemy, jak zbudować bombę i reaktor atomowy, fotokomórkę, laser i GPS, a także wiemy, jaki był początek i ewolucja Wszechświata. Niektóre z przewidywań jego OTW (np. istnienie fal grawitacyjnych) zostały potwierdzone dopiero po ponad stu latach (eksperyment LIGO — 2017). [3] Einstein był również mistrzem w wykonywaniu eksperymentów myślowych, a eksperyment myślowy

[1] To właśnie za teorię zjawiska fotoelektrycznego Einstein otrzymał w 1921 roku Nagrodę Nobla z fizyki. STW była wówczas jeszcze uznawana za zbyt kontrowersyjną teorię, natomiast OTW niewielu fizyków wówczas się interesowało – za najważniejsze tematy badawcze uważano zagadnienia związane z fizyką atomową.

[2] Niezależnie od Einsteina teorię ruchów Browna sformułował polski fizyk Marian Smoluchowski. Por. Jan Grzanka, **Między fizyką a filozofią przyrody. Filozofia przyrody i filozofia fizyki w pismach Mariana Smoluchowskiego**, Universitas, Kraków 2020, s. 387–484.

[3] Szczegółowa relacja z poszukiwania i odkrycia fal grawitacyjnych zawarta jest w książce **Fale grawitacyjne**. Por. Nathalie Deruelle, Jean-Pierre Lasota, **Fale grawitacyjne. Nowa era astrofizyki**, przeł. Krystyna Szeżyńska-Maćkowiak, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2019.

z człowiekiem w spadającej windzie doprowadził do sformułowania zasady równoważności, będącej podstawą pojęciową OTW. Określił go mianem „najszczęśliwszej myśli w życiu." „Paradoks EPR" i „upiorne działanie na odległość" okazały się jednym z najbardziej zdumiewających rezultatów mechaniki kwantowej. Wprowadzona do równań OTW stała kosmologiczna Λ, która miała zagwarantować model statycznego Wszechświata, uznana przez Einsteina za „największy błąd życia", znów powraca we współczesnej kosmologii, aczkolwiek nie w celu budowy modeli Wszechświata statycznego, lecz w celu wyjaśnienia akceleracji przestrzeni (ciemna energia). [4]

Zarówno STW, jak i OTW mają ogromne znaczenie dla filozofii, ponieważ dotyczą tak podstawowych kategorii ludzkiego doświadczenia jak czas, przestrzeń i przyczynowość. Einstein uprawiał również filozofię — analizował przede wszystkim epistemologiczne i metafizyczne (ontologiczne) aspekty teorii względności i mechaniki kwantowej (QM). Nie stronił również od zagadnień dotyczących człowieka, społeczeństwa i religii. Celem niniejszego artykułu jest rekonstrukcja i analiza relacji między filozofią a nauką i religią w filozoficznych pismach tego uczonego.

1. Trudności metodologiczne w analizie filozoficznych poglądów uczonych

Rekonstrukcja poglądów filozoficznych uczonych (w tym poglądów Einsteina na relacje między filozofią, nauką a religią) jest zadaniem niełatwym i dość ryzykownym. Otóż w pracach z dziedziny fizyki i innych nauk ścisłych opublikowanych w specjalistycznych czasopismach naukowych zagadnienia o charakterze filozoficznym w ogóle się nie pojawiają. Jest to zrozumiałe, ponieważ nauki przyrodnicze stopniowo wypracowały własne metody badawcze i kryteria prawomocności osiągniętych rezultatów poznawczych. W fizyce współczesnej podstawowym kryterium poprawności teorii i modeli są rezultaty eksperymentów, filozofia nie jest natomiast nauką eksperymentalną. Rekonstrukcji poglądów filozoficznych uczonych — fizyków nie da się zatem przeprowadzić na podstawie ich prac na-

[4] O historii stałej kosmologicznej por. Donald Goldsmith, **Największa pomyłka Einsteina? Stała kosmologiczna i inne niewiadome w fizyce Wszechświata**, przeł. Ewa L. Łokas, Bogumił Bieniok, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

ukowych. Poglądy takie zawarte są w pracach o charakterze autobiograficznym, filozoficznym czy nawet popularnonaukowym, a w przypadku Einsteina także w aforyzmach, przemówieniach i bogatej korespondencji z innymi uczonymi. [5] Tutaj jednak pojawia się kolejny problem: znakomita większość fizyków dokonała swych głównych odkryć w bardzo młodym wieku (przed trzydziestym rokiem życia), natomiast prace o charakterze filozoficznym (i oczywiście autobiograficznym) pisali w wieku znacznie bardziej zaawansowanym — wiele z nich powstało nawet po kilkudziesięciu latach od odkryć, jakich uczeni dokonali i niekoniecznie tok myślenia, którym, jak sądzi uczony, dawniej się kierował, jest dokładnie taki, jakim się faktycznie kierował. [6] Ponadto poglądy filozoficzne wielu uczonych ulegały istotnej ewolucji — Einstein na przykład zmienił swoją orientację filozoficzną od sceptycznego empiryzmu Macha, którym był zafascynowany w młodości, do matematycznego racjonalizmu w rezultacie pracy nad OTW. [7]

Można nawet spotkać się z poglądem, że filozofia nauki głoszona przez samych uczonych jest daleko idącym uproszczeniem, a podręczniki i filozoficzne prace uczonych to często „wymyślanie historii nauki wstecz, tak aby pasowała do naiwnego, a rozpowszechnionego wśród naukowców, obrazu mechanizmów rozwoju wiedzy", [8] które są całkowicie niezgodne z faktyczną historią nauki. Stajemy wówczas przed pytaniem, czy wierzyć uczonym, którzy piszą o swej drodze naukowej, czy też raczej historykom nauki lub teoretykom poznania?

Na jeszcze jeden problem zwrócił uwagę sam Einstein. Pisał on następująco:

> O ile państwo pragną nauczyć się czegoś od fizyków teoretyków o stosowanych przez nich metodach, proponuję, abyście kierowali się następującą zasadą: nie słuchajcie ich słów, lecz trzymajcie się ich czynów. Temu bowiem, kto coś wymyślił, wytwory własnej wyobraźni wydają się

[5] Por. Stanisław Butryn, „Przedmowa. Filozoficzne poglądy Alberta Einsteina i ich znaczenie dla współczesnej filozofii i nauki", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. ix [s. xiii–lxxi].

[6] Einstein, przestawiając swoje „epistemologiczne *credo*", stwierdza, że „rozwijało się powoli, ukształtowało się później i nie odzwierciedla moich poglądów z młodości" (Albert Einstein, **Zapiski autobiograficzne**, przeł. Jacek Bieroń, Wydawnictwo Znak, Kraków 1996, s. 15).

[7] Por. Max Jammer, **Einstein and Religion. Physics and Theology**, Princeton University Press, Princeton 2002, s. 40; Andrzej Staruszkiewicz, „Filozofia fizyki teoretycznej Einsteina i Diraca", *Przestrzenie Teorii* 2002, nr 1, s. 152 [149–160].

[8] Wojciech Sady, **Struktura rewolucji relatywistycznej i kwantowej w fizyce**, Universitas, Kraków 2020, s. 11.

> tak dalece konieczne i naturalne, że nie może ich już uznać za twór myśli, lecz widzi w nich istniejącą naprawdę rzeczywistość i pragnie, żeby i inni to samo widzieli. [9]

Problem w tym, że nie dysponujemy inną metodą analizy poglądów filozoficznych fizyków niż analizą ich pism filozoficznych. Zapewne należy w tym przypadku zachować stosowny dystans i krytycyzm, jednak nawet jeżeli mamy w pewnych przypadkach do czynienia z elementami konfabulacji (co wyraźnie sugeruje sam Einstein), to i tak wydaje się interesujące poznanie tego, co największe umysły sądziły o swoich przekonaniach filozoficznych i o relacjach między filozofią, nauką a religią.

2. Filozofia a nauka

Filozoficzne znaczenie dzieła Einsteina jest niewątpliwe. Gdyby jednak postawić pytanie o to, czy Einstein był filozofem, wówczas odpowiedź nie jest bynajmniej jednoznaczna. Za pozytywną odpowiedzią wydaje się świadczyć między innymi publikacja pod redakcją Paula A. Schilppa dzieła **Albert Einstein. Philosopher-Scientist** [Albert Einstein. Filozof i naukowiec] w serii wydawniczej *The Library of Living Philosophers*. Stanisław Butryn w „Słowie wstępnym" do pracy **Albert Einstein. Pisma filozoficzne** twierdzi nawet, że on był przede wszystkim filozofem i można w jego pracach dostrzec „priorytet refleksji filozoficznych w stosunku do innych form własnej aktywności intelektualnej". [10] Abraham Pais przychyla się natomiast do poglądu, że „Einstein był fizykiem, a nie filozofem" [11], chociaż klasyfikację taką uznaje za niejednoznaczną, chociażby ze względu na różne rozumienia samej filozofii. Pais napisał: „Nie wierzę, by ktokolwiek pokusił się o próbę wyrobienia sobie [...] spójnego poglądu na stosunek Einsteina do filozo-

[9] Albert Einstein, „O metodzie fizyki teoretycznej", w: Albert Einstein, **Jak wyobrażam sobie świat. Przemyślenia i opinie**, przeł. Tomasz Lanczewski, Copernicus Center Press, Kraków 2017, s. 371 [371–379].

[10] Stanisław Butryn, „Słowo wstępne", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. ix [ix–xii].

[11] Abraham Pais, **Tu żył Albert Einstein**, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005, s. 134.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

fii” [12], tym bardziej, że, jak przyznaje sam Einstein w **Autobiografii** pisanej w wieku 67 lat, poglądy tam wyrażone są zniekształcone przez upływ czasu. [13]

Pozostawiając tę kwestię w zawieszeniu, należy jednak stwierdzić, że Einstein wypowiadał się w kwestiach relacji między filozofią a nauką i religią, wniósł również istotny wkład we wszystkie podstawowe dyscypliny filozoficzne — epistemologię, ontologię (metafizykę) i etykę.

Twierdził, że filozofia i fizyka powiązane są ze sobą dwustronnymi zależnościami: „Uogólnienia filozoficzne muszą się opierać na wynikach naukowych. Z chwilą jednak, gdy zostaną sformułowane i powszechnie przyjęte, częstokroć z kolei wpływają na dalszy rozwój myśli naukowej, wskazując jedną z wielu możliwych linii postępowania”. [14] Podkreślał nawet, że bez rozważań filozoficznych, głównie epistemologicznych, nie stworzyłby teorii względności. [15] Największy wpływ na jego poglądy wywarły filozoficzne dzieła Ernesta Macha, Johna Stuarta Milla, Davida Hume’a, Bernharda Riemanna, Richarda Avenariusa, Richarda Dedekinda, Immanuela Kanta, Henriego Poincarégo i Benedykta Spinozy, które zgłębiał podczas studiów. [16] Nie znaczy to jednak, że Einstein był „wyznawcą” jakiegoś systemu czy kierunku filozoficznego. Wręcz przeciwnie — zajmował z całą świadomością stanowisko, które można określić jako „eklektyczne”. Był mianowicie przekonany, że bogactwa rzeczywistości nie jest w stanie wyczerpać żaden poszcze-

[12] Pais, **Tu żył Albert Einstein...**, s. 134.

[13] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 11. Autobiografia Einsteina znajduje się również w: Albert Einstein, „Uwagi autobiograficzne”, w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 1–30. Obydwa polskie tłumaczenia w dość istotny sposób różnią się od siebie — w artykule korzystam z obydwu tłumaczeń. Tekst **Autobiografical Notes** pierwotnie opublikowany po niemiecku i angielsku w: Paul A. Schilpp (ed.), **Albert Einstein. Philosopher-Scientist**, Tudor Publishing Company, New York 1957, s. 1–97. Większość pism Einsteina udostępniona jest w Internecie: *The Collected Papers of Albert Einstein*, https://tiny.pl/htr2g4htv [15.06.2026]. Artykuły Einsteina z *annus mirabilis* 1905 roku zostały wydane po polsku w tomie: Albert Einstein, **5 prac, które zmieniły oblicze fizyki**, przeł. Piotr Amsterdamski, *Biblioteka Klasyków Nauki*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.

[14] Albert Einstein, Leopold Infeld, **Ewolucja fizyki. Rozwój poglądów od najdawniejszych pojęć do teorii względności i kwantów**, przeł. Ryszard Gajewski, *Klasycy Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998, s. 60.

[15] Por. Sigrid S. Glenn, „Experience and Reason in Einstein’s Epistemology”, *Metaphilosophy* 2012, Vol. 43, No. 5, s. 696 [679–697], https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.2012.01752.x.

[16] Por. Butryn, „Przedmowa...”, s. XIV.

gólny system filozoficzny, a uczony badając świat przyrody może czerpać inspirację z różnych, nawet wykluczających się systemów filozoficznych, o ile pomaga mu to w pracy naukowej. [17] Uczony musi wydawać się filozofowi „pozbawionym skrupułów oportunistą". [18] Einstein pisał następująco:

> Wydaje się on realistą o tyle, o ile usiłuje przedstawić świat niezależny od aktów postrzegania; idealistą, gdy uważa pojęcia i teorie za wolne twory ludzkiego umysłu (nie dające się wyprowadzić z danych empirycznych); pozytywistą, gdy uważa swoje pojęcia i teorie uzasadnione *tylko* w tej mierze, w jakiej dają one logiczne przedstawienie związków między danymi zmysłowymi. Może się on wydawać nawet platonikiem czy pitagorejczykiem, jeśli punkt widzenia logicznej prostoty uzna za niezbędne i skuteczne narzędzie swoich badań. [19]

Pewne idee filozoficzne mogą okazać się pomocne w badaniach naukowych, lecz teorie naukowe zmieniają się i wówczas idee filozoficzne, które okazały się pożyteczne dla nauki na pewnym etapie rozwoju, mogą okazać się po zmianie paradygmatu bezużyteczne, a nawet szkodliwe i wówczas należy je odrzucić. [20] Einstein uważał, że „podobnie jak nie ma wiecznych idei naukowych, tak też nie ma wiecznych idei filozoficznych. Teorie naukowe, gdy ujawniona zostanie ich ograniczoność, muszą zostać zmodyfikowane, czy też wręcz odrzucone. To samo dotyczy koncepcji filozoficznych". [21]

Jednak pomimo nawiązania do różnych orientacji filozoficznych i ewolucji poglądów pewne przekonania filozoficzne, takie jak realizm metafizyczny, przekonanie o prostocie i harmonii Wszechświata, wiara w powszechny determinizm czy też przywiązanie do klasycznej koncepcji prawdy towarzyszyły Einsteinowi przez cały okres twórczości naukowej.

---

[17] Por. Butryn, „Przedmowa…", s. XV.

[18] Albert Einstein, „Uwagi do prac zamieszczonych w niniejszym tomie", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 178 [165–181]. Są to uwagi Einsteina, por. Schilpp (ed.), **Albert Einstein...**, s. 665–688.

[19] Einstein, „Uwagi do prac…", s. 178.

[20] Por. Stanisław Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina**, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 2006, s. 166; Steven Weinberg, **Sen o teorii ostatecznej**, przeł. Piotr Amsterdamski, Zysk i S-ka, Warszawa 1994, s. 135–153.

[21] Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina...**, s. 166.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

2. 1. Ontologia a nauka

Poglądy ontologiczne Einsteina można sprowadzić do trzech głównych idei: realizm metafizyczny, matematyczna prostota Wszechświata i powszechny determinizm.

Stanowisko realizmu metafizycznego formułował następująco: „Wiara w świat zewnętrzny, niezależny od postrzegającego podmiotu, leży u podstaw wszystkich nauk przyrodniczych". [22] Sądził, że pogląd ten ma charakter wiary w tym sensie, że nie można go udowodnić (w takich przypadkach Einstein zawsze mówił o „wierze"). Akceptujemy jednak to przekonanie, ponieważ warunkuje ono sensowność poznawania świata, jest zatem niezbędne w pracy uczonego. Świat jest bytem uporządkowanym, poszczególne elementy są ze sobą powiązane za pomocą stałych prawidłowości, które mają charakter obiektywny i są całkowicie niezależne od umysłu poznającego podmiotu. Jego najogólniejszymi cechami są jednolitość i harmonijność. Jednolitość polega na tym, że u podstaw znajduje się jedno lub kilka podstawowych praw, harmonijność zaś na tym, że fundamentalne prawa przyrody tworzą spójny system. Celem badań naukowych jest poznanie rzeczywistości obiektywnej, czyli opis świata takiego, jakim byłby nawet wówczas, gdyby nas, obserwatorów, nie było. Dlatego też — nie tylko ze względu na indeterminizm — nigdy nie zaakceptował interpretacji kopenhaskiej QM, w której — zgodnie ze stanowiskiem Bohra — celem fizyki jest jedynie opis obserwacji dokonanych przez obserwatora dysponującego makroskopowymi przyrządami pomiarowymi. Różnice w poglądach Bohra i Einsteina były rzeczywiście radykalne. Bohr: „Nie istnieje świat kwantowy. Istnieje tylko abstrakcyjny kwantowy opis fizyczny. Jest błędem myśleć, że zadanie fizyki polega na odkryciu, czym jest natura. Fizyka zajmuje się tym, co możemy powiedzieć o naturze". [23] Einstein: „Wszelkie poważne rozważanie teorii fizycznej musi brać pod uwagę rozróżnienie pomiędzy obiektywną rzeczywistością, niezależną od wszelkiej teorii, a pojęciami fizycznymi, którymi operuje ta teoria. Pojęcia te są pomyślane tak, aby odpowiadały obiektywnej rze-

[22] Albert Einstein, „Wpływ Maxwella na rozwój pojmowania rzeczywistości fizycznej", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 97 [97–99].

[23] Cyt. za: Abraham Pais, **Czas Nielsa Bohra**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2006, s. 405.

czywistości fizycznej i za pomocą tych pojęć przedstawiamy sobie tę rzeczywistość". [24]

Einstein był przekonany, że „przyroda jest urzeczywistnieniem tego, co pod względem matematycznym jest możliwie najprostsze". [25] Sławne powiedzenie „Bóg jest wyrafinowany, ale nie jest złośliwy" wyraża przekonanie, że matematyka, która jest narzędziem poznania świata, jest niekiedy bardzo skomplikowana, ale jest zasadniczo dostępna poznaniu ludzkiemu, świat nie jest zatem „transcendentny matematycznie", czyli poznawalny matematyką wykraczającą poza możliwości poznawcze umysłu ludzkiego.

Wielu fizyków zafascynowanych „niepojętą skutecznością matematyki w naukach przyrodniczych" — jak rzecz ujął Eugene Wigner — skłaniało się do akceptacji metafizyki platońskiej, przypisując strukturom matematycznym byt obiektywny — tak twierdzili między innymi Werner Heisenberg [26], Steven Weinberg [27], Michał Heller [28] czy Roger Penrose [29]. Stanowisko Einsteina jest znacznie bardziej umiarkowane: struktury matematyczne nie są bytami platońskimi istniejącymi niezależnie od świata fizycznego i niezależnie od umysłu, lecz są, podobnie jak wszystkie pojęcia naukowe, „swobodnymi wytworami umysłu ludzkiego". [30] Jedynym uzasadnieniem ich stosowalności w nauce jest poprawne odtworzenie świata danego nam we wrażeniach zmysłowych.

Teza, że przyroda jest urzeczywistnieniem tego, co pod względem matematycznym jest możliwie najprostsze, wprawdzie nie jest możliwa do udowodnienia, ale pełni ważną rolę heurystyczną w poszukiwaniach naukowych i jest traktowa-

[24] Albert Einstein, Boris Podolsky, Nathan Rosen, „Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?", *Physical Review* 1935, Vol. 47, s. 777–780, https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777.

[25] Einstein, „O metodzie fizyki…", s. 376.

[26] Por. np. Werner Heisenberg, **Fizyka a filozofia**, przeł. Stefan Amsterdamski, Książka i Wiedza, Warszawa 1963, s. 56–57.

[27] Por. np. Weinberg, **Sen o teorii ostatecznej…**, s. 13.

[28] Por. np. Michał Heller, „Co to znaczy, że przyroda jest matematyczna?", w: Michał Heller, Józef Życiński (red.), **Matematyczność przyrody**, OBI, Kraków 1992, s. 9–22.

[29] Por. np. Roger Penrose, **Droga do rzeczywistości. Wyczerpujący przewodnik po prawach rządzących Wszechświatem**, przeł. Jerzy Przystawa, Prószyński i S-ka, Warszawa 2020, s. 19.

[30] Einstein, **Zapiski autobiograficzne…**, s. 13.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

na jako jedno z pozaempirycznych kryteriów oceny i akceptacji teorii naukowych w fizyce. Nie jest ona jednak w żadnym razie apriorycznym warunkiem poprawności teorii naukowej, ale jedynie wskazówką, którą z alternatywnych i empirycznie równoważnych teorii należy wybrać. Ostateczny sprawdzian stanowi zawsze konfrontacja z doświadczeniem. [31] Podobnie kryterium „wewnętrznej doskonałości teorii", oparte ostatecznie na metafizycznym przekonaniu o prostocie i harmonii Wszechświata, pełni współcześnie ważną rolę kryterium pozaempirycznego o charakterze estetycznym.

Einstein był deterministą i nigdy nie zaakceptował indeterministycznej interpretacji QM Bohra i Heisenberga. Z Bohrem prowadził trwającą niemal trzydzieści lat dyskusję na temat poznawczych podstaw fizyki świata atomowego i niestrudzenie przedstawiał kolejne eksperymenty myślowe, mające wykazać niezupełność QM. [32] W liście do Maxa Borna, autora probabilistycznej interpretacji funkcji falowej pisał:

> Mechanika kwantowa jest z pewnością wspaniała. Ale jakiś wewnętrzny głos mi mówi, że nie jest ona tym, o co ostatecznie chodzi. Teoria ta mówi wiele, ale w istocie nie przybliża nas do tajemnicy „Boga". W każdym razie ja jestem przekonany, że On nie gra w kości. [33]

Metafizyczne przekonanie o harmonii Wszechświata wykluczało akceptację poglądu, że fundamentalne prawa przyrody pozwalają jedynie na obliczanie prawdopodobieństw rezultatów pomiarów. Wprawdzie większość fizyków przyjęła indeterministyczną interpretację kopenhaską, jednak niektórzy, jak na przykład David Bohm i Basil Hiley — przez wiele lat poszukiwali deterministycznej alternatywy. [34] Jak dotąd bezskutecznie. Indeterminizm QM można uznać za ukazanie pewnych granic poznania w stosunku do ideału deterministycznej przewidywalności wypracowanego na gruncie CM, najpełniej wyrażonego przez Pierre'a Si-

[31] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina...**, s. 183.

[32] Por. „Dyskusja z Einsteinem na temat epistemologicznych problemów w fizyce atomowej", w: Niels Bohr, **Fizyka atomowa a wiedza ludzka**, przeł. Wacław Staszewski, Stanisław Szpikowski, Andrzej A. Teske, PWN, Warszawa 1963, s. 53–102.

[33] List Alberta Einstein do Maxa Borna z 4 grudnia 1926 roku, cyt. za: Stanisław Butryn, „Przedmowa", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. xxii.

[34] Por. David Bohm, Basil Hiley, **The Undivided Universe. An Ontological Interpretation of Quantum Theory**, Routledge, New York 1993.

mona de Laplace'a w sławnej koncepcji demona — hipotetycznej istoty, która znając prawa przyrody, działające siły i warunki początkowe mogłaby przewidzieć całą przyszłość i odtworzyć całą przeszłość Wszechświata w najdrobniejszych szczegółach. Richard Feynman napisał w związku z tym:

> Jeśli oryginalnym celem fizyki było — a wszyscy sądzili, że tak właśnie było — poznanie praw, które pozwolą w danej sytuacji przewidzieć, co się stanie dalej, to w pewnym sensie fizycy skapitulowali. [35]

Na obecnym etapie rozwoju fizyki wydaje się mało prawdopodobne, że nastąpi powrót do klasycznego ideału deterministycznej przewidywalności zjawisk.

Metafizyczne przekonania Einsteina, chociaż można je sprowadzić do kilku zaledwie tez, miały istotny wpływ na jego epistemologię oraz etykę: realizm metafizyczny implikował tezę o obiektywności poznania naukowego [36], natomiast determinizm wykluczał koncepcję osobowego Boga.

2.2. Epistemologia a nauka

Einstein był zwolennikiem ścisłego związku badań naukowych z refleksją epistemologiczną. Pisał:

> Teoria poznania bez kontaktu z nauką staje się pustym schematem. Nauka bez teorii poznania — o ile jest w ogóle do pomyślenia — jest prymitywna i mętna. [37]

Specyfiką metodologiczną filozofii jest to, że współistnieje w niej wiele różnych koncepcji filozofii, w tym epistemologii, zatem należy rozważyć, o jakiej epistemologii Einstein pisze i jaka epistemologia ma istotne znaczenie dla badań naukowych.

Zdecydowanie odrzuca on wszelkie koncepcje epistemologii apriorystycznych, wedle których nasz umysł wyposażony jest w niezależne od doświadczenia i niezmienne kategorie (np. idealizm transcendentalny Kanta). Einstein stał na

[35] Richard P. Feynman, **Charakter praw fizycznych**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000, s. 154.

[36] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s 40.

[37] Einstein, „Uwagi do prac...", s. 177–178.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

stanowisku empiryzmu genetycznego [38] i odrzucał istnienie jakichkolwiek sądów syntetycznych *a priori* oraz apriorycznych i ahistorycznych kategorii poznania naukowego. Pisał:

> Nasze pojęcia i układy pojęć mają rację bytu tylko o tyle, o ile opisują zespoły naszych wrażeń. Jestem przekonany, że filozofowie wywarli szkodliwy wpływ na rozwój myśli naukowej, przenosząc niektóre podstawowe pojęcia z dziedziny doświadczenia, gdzie znajdują się one pod naszą kontrolą, na nietykalne wyżyny aprioryzmu. Nawet jeśli okaże się, że świata idei nie można wydedukować z wrażeń na drodze czysto logicznej, że jest on w pewnym sensie tworem umysłu ludzkiego, bez którego nie ma nauki, to mimo wszystko świat idei będzie równie mało niezależny od naszych doświadczeń, jak odzież od kształtu naszego ciała. W szczególności jest to prawdziwe w odniesieniu do pojęć czasu i przestrzeni, które fizycy pod wpływem faktów musieli zdjąć z Olimpu rzeczy *a priori*, uściślić je i przystosować do obecnych potrzeb. [39]

Ze STW wynika, że nie można już utrzymywać poglądu o absolutnym czasie — czas jest tym, co mierzy zegar (czyli dowolny proces periodyczny) w danym układzie inercjalnym i „nie ma apriorycznej konieczności, aby tak zdefiniowane »czasy« zgadzały się ze sobą". [40] Podobnie nie ma żadnej apriorycznej konieczności w stosowalności do świata rzeczywistego geometrii Euklidesa.

Do połowy XIX wieku znano jedynie geometrię Euklidesa. Zmiana piątego postulatu o prostych równoległych doprowadziło Gaussa, Riemanna i Łobaczewskiego do sformułowania geometrii nieeuklidesowych. Einstein wprowadził ważne rozróżnienie na geometrię czystą i geometrię stosowaną. [41] Geometria czysta jest nauką formalną, jej twierdzenia charakteryzują się apriorycznią koniecznością, są absolutnie pewne, ale w ogóle nie stosują się do rzeczywistości fizycznej. Teoretycznie rzecz biorąc, możliwych jest wiele systemów geometrii (jedynym warunkiem jest oczywiście niesprzeczność systemu aksjomatów). Gdy chcemy orzekać o geometrii świata, wówczas pojęcia geometryczne muszą być zinterpretowane

[38] Por. Albert Einstein, „Fizyka, filozofia a postęp naukowy", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 186 [181–186].

[39] Albert Einstein, **Istota teorii względności**, przeł. Andrzej Trautman, Zysk i S-ka, Warszawa 1997, s. 12.

[40] Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 34.

[41] Por. Albert Einstein, „Geometria i doświadczenie", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 51–56.

empirycznie — na przykład pojęcie prostej uzyskuje interpretację jako trajektoria promienia świetlnego. Wówczas zagadnienie własności geometrycznych przestrzeni fizycznej staje się zagadnieniem empirycznym — należy dokonać odpowiednich pomiarów. Tak zinterpretowana geometria odnosi się do świata, ale jej twierdzenia, jak każde twierdzenia empiryczne, nigdy nie są absolutnie pewne. OTW wykazała więc, że również pojęciu przestrzeni nie przysługuje aprioryczna konieczność. Wszelkie pojęcia naukowe „z punktu widzenia logiki są swobodnie wybranymi postulatami". [42]

Empiryzm genetyczny łączy Einstein z metodologicznym racjonalizmem. Czyste doświadczenie zmysłowe nie umożliwia zrozumienia prawidłowości przyrody, umożliwiają to konstrukcje rozumowe, które mają charakter „czysto fikcyjny" i w tym sensie pojęcie rzeczywistości obiektywnej jest — przynajmniej w pewnej mierze — konstrukcją umysłu. [43] Takie „swobodne konstrukcje umysłu" są niezbędne w poznaniu naukowym, a niektóre typy epistemologii, jak na przykład pozytywizm Macha [44], próbujące oprzeć naukę na „samych faktach" mogą negatywnie oddziaływać na poznanie naukowe, stanowiąc przeszkodę epistemologiczną.

„Epistemologiczne *credo*" wyraża poglądy na temat poznania naukowego, które akceptował Einstein pisząc **Autobiografię**:

> Z jednej strony widzę ogół doznań zmysłowych, a z drugiej — ogół pojęć i twierdzeń zawartych w książkach. Relacje w grupie pojęć i twierdzeń są natury logicznej, a sztuka logicznego myślenia jest ściśle ograniczona do ustalenia zależności między pojęciami a twierdzeniami, zgodnie ze ścisłymi regułami, którymi trudni się logika. Pojęcia i twierdzenia nabierają „znaczenia" lub „treści" tylko poprzez swój związek z doznaniami zmysłowymi. Związek ten jest czysto intuicyjny i nie ma natury logicznej. Stopień pewności, z jaką ten związek, to intuicyjne połączenie, może być przyjęte, stanowi o różnicy między fantazją a „prawdą" naukową. System pojęć jest tworem człowieka, łącznie z regułami syntaktycznymi, które stanowią strukturę systemów pojęciowych. Systemy pojęciowe są wprawdzie logicznie całkowicie arbitralne, ale ogranicza je dążenie do możliwie najbardziej prawdopodobnej (intuicyjnej) i pełnej koordynacji z ogółem doznań zmysłowych; po drugie, dążą do możliwie najoszczędniejszego wyboru logicznie niezależnych elementów (pojęć pierwotnych i aksjomatów), czyli niezdefiniowanych pojęć i nieudowodnionych przesłanek.

[42] Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 16.

[43] Por. Glenn, „Experience and Reason…", s. 685.

[44] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina...**, s. 162.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

> Dane twierdzenie jest w ramach danego systemu logicznego prawdziwe, jeżeli zostało wyprowadzone zgodnie z przyjętymi regułami logicznymi. Prawdopodobieństwo i zupełność jego zgodności z ogółem doznań zmysłowych stanowi o prawdziwości systemu logicznego. Poprawne twierdzenie zapożycza „prawdziwość" od systemu logicznego, do którego należy. [45]

Einstein był przekonany, że nasze myślenie ma w znacznej mierze charakter obrazowy, a pojęcia potrzebne są dopiero na poziomie intersubiektywnej komunikowalności. [46] Nie rozstrzygając kwestii, czy teza o obrazowym charakterze naszego myślenia może mieć znaczenie ogólne, w przypadku samego Einsteina wydaje się ona przekonująca — eksperymenty myślowe, w których wyobrażał sobie, że dogania promień światła albo znajduje się w spadającej windzie, pełniły ważną rolę heurystyczną i dały początek zarówno STW, jak i OTW.

> Obraz człowieka goniącego promień światła doprowadził do szczególnej teorii względności. Obraz człowieka w spadającej windzie doprowadził do teorii ogólnej. [47]

W poznaniu naukowym istotną rolę odgrywa również intuicja, a dedukcja

> pozwala człowiekowi jedynie uświadomić sobie tę wiedzę, którą uzyskał za pomocą intuicji. Tak więc faktycznie cała wiedza o przyrodzie ma charakter intuicyjny. [48]

> Aby wyciągać wnioski ilościowe, trzeba użyć języka matematyki. Większość podstawowych idei w nauce jest prosta i może być na ogół wyrażona w języku zrozumiałym dla każdego. Jednak śledzenie rozwoju tych idei wymaga znajomości bardzo subtelnej techniki badań. Jeśli chcemy wyciągać wnioski, które można by porównać z doświadczeniem, to matematyka jako narzędzie rozumowania jest do tego niezbędnie potrzebna. Dopóki jednak zajmujemy się tylko podstawowymi pojęciami fizycznymi, możemy się obyć bez języka matematyki. [49]

Intuicja jednak jest zawodna — w zasadzie może istnieć wiele systemów fizyki teoretycznej. Na przykład teoria grawitacji Newtona i OTW mają całkowicie odmienne podstawy pojęciowe — pierwsza opisuje grawitację jako siłę działającą

[45] Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 15–16.

[46] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 13.

[47] Leopold Infeld, **Albert Einstein. Jego dzieło i rola w nauce**, przeł. Ryszard Gajewski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956, s. 71.

[48] Butryn, „Przedmowa...", s. xxvii.

[49] Einstein, Infeld, **Ewolucja fizyki...**, s. 38–39.

między masami przez pustą przestrzeń, druga całkowicie eliminuje pojęcie siły, utożsamiając grawitację z zakrzywieniem czasoprzestrzeni, ale obydwie w znacznym stopniu zgodne są z doświadczeniem. Doświadczenie (zgodność przewidywań teorii ze światem wrażeń) jest oczywiście podstawowym kryterium poprawności teorii. [50]

Istnieją jednak również inne, pozaempiryczne kryteria oceny i akceptacji teorii naukowych. Einstein za takie kryterium uznawał „naturalność", „logiczną prostotę założeń" czy też „wewnętrzną doskonałość teorii". [51] Wprawdzie przyznawał, że precyzyjne sformułowanie tego kryterium przysparza poważnych trudności, to podkreślał jednocześnie, że na ogół uczeni zgadzają się w ocenie estetycznych zalet teorii. [52] W fizyce teoretycznej estetyczne kryteria oceny teorii sprowadzają się do „wyszukiwania najprostszych pojęć matematycznych i ich związków". [53]

Ponieważ sama nazwa „teoria względności" była przyczyną wielu nieporozumień na gruncie epistemologii i niektórzy filozofowie w STW dopatrywali się relatywizmu epistemologicznego i formułowali wnioski wykraczające w sposób zupełnie nieuprawniony poza fizyczną treść teorii, warto podkreślić, że Einstein był zwolennikiem klasycznej koncepcji prawdy, która ma charakter obiektywistyczny i nieepistemiczny, co nie daje się pogodzić z relatywizmem epistemologicznym. [54]

[50] Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 20.

[51] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 20.

[52] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 20.

[53] Einstein, „O metodzie fizyki...", s. 378.

[54] Por. Jammer, **Einstein and Religion...**, s. 34. Niektórzy fizycy, jak na przykład Arnold Sommerfeld, sugerowali, aby nazwę „teoria względności" zastąpić nazwą „teoria niezmienniczości". Istotnie – względność czasu i przestrzeni w STW jest konsekwencją niezmienniczości praw fizyki względem transformacji Lorentza. Łączenie teorii względności z relatywizmem epistemologicznym jest zupełnym nieporozumieniem. Por. Nathan Rotenstreich, „Relativity and Relativism", Gerald Holton, Yehuda Elkana (eds.), **Albert Einstein. Historical and Cultural Perspectives**, Princeton University Press, Princeton 1984, s. 175 [175–204]. Podobnie – wbrew wielu dezinterpretacjom – „względność", o której mowa w STW, nie ma żadnego związku z religią. Por. Gerald Holton, „Introduction: Einstein and the Shaping of Our Imagination", w: Gerald Holton, Yehuda Elkana (red.), **Albert Einstein. Historical and Cultural Perspectives**, Princeton University Press, Princeton 1984, s. xiii [vii–xxxii]. Krytykę nadużywania terminologii fizycznej (w rym pojęcia „względności") przez postmodernistów przedstawili Sokal i Bricmont. Por. Alan Sokal, Jean Bricmont, **Modne bzdury. O nadużywaniu pojęć z zakresu nauk ścisłych przez postmodernistycznych intelektualistów**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2004.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Akceptację klasycznej koncepcji prawdy nazywał „naturalnym punktem widzenia", chociaż stwierdzał, że jest to niedowodliwe przekonanie o charakterze „religijnym". W **Ewolucji fizyki** znajdujemy przepiękną metaforę klasycznie pojętej prawdy jako idei regulatywnej:

> W naszym dążeniu do zrozumienia rzeczywistości jesteśmy trochę podobni do człowieka, który próbuje zrozumieć mechanizm zamkniętego zegarka. Widzi on tarczę i poruszające się wskazówki, słyszy nawet tykanie, jednakże nie zna sposobu otworzenia koperty. Może on, jeśli jest pomysłowy, stworzyć sobie pewne wyobrażenie mechanizmu — obraz, który tłumaczyłby wszystkie obserwowane fakty — nigdy jednak nie miałby całkowitej pewności, że jest to jedyny obraz, który objaśnia jego obserwacje. Nigdy nie będzie mógł porównać swego obrazu z rzeczywistym mechanizmem; nie może sobie nawet wyobrazić możliwości ani sensu takiego porównania. Z pewnością jednak wierzy, że w miarę jak rośnie zasób jego wiedzy, stworzony przezeń obraz rzeczywistości będzie się upraszczał, objaśniając coraz to szerszy zakres jego wrażeń zmysłowych. Może on również wierzyć w istnienie wyidealizowanej granicy poznania, do której zbliża się umysł ludzki. Tę idealną granicę może nazwać prawdą obiektywną. [55]

Chociaż od czasu publikacji **Struktury rewolucji naukowych** Thomasa S. Kuhna [56], STW obok QM uznawane są przez wielu filozofów nauki za paradygmatyczne przykłady rewolucji naukowych, to jednak Einstein nie dostrzegał niczego „rewolucyjnego" w swoich teoriach — traktował je jako kontynuację prac Galileusza, Newtona, Maxwella i Lorentza. [57] Rozwój nauki traktował w sposób ewolucyjny, a jego poglądy na status poznawczy teorii naukowych zbieżne były z falsyfikacjonizmem Karla R. Poppera — zdaniem Einsteina pojęcia i teorie naukowe nie dają się wyprowadzić z doświadczenia drogą indukcji, a nawet najlepiej potwierdzone teorie zawsze mają charakter tymczasowy i nie mogą być zweryfikowane empirycznie.

3. Nauka a religia

[55] Einstein, Infeld, **Ewolucja fizyki...**, s. 42–43.

[56] Por. Thomas S. Kuhn, **Struktura rewolucji naukowych**, przeł. Helena Ostromęcka, Fundacja Aletheia, Warszawa 2001.

[57] Por. Jammer, **Einstein and Religion...**, s. 35.

Einstein wielokrotnie wypowiadał się na temat Boga. Niektóre jego wypowiedzi, jak „Bóg nie gra w kości", „Pan Bóg jest wyrafinowany, ale nie perfidny" stały się powszechnie znanymi aforyzmami.[58] Mają one jednak charakter czysto metaforyczny i związane są nie z religią, ale z fizyką teoretyczną. Podobnie, gdy zastanawiał się, „jaki wybór miał Bóg, tworząc Wszechświat", chodziło o problem fizyczny, a mianowicie o warunki początkowe Wszechświata, a nie o kwestie teologiczne.

Tego typu wypowiedzi przyczyniły się do utrwalenia stereotypu uczonego jako „wierzącego" w potocznym rozumieniu tego słowa, dlatego podkreślić należy, że Einstein twierdził, że nie wierzy w osobowego Boga, który nagradza i karze, który jest prawodawcą zasad i norm moralnych.[59] Opowieści zawarte w **Biblii** wydawały mu się nieprawdopodobne, natomiast koncepcja Boga ingerującego w świat przyrody i postępowanie człowieka prymitywna i odpychająca.[60] W pewnym sensie uznawał jednak siebie za człowieka religijnego. Pisał, że religijność uczonego

> […] polega na pełnym zachwytu zdumieniu harmonią prawidłowości przyrody, w której objawia się rozum tak przemożny, że wszystko, co rozumne w ludzkim myśleniu i decydowaniu jest wobec niego zupełnie bladym odblaskiem.[61]

Nauka, zdaniem Einsteina, dotyczy faktów, religia natomiast ma do czynienia z wartościami.[62] Obszary zainteresowań nauki i religii są zatem dość jasno odgraniczone, jednak istnieją między nimi pewne powiązania. Nauka nie ustanawia celów postępowania (ponieważ nic nie mówi o wartościach), ale może dać odpo-

[58] Por. Pais, **Tu żył Albert Einstein…**, s. 124. Słowa *Raffiniert ist der Herr Gott, aber boshaft ist Er nicht* zostały wyryte na kamiennym licu kominku w Princeton, gdzie Einstein spędził ostatnie lata swego życia.

[59] Por. Albert Einstein, „Jak widzę świat", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 239 [237–239].

[60] Einstein, **Zapiski autobiograficzne…**, s. 12.

[61] Albert Einstein, „Religijność badań naukowych", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 218 [217–218].

[62] Albert Einstein, „Religia i nauka: czy są nie do pogodzenia?", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 232 [232–235].

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

wiedź na pytanie, jakie środki można stosować do osiągnięcia wyznaczonych celów.

> [Naukę] mogą tworzyć tylko ludzie całkowicie przepojeni dążeniem do prawdy i poznania. Ta postawa uczuciowa wypływa jednak ze sfery religijnej. [63]

Relację między nauką i religią ujmował zatem nieco podobnie jak relację między nauką a epistemologią, pisząc „nauka bez religii jest ułomna, religia bez nauki jest ślepa". [64] W takim znaczeniu nie ma konfliktu między nauką a religią. Konflikt pojawia się, gdy wiara religijna związana jest z koncepcją osobowego Boga, który może ingerować w prawa przyrody i losy ludzkie, czego nauka (której podstawowym założeniem jest, według Einsteina, „wiara" w powszechną przyczynowość i determinizm) akceptować nie może.

3.1. Religijność kosmiczna

Przekonanie o pięknie i harmonii Wszechświata stanowiło dla Einsteina niejako „drogowskaz" wyboru właściwej postaci teorii. Podziw dla harmonii Wszechświata określał mianem „religijności kosmicznej" [65], która, zdaniem uczonego, stanowi najgłębszą motywację do prowadzenia badań naukowych.

> Nie znajduję lepszego określenia niż »religijne« dla przeświadczenia, że świat ma strukturę racjonalną w zakresie, w jakim możemy go objąć naszym rozumem. [66]

Pisał, że „religijność kosmiczna jest najmocniejszą i najszlachetniejszą sprężyną napędową badań naukowych". [67] Tak pojęta religijność nie ma nic wspólnego z wiarą w opiekuńcze, antropomorficznie rozumiane bóstwo, życiem wiecznym czy też nagrodą i karą.

---

[63] Einstein, „Nauki przyrodnicze...", s. 229.

[64] Einstein, „Nauki przyrodnicze...", s. 230.

[65] Einstein, „Religijność badań...", s. 217.

[66] List Alberta Einstein do Maurice'a Solovine'a z 1 stycznia 1951 roku, cyt. za: Alice Calaprice, **Einstein w cytatach**, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 1997, s. 163.

[67] Einstein, „Religijność badań...", s. 217.

3.2. Etyka niezależna

Einstein, co nie jest częste w filozoficznych pracach fizyków, wiele miejsca poświęcił refleksjom o charakterze etycznym. Zapewne jednym z powodów przyczyniających się do tego był fakt, że to właśnie równanie wyrażające równoważność masy i energii przyczyniło się do zbudowania bomby atomowej — broni masowej zagłady, a sam Einstein napisał 2 sierpnia 1939 roku do Franklina Delano Roosevelta list z sugestią zintensyfikowania amerykańskich prac nad bronią atomową. [68] List był motywowany obawą, że bomba atomowa może zostać zbudowana wcześniej przez nazistowskie Niemcy, nad czym pracowało wielu fizyków, którzy pozostali w Rzeszy po dojściu Hitlera do władzy.

Polskiemu czytelnikowi termin „etyka niezależna" kojarzy się niewątpliwie przede wszystkim z pracami Tadeusza Kotarbińskiego. [69] Program etyki Einsteina był podobny, chociaż sformułowany bez jakiegokolwiek związku z poglądami Kotarbińskiego: etyka powinna być niezależna od religii, nie potrzebuje uzasadnienia w systemie wartości gwarantowanym przez boską transcendencję (sam uczony nie używał jednak terminu „etyka niezależna"). Einstein, jak była już o tym mowa, był głęboko przekonany o ścisłym determinizmie panującym w przyrodzie, w ramach którego nie ma miejsca na ingerencję Boga w świat, nie może on być również prawodawcą moralnym. Można tu dostrzec wyraźny wpływ przekonań metafizycznych Einsteina na jego etykę. Uzasadnienie religijne moralności uznawał za błędne. [70] Uzasadnienie ma charakter genetyczny i psychologiczny — moralne postępowanie człowieka powinno być ugruntowane na poczuciu wspólnoty z innymi, na wychowaniu i więziach społecznych. [71]

---

[68] Była to wspólna inicjatywa Einsteina, Leo Szilarda i Eugene Wignera. Por. Pais, **Tu żył Albert Einstein...**, s. 219; Michael White, John Gribbin, **Einstein. Życie nauką**, przeł. Danuta M. Śledziewska-Błocka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995, s. 272. List jest dostępny również na stronie internetowej *Atomic Archive*, https://tiny.pl/ms6frh8mp [15.06.2026].

[69] Por. Tadeusz Kotarbiński, „Zagadnienia etyki niezależnej", w: Tadeusz Kotarbiński, **Medytacje o życiu godziwym**, Wiedza Powszechna, Warszawa 1986, s. 151–165.

[70] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina...**, s. 245.

[71] Albert Einstein, „Przesłanie na temat praw człowieka", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 271 [270– 271]; Einstein, „Religijność badań...", s. 217.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Za podstawową zasadę swojej etyki, zwaną „zasadą zasad” [72], przyjmował Einstein utylitarystyczny postulat, aby reguły postępowania maksymalizowały poczucie pewności i zadowolenia jak największej liczby ludzi, a minimalizowały ich cierpienia. Konkretne reguły nie mają sankcji supranaturalnej, jak w etyce religijnej, lecz powstają spontanicznie, w toku ewolucji społeczeństw, a ich podstawowym źródłem jest instynkt samozachowawczy — wrodzone człowiekowi (i wszelkim innym istotom żywym) dążenie do zachowania własnego istnienia i unikania cierpienia. Zasady takie jak „nie zabijaj” czy „nie kradnij” po prostu sprzyjają istnieniu jednostek i społeczeństw, podczas gdy zasady przeciwne byłyby samobójcze dla istnienia jednostek, a nawet gatunku ludzkiego. Zasady moralne mogą jednak zmieniać się w czasie, podobnie jak prawa naukowe, dostosowując się do aktualnego stanu cywilizacji i warunków egzystencji społeczeństwa. Na przykład w rezultacie pojawienia się broni masowej zagłady, która nie powstałaby bez pracy fizyków, pojawił się problem odpowiedzialności uczonych za rezultaty zastosowań badań naukowych. Refleksja etyczna, podobnie jak wszelkie uogólnienia o charakterze filozoficznym, powinna korzystać z rezultatów badań naukowych, ale również przedmiotem rozważań czynić skutki zastosowań praktycznych nauki. Badania w dziedzinie nauk przyrodniczych mogą na przykład pomóc odpowiedzieć na pytanie, jakie cele są osiągalne dla człowieka, na ile zachowanie człowieka jest zdeterminowane przez czynniki czysto biologiczne (uwarunkowane genetycznie), jaki natomiast jest wpływ czynników społecznych. [73]

Etyka niezależna Einsteina ma zarazem zdecydowanie charakter społeczny. Uczony podkreślał, że prawdziwą wartość człowieka mierzy się tym, w jakim stopniu zdołał się on wyzwolić od własnego „ja”. Wyzwolenie takie było dla Einsteina jednym z motywów poświęcenia się pracy naukowej:

> Zrozumienie tego pozaosobowego świata w ramach naszych możliwości przedstawiało się mojemu umysłowi, na półświadomie, jako najwyższy cel. [74]

[72] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina...**, s. 247.

[73] Por. Albert Einstein, „Nauki przyrodnicze a religia”, w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 227 [226–232].

[74] Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 12.

Oznacza to, że wartość człowieka mierzy się raczej tym, co dany człowiek dał innym, niż tym, co zdołał osiągnąć dla samego siebie. [75] Ideał „człowieka sukcesu", czyli kogoś, komu udało się zdobyć wiele dóbr materialnych, był przez Einsteina oceniany wyjątkowo negatywnie. Ideał taki oparty jest bowiem na niskiej motywacji egoistycznej: „człowiek sukcesu" więcej zawdzięcza innym, niż daje społeczeństwu. Zamiast ideału wzajemnej rywalizacji i kształtowania chęci bycia lepszym od innych, powinno się tak kształtować motywy postępowania człowieka, by najważniejszymi z nich były radość z samej pracy, z jej rezultatów i ich wartości dla społeczeństwa. Szkoła powinna raczej kształcić umiejętność samodzielnego myślenia niż wpajać konkretną wiedzę faktograficzną. Idee te sformułowane w latach trzydziestych XX wieku, w szczególności kształtowanie samodzielnego i krytycznego myślenia są jak najbardziej aktualne i znajdują kontynuację we współczesnej pedagogice. [76]

Ponieważ materialny i duchowy byt człowieka jest niemal całkowicie zależny od społeczeństwa, w którym żyje, jednostka może swobodnie rozwijać się jedynie wówczas, gdy spełnione są określone warunki. Podstawowym z takich warunków jest wolność — zarówno zewnętrzna, jak i wewnętrzna. Wolność ta musi być jednak odpowiednio rozumiana. Einstein był deterministą i uważał, że każdy działa nie tylko pod naciskiem zewnętrznym, ale również według konieczności wewnętrznej.

> W wolność człowieka w sensie filozoficznym nie wierzę zupełnie […], „człowiek może co prawda czynić to, co chce, ale nie może chcieć tego, co chce". [77]

Wolność zewnętrzna wyraża się tym, że głoszenie określonych poglądów nie pociąga za sobą represji czy zagrożenia życia osoby. Wolność wewnętrzna natomiast to zapewnienie takich warunków egzystencji człowieka, by miał on czas na realizację zajęć prywatnych, w tym przede wszystkim niczym nieskrępowanych badań naukowych i twórczości w dziedzinie sztuki, choćby ich „praktyczne skutki"

[75] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina…**, s. 233.

[76] Por. Butryn, **Zarys filozofii Alberta Einsteina…**, s. 236.

[77] Einstein, „Jak widzę świat…", s. 237. Einstein cytuje tu powiedzenie Arthura Schopenhauera.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

wydawały się *prima facie* problematyczne. Nastawienie wyłącznie na „konkretne wyniki" nigdy nie jest korzystne dla czystej nauki.

> Bez tej wolności nie byłoby Szekspira, Goethego, Newtona, Faradaya, Pasteura, Listera, nie byłoby wygodnych domów dla nas, nie byłoby kolei, radia; nie mielibyśmy środków obronnych przeciwko epidemiom, tanich książek, kultury, radości ze sztuki dla wszystkich. Nie budowalibyśmy maszyn, żeby oszczędzić człowiekowi mozolnej pracy przy tworzeniu dóbr koniecznych do życia. [...] tylko ludzie, którzy są wolni, mogą wykonywać pracę twórczą i intelektualną, która dla nas współczesnych czyni życie czegoś wartym. [78]

Za podstawowe prawa człowieka Einstein uważał: prawo jednostki do ochrony przed samowolą innych, prawo do pracy i godziwego wynagrodzenia, prawo do wpływu na tworzenie władz państwowych oraz prawo (czy nawet obowiązek) odmowy udziału w przedsięwzięciach, które dany człowiek uważa za niesłuszne. [79] Ostatnie z nich pozwala na odmowę udziału w przedsięwzięciach, które uważa się za zbrodnicze, w tym również odmowę służby wojskowej. Einstein był pacyfistą, jednak po dojściu nazistów do władzy zdecydowanie zmienił swoje poglądy i stwierdził, że „polityka polegająca na odmowie udziału jednostek w działaniach militarnych jest zbyt prymitywna". [80]

„Głęboko wierzący ateista" w **Zapiskach autobiograficznych** utrzymywał, że dla człowieka takiego, jak on nie ma większego znaczenia, co robi, lecz co myśli. [81] Za nadrzędny cel wszelkich działań uznawał „dążenie do dobra, piękna i prawdy" [82] realizowane w toku badań naukowych. Obiektywny świat przyrody jawił mu się jako wielka, odwieczna zagadka, która przynajmniej częściowo dostępna jest naszym zmysłom i intelektowi, a myślowe ujęcie owego pozaosobistego świata stanowiło dlań właśnie najwyższy cel, któremu całkowicie podporządkował swoje życie. Dla innych może to być dążenie do osiągnięcia korzyści materialnych, zadowolenia, zewnętrznego powodzenia i doznawania przyjemności. Takie posta-

[78] Albert Einstein, „Nauka a kultura", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 246 [245–247].

[79] Einstein, „Przesłanie na temat praw...", s. 271.

[80] Walter Isaacson, **Einstein. Jego życie i wszechświat**, przeł. Jarosław Skowroński, Insignis Media, Kraków 2025, s. 597.

[81] Por. Einstein, **Zapiski autobiograficzne...**, s. 13.

[82] Por. Einstein, „Jak widzę świat...", s. 238.

wy etyczne wydawały się jednak Einsteinowi banalne i określał je mianem „ideału stada świń”. [83]

Zakończenie

Einstein wniósł trwały wkład w rozwój fizyki, co jest kwestią powszechnie znaną. Wniósł również istotny wkład w filozofię i jest zdumiewające, że większość podręczników filozofii pomija szerszą prezentację filozoficznych poglądów Einsteina (a także innych fizyków — np. Plancka, Bohra, Heisenberga, Diraca, Schrödingera, von Weizsäckera, Eddingtona, Weinberga, Penrose’a), traktując je jedynie jako ciekawostkę, refleksję filozoficzną prowadzoną „na marginesie” badań naukowych. Sprzyja to pogłębieniu się dualizmu „dwóch kultur” i separacji „humanistów” od „przyrodników”, tak jakby fizyka nie miała nic wspólnego z filozofią. Jest to oczywisty mit fałszujący rozwój myśli ludzkiej — filozofia zaczęła się wszak jako filozofia przyrody, a pierwszych filozofów nazywano po prostu „fizykami”. Dzisiaj natomiast nie ulega wątpliwości, że po okresie pozytywistycznej separacji nauki od filozofii (zwłaszcza od metafizyki) fundamentalne teorie fizyczne w sposób nieuchronny prowadzą do problematyki filozoficznej (zarówno epistemologicznej, jak i metafizycznej). Jak rzecz ujął Carlo Rovelli: „Fizyka potrzebuje filozofii, filozofia potrzebuje fizyki”. [84] Do dialogu między fizyką a filozofią niewątpliwie przyczyniły się prace Einsteina. Jego refleksje filozoficzne genetycznie powiązane były z zagadnieniami *stricte* fizycznymi, ale ich znaczenie jest o wiele bardziej ogólne i zdecydowanie wykracza poza wąsko rozumianą filozofię fizyki.

Andrzej Łukasik

Bibliografia

1. „Dyskusja z Einsteinem na temat epistemologicznych problemów w fizyce atomowej”, w: Niels Bohr, **Fizyka atomowa a wiedza ludzka**, przeł. Wacław Staszewski, Stanisław Szpikowski, Andrzej A. Teske, PWN, Warszawa 1963, s. 53–102.

[83] Einstein, „Jak widzę świat…”, s. 238.

[84] Carlo Rovelli, „Physics Needs Philosophy. Philosophy Needs Physics”, *Foundations of Physics* 2018, Vol. 48, s. 481–491, https://doi.org/10.1007/s10701-018-0167-y.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

2. Bohm David, Hiley Basil, **The Undivided Universe. An Ontological Interpretation of Quantum Theory**, Routledge, New York 1993.

3. Butryn Stanisław, „Przedmowa. Filozoficzne poglądy Alberta Einsteina i ich znaczenie dla współczesnej filozofii i nauki", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. xiii–lxxi.

4. Butryn Stanisław, **Zarys filozofii Alberta Einsteina**, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 2006.

5. Calaprice Alice, **Einstein w cytatach**, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 1997.

6. Deruelle Nathalie, Lasota Jean-Pierre, **Fale grawitacyjne. Nowa era astrofizyki**, przeł. Krystyna Szeżyńska-Maćkowiak, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2019.

7. Einstein Albert, „Geometria i doświadczenie", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 51–56.

8. Einstein Albert, „Jak widzę świat", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 237–239.

9. Einstein Albert, „Nauka a kultura", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 245–247.

10. Einstein Albert, „O metodzie fizyki teoretycznej", w: Albert Einstein, **Jak wyobrażam sobie świat. Przemyślenia i opinie**, przeł. Tomasz Lanczewski, Copernicus Center Press, Kraków 2017, s. 371–379.

11. Einstein Albert, „Przesłanie na temat praw człowieka", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 270–271.

12. Einstein Albert, „Religia i nauka: czy są nie do pogodzenia?", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 232–235.

13. Einstein Albert, „Uwagi autobiograficzne", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 1–30.

14. Einstein Albert, „Uwagi do prac zamieszczonych w niniejszym tomie", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 165–181.

15. Einstein Albert, **5 prac, które zmieniły oblicze fizyki**, przeł. Piotr Amsterdamski, *Biblioteka Klasyków Nauki*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.

16. Einstein Albert, „Fizyka, filozofia a postęp naukowy", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 186–188.

17. Einstein Albert, Infeld Leopold, **Ewolucja fizyki. Rozwój poglądów od najdawniejszych pojęć do teorii względności i kwantów**, przeł. Ryszard Gajewski, *Klasycy Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.

18. Einstein Albert, **Istota teorii względności**, przeł. Andrzej Trautman, Zysk i S-ka, Warszawa 1997.

19. Einstein Albert, „Nauki przyrodnicze a religia", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 226–232.

20. Einstein Albert, Podolsky Boris, Rosen Nathan, „Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?", *Physical Review* 1935, Vol. 47, s. 777–780, https://doi.org/10.1103/PhysRev.47.777.

21. Einstein Albert, „Religijność badań naukowych", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 217–218.

22. Einstein Albert, „Wpływ Maxwella na rozwój pojmowania rzeczywistości fizycznej", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. 97–99.

23. Einstein Albert, **Zapiski autobiograficzne**, przeł. Jacek Bieroń, Wydawnictwo Znak, Kraków 1996.

24. Feynman Richard P., **Charakter praw fizycznych**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.

25. Glenn Sigrid S., „Experience and Reason in Einstein's Epistemology", *Metaphilosophy* 2012, Vol. 43, No. 5, s. 679–697, https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.2012.01752.x.

26. Goldsmith Donald, **Największa pomyłka Einsteina? Stała kosmologiczna i inne niewiadome w fizyce Wszechświata**, przeł. Ewa L. Łokas, Bogumił Bieniok, *Na Ścieżkach Nauki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.

27. Grzanka Jan, **Między fizyką a filozofią przyrody. Filozofia przyrody i filozofia fizyki w pismach Mariana Smoluchowskiego**, Universitas, Kraków 2020.

28. Heisenberg Werner, **Fizyka a filozofia**, przeł. Stefan Amsterdamski, Książka i Wiedza, Warszawa 1963.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

29. Heller Michał, „Co to znaczy, że przyroda jest matematyczna?", w: Michał Heller, Józef Życiński (red.), **Matematyczność przyrody**, OBI, Kraków 1992, s. 9–22.

30. Holton Gerald, „Introduction: Einstein and the Shaping of Our Imagination", w: Gerald Holton, Yehuda Elkana (red.), **Albert Einstein. Historical and Cultural Perspectives**, Princeton University Press, Princeton 1984, s. vii–xxxii.

31. Infeld Leopold, **Albert Einstein. Jego dzieło i rola w nauce**, przeł. Ryszard Gajewski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.

32. Isaacson Walter, **Einstein. Jego życie i wszechświat**, przeł. Jarosław Skowroński, Insignis Media, Kraków 2025.

33. Jammer Max, **Einstein and Religion. Physics and Theology**, Princeton University Press, Princeton 2002.

34. Kotarbiński Tadeusz, „Zagadnienia etyki niezależnej", w: Tadeusz Kotarbiński, **Medytacje o życiu godziwym**, Wiedza Powszechna, Warszawa 1986, s. 151–165.

35. Kuhn Thomas S., **Struktura rewolucji naukowych**, przeł. Helena Ostromęcka, Fundacja Aletheia, Warszawa 2001.

36. List Alberta Einstein do Maurice'a Solovine'a z 1 stycznia 1951 roku, w: Alice Calaprice, **Einstein w cytatach**, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 1997, s. 163.

37. List Alberta Einstein do Maxa Borna z 4 grudnia 1926 roku, w: Stanisław Butryn, „Przedmowa", w: Stanisław Butryn (red.), **Albert Einstein. Pisma filozoficzne**, przeł. Kazimierz Napiórkowski, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa 1999, s. xxii.

38. Pais Abraham, **Czas Nielsa Bohra**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2006.

39. Pais Abraham, **Tu żył Albert Einstein**, przeł. Marek Krośniak, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005.

40. Penrose Roger, **Droga do rzeczywistości. Wyczerpujący przewodnik po prawach rządzących Wszechświatem**, przeł. Jerzy Przystawa, Prószyński i S-ka, Warszawa 2020.

41. Rotensteich Nathan, „Relativity and Relativism", Gerald Holton, Yehuda Elkana (eds.), **Albert Einstein. Historical and Cultural Perspectives**, Princeton University Press, Princeton 1984, s. 175–204.

42. Rovelli Carlo, „Physics Needs Philosophy. Philosophy Needs Physics", *Foundations of Physics* 2018, Vol. 48, s. 481–491, https://doi.org/10.1007/s10701-018-0167-y.

43. Sady Wojciech, **Struktura rewolucji relatywistycznej i kwantowej w fizyce**, Universitas, Kraków 2020.

44. Schilpp Paul A. (ed.), **Albert Einstein. Philosopher-Scientist**, Tudor Publishing Company, New York 1957.

45. Sokal Alan, Bricmont Jean, **Modne bzdury. O nadużywaniu pojęć z zakresu nauk ścisłych przez postmodernistycznych intelektualistów**, przeł. Piotr Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2004.

46. Staruszkiewicz Andrzej, „Filozofia fizyki teoretycznej Einsteina i Diraca", *Przestrzenie Teorii* 2002, nr 1, s. 149–160.

47. Weinberg Steven, **Sen o teorii ostatecznej**, przeł. Piotr Amsterdamski, Zysk i S-ka, Warszawa 1994.

48. White Michael, Gribbin John, **Einstein. Życie nauką**, przeł. Danuta M. Śledziewska-Błocka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)