# Czasoprzestrzeń, kwanty i umysł: granice obliczalności

**AUTOR**

Fundacja Dobre Państwo

**STRESZCZENIE / ABSTRACT**

Artykuł stanowi głęboką analizę granic współczesnej nauki w kontekście natury ludzkiej świadomości i praw fizyki. Autor przybliża koncepcję Rogera Penrose’a, który sugeruje, że procesy myślowe nie dają się w pełni sprowadzić do operacji algorytmicznych. Tekst eksploruje triadę światów: platońskiego, fizycznego i mentalnego, szukając punktów styku między matematyczną prawdą a obiektywną redukcją kwantową. Czytelnik dowie się, jak twierdzenie Gödla wpływa na nasze rozumienie inteligencji oraz jaką rolę w ewolucji wszechświata odgrywa entropia i hipoteza krzywizny Weyla. To intelektualna podróż przez mechanikę kwantową i geometrię czasoprzestrzeni, stawiająca fundamentalne pytania o to, czy umysł jest jedynie biologicznym komputerem, czy też zjawiskiem zakorzenionym w głębszej strukturze rzeczywistości.

This article provides a profound analysis of the limits of modern science in the context of the nature of human consciousness and the laws of physics. The author explores Roger Penrose's concept, which suggests that thought processes cannot be fully reduced to algorithmic operations. The text explores the triad of worlds: Platonic, physical, and mental, seeking points of contact between mathematical truth and objective quantum reduction. The reader will learn how Gödel's theorem influences our understanding of intelligence and the role of entropy and the Weyl curvature hypothesis in the evolution of the universe. This is an intellectual journey through quantum mechanics and the geometry of space-time, raising fundamental questions about whether the mind is merely a biological computer or a phenomenon rooted in the deeper structure of reality.

Artykuł ten rekonstruuje myśl Rogera Penrose'a, stawiając tezę o nierozerwalnym związku świadomości, rozumienia i nowej fizyki. Penrose, odrzucając redukcjonistyczne podejście do umysłu, argumentuje, że świadomość i rozumienie wymykają się algorytmizacji i wymagają rewolucji w naszym rozumieniu fizyki, opartej na obiektywnej redukcji stanów kwantowych

sprzężonej z geometrią czasoprzestrzeni. Centralnym punktem rozważań jest relacja między światem platońskich idei, rzeczywistością fizyczną i domeną świadomego doświadczenia. Autor analizuje argumenty Penrose'a dotyczące nieobliczalności rozumienia, odwołując się do twierdzenia Gödla i kwestionując zdolność algorytmów do uchwycenia pełni ludzkiego poznania. Praca ta broni holistycznego podejścia do umysłu, w którym świadomość jest globalną własnością układu fizycznego, a nie jedynie ubocznym produktem procesów chemicznych w mózgu. Celem jest pokazanie, że pytanie o świadomość jest pytaniem współpoczątkowym dla każdej teorii świata, a nie problemem wtórnym wobec fizyki. Podkreślona zostaje kulturowa semantyka rozumu, która w różnych tradycjach filozoficznych i kulturowych kształtuje spór o naturę świadomości.

**SŁOWA KLUCZOWE**

granice obliczalności | Roger Penrose | obiektywna redukcja | twierdzenie Gödla | świadomość | fizyka kwantowa | geometria czasoprzestrzeni | świat platoński | rozumienie matematyczne | proces unitarny | kolaps funkcji falowej | entropia | inteligencja | krzywizna Weyla | system formalny

# Trzy światy Penrose’a: relacja fizyki, umysłu i matematyki

Podejdźmy do zagadnienia jak do zadania rekonstrukcyjnego. Jeśli odrzucimy pokusę kronikarskiej relacji i przyjmiemy perspektywę uczestniczącego obserwatora, który pyta o warunki możliwości, musimy najpierw położyć na stole trzy porządki, które w myśli Rogera Penrose’a tworzą ramę dla całej dyskusji. Pierwszy to sfera platońskich absolutów, czyli dziedzina obiektywnie istniejących prawd matematycznych, niezależnych od naszego psychologicznego aktu ich poznawania. Drugi to świat fizyczny, pojmowany jako królestwo praw, pól i geometrii, gdzie obiektywność manifestuje się poprzez miary, predykcje i niezmienniki. Trzeci wreszcie to świat umysłowy, rozpięty między przytomnością a wolą, w którego centrum znajduje się rozumienie – zdolność uchwycenia sensu, a nie zwykła kalkulacja. Gdy te trzy sfery nałożyć na jeden diagram, wyłaniają się trzy fundamentalne tajemnice: związek matematyki z fizyką, fizyki z umysłem oraz umysłu z matematyką. Celem niniejszej rozprawy jest właśnie formalno-pragmatyczna rekonstrukcja tej triady, a wraz z nią obrona tezy, że świadomość i rozumienie wymykają się pełnej algorytmizacji i dlatego wymagają nowej fizyki, opartej na obiektywnej redukcji stanów kwantowych sprzężonej z geometrią czasoprzestrzeni.

Penrose formułuje swoje tezy z właściwą sobie oszczędnością metafizyczną, a jednocześnie z odwagą fizyka, który nie waha się postawić hipotezy, zanim ktokolwiek uzna ją za testowalną. Twierdząc, że zjawiska umysłowe są cechą określonej struktury fizycznej, wykonuje dwa istotne ruchy. Po pierwsze, neguje pogląd odwrotny, jakoby to materia wyłaniała się z ducha. Po drugie, stawia nauce twardy warunek: strzałkę przyczynowości wiodącą od świata fizycznego do umysłowego należy traktować jako badawcze zobowiązanie. Zadaniem staje się zatem wprowadzenie umysłu do fizyki bez uszczerbku dla jego fenomenalnej, pierwszoosobowej jakości, a zarazem bez porzucania rygoru opisu, który czyni fizykę fizyką. Kiedy dodaje, że istnieje tajemnica dotycząca tego, jak uczucia, barwy i szczęście mieszczą się w fizycznym obrazie świata, nie rozbraja sporu gestem agnostyka, lecz zaostrza go do granic. Ów obraz jest po prostu niekompletny, bowiem nie potrafi jeszcze uchwycić globalnego charakteru przejawów świadomości, które nie dają się rozłożyć na sumę lokalnych stanów. Z tej racji należy zmienić fizykę, a nie redukować umysł.

Prawdziwym punktem zapalnym jest jednak relacja między inteligencją, rozumieniem a świadomością. Penrose ustanawia tu porządek zależności, który w tradycji filozoficznej bywał odwracany, lecz rzadko poddawano go rygorowi współczesnej metamatematyki. W jego ujęciu inteligencja wymaga rozumienia, a rozumienie wymaga świadomości. Jeśli tak, to każda definicja inteligencji, która odrywa ją od świadomego wglądu, popełnia błąd kategorialny. W tym miejscu na scenę wkracza argument gödlowski. Rozumienie matematyczne cechuje się bowiem zdolnością do przekraczania każdego skończonego systemu formalnego. Nie oznacza to bynajmniej, że człowiek jest nieomylny, lecz że ma dostęp do prawdy w sposób, którego żaden z góry ustalony algorytm nie jest w stanie wyczerpać. Nie jest to romantyczna heroizacja podmiotu, a raczej skromne rozpoznanie jego dwuznacznej kondycji. Umysł błądzi i koryguje swoje błędy, lecz czyni to w reżimie, który nie jest tożsamy z mechaniką symbolicznej maszyny.

## Nieobliczalność umysłu: granice algorytmizacji rozumienia

Rozpocznę od tezy, która porządkuje cały dalszy wywód. Dopiero gdy przestaniemy myśleć o czasoprzestrzeni jako o neutralnej scenie dla fizycznych obiektów, a zaczniemy ją postrzegać jako wewnętrzny horyzont porządku przyczynowego, staje się jasne, że pytanie o świadomość nie jest problemem wtórnym wobec fizyki. Jest ono pytaniem współpoczątkowym dla każdej teorii świata, ponieważ jakikolwiek dynamiczny opis zakłada już zdolność do rozróżnienia między prawdą, normatywną słusznością a autentycznością. Innymi słowy, zakłada różnicę między tym, co może uzasadnić uczestniczący obserwator, a tym, co pozostaje jedynie językową manipulacją w rękach technicznego zarządcy.

Jeżeli sukces ogólnej teorii względności polegał na tym, że równania odsłoniły formę, w której świat staje się zrozumiały, a nie na tym, że świat dopasował się do równań, to musimy precyzyjniej określić, co owa forma

oznacza dla problemu umysłu. Roger Penrose, przywracając rangę platońskiemu realizmowi, przypomina, że prawa fizyki nie są ludzką inwencją, lecz odkryciem pozaczasowych struktur, które czynią zjawiska zrozumiałymi, a nie tylko przewidywalnymi. Twierdzi on, że zjawiska umysłowe są cechą pewnej struktury fizycznej. Aby ta wypowiedź miała filozoficzny sens, nie wolno jej odczytywać jako deklaracji materializmu, lecz jako wskazówkę: to, co mentalne, nie jest ubocznym efektem chemii mózgu, ale przejawem globalnych własności układu fizycznego, który jest czymś więcej niż sumą swoich części. Gdy Penrose mówi, że świadomość jest globalna, wyraża intuicję jedności pola przeżycia, którego nie da się pociąć na niezależne moduły, tak jak krzywizny czasoprzestrzeni nie da się złożyć z krzywizn pojedynczych punktów.

Fizyka kwantowa posługuje się dwiema procedurami: unitarną, deterministyczną ewolucją stanów oraz nieunitarną, losową redukcją wektora stanu. To techniczne rozróżnienie jest wyrazem głębszej aporii, czyli fundamentalnej sprzeczności między obrazem świata jako geometrycznie spójnego porządku a obrazem świata jako areny realnych aktów wyboru jednej z wielu możliwości. Penrose domaga się, by traktować tę sprzeczność nie jako psychologiczną zagadkę do oswojenia, lecz jako sygnał, że teoria jest niekompletna i wzywa do przekroczenia opisu czysto probabilistycznego. W tym miejscu jego rozumowanie oparte na twierdzeniu Gödla pełni funkcję heurystyczną, czyli narzędzia naprowadzającego na nowe odkrycia. Inteligencja, argumentuje Penrose, wymaga rozumienia, a rozumienie zakłada świadomość. Rozumienie matematyczne z kolei zawiera akty wglądu, których nie da się sprowadzić do żadnej skończonej procedury obliczeniowej. Nie jest to estetyczna preferencja dla humanizmu, lecz twardy wniosek z analizy ograniczeń systemów formalnych. Skoro istnieją prawdy, które rozpoznajemy jako takie mimo braku dowodu w danym systemie, to owo rozpoznanie ma charakter wglądu, a nie wyłącznie mechanicznego liczenia.

W tym miejscu filozof przyjmujący perspektywę uczestnika życia społecznego, a nie zewnętrznego geometry, musi dodać własny wymóg. Jeżeli rozumienie jest aktem uzasadnianym w relacjach z innymi, musi być spójne z praktyką koordynacji działań, która zmierza do osiągnięcia porozumienia. Z tego powodu rozumienie nie jest tylko operacją wewnątrz czaszki, lecz również aktem, w którym wspólnota kompetentnych użytkowników języka ocenia jedne racje jako lepsze, a inne jako gorsze. W konsekwencji sprowadzenie rozumienia do obliczeń jest nie tylko filozoficznie błędne, ale także społecznie dest

## Twierdzenie Gödla: dowód na niealgorytmiczność myślenia

Wchodzimy na poziom, gdzie nasz język zaczyna się łamać, a codzienne intuicje zawodzą. Mechanika kwantowa, teoria o dowiedzionej mocy, nosi w sobie fundamentalne pęknięcie. Z jednej strony mamy unitarną ewolucję typu U, która opisuje gładki, deterministyczny i w pełni przewidywalny rozwój systemu kwantowego. Z drugiej zaś strony stoi redukcja funkcji falowej typu R, czyli nagły, losowy i nieodwracalny

kolaps do jednego, konkretnego stanu, co jest całkowicie niekompatybilne z procesem U. Ta dychotomia nie jest chorobą wieku dziecięcego teorii, lecz symptomem braku kluczowego ogniwa. Penrose ostrzega, że próby rozwiązania problemu pomiaru przez odwołanie do dekoherencji środowiskowej, czyli utraty kwantowych właściwości przez oddziaływanie z otoczeniem, nie mogą nas satysfakcjonować. Nie odpowiadają bowiem na pytanie o to, co jest, a jedynie o to, co jest od tego praktycznie nieodróżnialne. Macierz gęstości nie opisuje rzeczywistości; jest jedynie księgowością naszej niewiedzy.

Argument na rzecz nowej dynamiki redukcji nie rodzi się z kaprysu, lecz z miejsca, w którym rozum odmawia zastąpienia bytu rachunkiem prawdopodobieństwa. Gdy Penrose proponuje swoją teorię Obiektywnej Redukcji (OR), wiąże ją nie z subiektywnym aktem obserwacji, lecz z obiektywną niestabilnością samej superpozycji. Składniki takiej superpozycji, twierdzi, zakrzywiają czasoprzestrzeń na różne sposoby, a ta geometryczna niezgodność staje się energią grawitacyjną. Czas życia superpozycji jest wówczas określony przez prostą relację między stałą Plancka a ową energią rozbieżności. To nie jest poetycka metafora. To próba wpisania aktu wyboru w samą dynamikę świata, który jest zakrzywiony na długo przed pojawieniem się jakiegokolwiek świadka.

Przeciwnicy, z których najgłośniejszym był Stephen Hawking, odpowiadają twardo: dekoherencja w zupełności wystarczy. Kosmos działa jak gigantyczna kąpiel cieplna, która pochłania delikatne kwantowe fazy, pozostawiając w rękach fizyka klasyczną mieszaninę stanów. Inteligencja nie wymaga żadnej goedlowskiej transcendencji; jest po prostu ewolucyjnie wykształconą umiejętnością unikania zagrożeń. Świadomość zaś przypomina bardziej interfejs użytkownika niż głęboki wgląd w naturę rzeczy. Penrose nie unika tej konfrontacji. Przyznaje, że dekoherencja ma potężne skutki praktyczne, lecz podkreśla, że nie eliminuje fundamentalnego pytania ontologicznego. Dodaje, że akt rozumienia, który pozwala nam dostrzec prawdziwość zdań niezależnych od danego systemu formalnego, nie mieści się w schemacie czystego obliczania. Cytat, który przywraca właściwe proporcje, brzmi: „Inteligencja wymaga rozumienia. Mówienie o rozumieniu bez świadomości jest nonsensem”. W tej triadzie nie chodzi o retorykę, lecz o węzeł konieczności.

Aby nie sprowadzić tego sporu do wymiany haseł, spróbujmy ująć go w ramy prostej łamigłówki logicznej. Niech P oznacza tezę, że wszystkie akty rozumowania są obliczalne. Niech Q symbolizuje twierdzenie, że istnieją prawdy matematyczne, których nie da się dowieść w żadnym systemie formalnym, a które ludzki umysł rozpoznaje jako prawdziwe. Wreszcie, niech R oznacza, że świadomość jest epifenomenalna, czyli pozbawiona realnego wpływu na bieg fizycznych zdarzeń. Rozważmy teraz następującą formułę: Jeśli P, to R. Jeśli Q, to nie P. Przyjmijmy też, że Q jest prawdą. Proste zastosowanie reguł logiki, takich jak modus ponens

# Hipoteza Weyla: geometria kosmosu a strzałka czasu

Zacznijmy od obserwacji tyleż prostej, co niewygodnej dla każdej filozofii, która u steru wszechświata stawia przypadek. Jeżeli druga zasada termodynamiki, opisująca nieuchronny wzrost nieporządku, ma charakter uniwersalny, a każda przemiana w świecie toczy się po równi pochyłej entropii, to sam początek musiał skrywać formę niezwykłego ładu. Nie był to ornament rozproszony po powierzchni kosmosu, lecz warunek możliwości jakiegokolwiek późniejszego zróżnicowania. Roger Penrose, który z jednaką powagą traktuje ścisłość równań i intuicję porządku, formułuje myśl programową: „świat fizyczny wyłania się z pozaczasowego świata matematyki". W tym zdaniu nie ma romantycznej egzaltacji, jest chłodna diagnoza: geometryczna struktura jest pierwotna wobec materii, a prawa fizyki są wzorcem, do którego empiria dopiero się stroi.

Choć w potocznej wyobraźni Wielki Wybuch jawi się jako eksplozja chaotycznej plazmy, to w ujęciu broniącym rygoru pierwsza chwila wymagała skrajnej gładkości. Hipoteza zerowej krzywizny Weyla, którą Penrose proponuje jako warunek brzegowy dla przeszłej osobliwości, nie jest estetycznym kaprysem. Tensor Weyla to narzędzie mierzące dystorsje kształtu bez zmiany objętości – grawitacyjne siły pływowe, które rozciągają i ściskają materię. Jego zanik na początku oznacza zatem głęboką jednolitość geometrycznego tła. Dopiero w takim scenariuszu, gdzie krzywizna Ricciego odpowiada za lokalną materię, a krzywizna Weyla nie rzeźbi jeszcze zmarszczek w polu grawitacyjnym, można sensownie uzasadnić, że strzałka czasu nie jest konwencją obserwatora, lecz skutkiem szczególnego przygotowania stanu początkowego. Entropia miała swój punkt startowy zdumiewająco nisko. Gdyby było inaczej, żaden rozum nie miałby gdzie i kiedy się rozwinąć.

Pełny obraz wyłania się jednak dopiero wtedy, gdy uzupełnimy go o relację między trzema porządkami, które Penrose rekonstruuje jako świat platońskich absolutów, rzeczywistość fizyczną oraz domenę przeżyć i rozumienia. Pojawia się wówczas szansa na pogodzenie dwóch intuicji, które współczesność ze sobą skłóciła. Pierwsza głosi, że matematyka nie jest zbiorem użytecznych fikcji, które przetrwały, bo okazały się przydatne dla inżynierów. Druga, symetryczna, twierdzi, że doświadczenie przeżywane – z jego barwami, uczuciami i sensami – nie jest jedynie barwnym ornamentem na powierzchni bezdusznej chemii. Cytat Penrose'a rozstrzyga kierunek tej rekonstrukcji: „Zjawiska umysłowe są cechą pewnej struktury fizycznej". To, że struktura jest nośnikiem, nie unieważnia jednak tajemnicy jej zgodności z prawdami matematyki, które nie starzeją się wraz z upadkiem kolejnych kosmologii. Dlatego nie przyjmujemy tu myślenia, które każde odwołanie do absolutu potępia jako przeżytek metafizyki. Świat, który nie odsyła do niczego poza sobą, nie daje się wyjaśnić nawet przez samego siebie.

W perspektywie uczestniczącego obserwatora, który wyznaje zasadę, że prawomocność argumentu bierze się z jego siły, a nie autorytetu, należy wyjaśnić pewną regułę metodologiczną. Gdy powołujemy się na

geometrię, nie jest to historyczny ukłon w stronę sławy danej teorii. Wskazujemy na jej logiczny rdzeń, w którym równania Einsteina opisują konstytutywny związek między materią a krzywizną, a stożki świetlne wyznaczają nieprzekraczalną granicę dla wszelkich relacji przyczynowych. W tej mierze, w jakiej takie granice są apriory

## Ewolucja unitarna vs. obiektywna redukcja stanów (OR)

Drugi filar argumentacji Penrose'a wyrasta z fizyki kwantowej. Jej formalna struktura opiera się na dwóch pozornie sprzecznych procedurach: unitarnej ewolucji (U) oraz redukcji wektora stanu (R). Ewolucja unitarna jest w pełni deterministyczna i odwracalna w czasie, opisując gładką zmianę systemu kwantowego. Redukcja natomiast wprowadza do obrazu świata losowość i nieodwracalność, odpowiadając za to, że z wielu możliwych wyników pomiaru realizuje się tylko jeden. To pęknięcie w samym sercu teorii nie jest techniczną niedogodnością, lecz fundamentalną zagadką. Kiedy poruszamy się w świecie superpozycji i interferencji, operujemy na zespolonych amplitudach prawdopodobieństwa, których faza – parametr pozornie abstrakcyjny – ma kluczowe znaczenie fizyczne. Tajemnice takie jak nielokalne korelacje czy pomiary kontrfaktyczne, choć potwierdzone eksperymentalnie, wciąż domagają się intelektualnego oswojenia. Paradoksy te, zdaniem Penrose'a, wołają o zmianę teorii.

Postuluje on zatem istnienie obiektywnej redukcji (OR), procesu fizycznego powiązanego z samą geometrią czasoprzestrzeni. Redukcja miałaby następować wskutek fundamentalnej niestabilności superpozycji stanów o odmiennych rozkładach masy. W pewnej skali energetycznej i czasowej taka superpozycja traci sens, ponieważ dla każdej z jej gałęzi należałoby zdefiniować nieco inną metrykę czasoprzestrzenną, co uniemożliwia istnienie wspólnego tła dla ewolucji. To precyzyjny i odważny ruch. Redukcja nie jest tu efektem ubocznym pomiaru czy utraty informacji do otoczenia, lecz skutkiem obiektywnej niestabilności samej geometrii. Popularny argument dekoherencyjny, w którym środowisko prowadzi do praktycznego zaniku interferencji, zostaje w tym obrazie uznany za użyteczny, lecz niewystarczający. Dekoherencja wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy kota Schrödingera w stanie żywym i martwym jednocześnie, ale nie tłumaczy samego faktu, że ostatecznie jest on albo żywy, albo martwy. Dlatego potrzebna jest realna dynamika R, która nie jest jedynie aktualizacją naszej wiedzy, lecz obiektywną zmianą stanu fizycznego.

Trzeci filar łączy fizykę z naturą umysłu. Jeżeli rozumienie jest zjawiskiem nieobliczalnym, wykraczającym poza ramy jakiegokolwiek algorytmu, to w jakim mechanizmie fizycznym miałoby znaleźć swoje zakorzenienie? Penrose wskazuje na procesy kwantowej koherencji zachodzące w dużej skali, które wymagają skutecznej izolacji od termicznego szumu otoczenia. Izolacja ta musiałaby pozwalać na utrzymanie delikatnych korelacji kwantowych przez czas porównywalny z opóźnieniami obserwowanymi w

eksperymentach nad świadomą percepcją. W tym kontekście mikrotubule, regularne struktury białkowe tworzące cytoszkielet neuronów, pełnią rolę hipotezy lokalizacyjnej. Ich sieciowa budowa i potencjalne właściwości dielektryczne mogłyby stanowić idealne podłoże dla długotrwałej koherencji. Nie chodzi tu o to, że każdy biologiczny szczegół tej hipotezy jest już przesądzony, lecz o samą zasadę: jeśli świadomość jest zjawiskiem globalnym, to leżący u jej podstaw proces fizyczny również musi mieć cechy globalne. Musi on wytworzyć rodzaj sprzężenia między wieloma jednostkami, pozwalając im działać jako spójna całość, wrażliwa na geometryczną niestabilność superpozycji.

Z tej perspektywy wyłania się obraz, w którym akt rozumienia znajduje swoje fizyczne odzwierciedlenie w obiektywnej redukcji stanów kwantowych, a skala czasowa tego procesu nie jest przypadkowa. Dru

## Dekoherencja środowiskowa nie wyjaśnia redukcji stanów

Fizyka kwantowa, jak się powszechnie uważa, ma dwie twarze. Z jednej strony oferuje unitarną, deterministyczną ewolucję stanów, z drugiej zaś nieunitarną, losową redukcję. To techniczne rozróżnienie jest jednak wyrazem głębszej aporii, która dotyczy fundamentalnej niezgodności dwóch obrazów świata: jednego jako geometrycznie uporządkowanej konieczności i drugiego jako areny, na której dokonują się realne akty wyboru. Roger Penrose domaga się, by tę sprzeczność potraktować nie jako psychologiczną zagadkę do oswojenia, lecz jako sygnał, że teoria jest niedomknięta i wzywa nas do przekroczenia opisu czysto probabilistycznego. I tu właśnie rozumowanie gödlowskie staje się potężnym narzędziem heurystycznym. Parafrazując stanowisko Penrose’a: inteligencja wymaga rozumienia, rozumienie wymaga świadomości, a rozumienie matematyczne zawiera akty wglądu, których nie wyczerpie żadna skończona procedura obliczeniowa. Nie jest to bynajmniej estetyczna fanaberia humanisty, lecz twarda konsekwencja ścisłej analizy ograniczeń, jakim podlegają algorytmy formalne. Skoro istnieją prawdy, które rozpoznajemy jako takie mimo braku dowodu w danym systemie, to owo rozpoznanie ma charakter wglądu, a nie wyłącznie mechanicznego liczenia.

W tym miejscu do dyskusji włącza się filozof-antropolog, który przyjmuje perspektywę uczestnika, a nie zewnętrznego geometry. Dodaje on istotny wymóg teoretyczny: jeżeli rozumienie jest aktem, który uzasadniamy intersubiektywnie, to musi być spójne z tym, co w teorii czynności nazwalibyśmy praktyką koordynacji działań, w której wspólnie dochodzimy do porozumienia. Z tej racji rozumienie nie jest jedynie operacją zachodzącą wewnątrz czaszki, lecz również aktem społecznym, w którym wspólnota kompetentnych użytkowników języka uznaje pewne racje za lepsze od innych. W konsekwencji sprowadzenie rozumienia do obliczeń jest nie tylko filozoficznie chybione, ale także społecznie destrukcyjne,

ponieważ odbiera wspólnocie jej fundamentalne prawo do rozstrzygania roszczeń do prawdy, słuszności i autentyczności.

Wróćmy jednak do fizyki, gdyż obrona stanowiska Penrose'a wymaga wykazania, że postulowana przez niego obiektywna redukcja nie jest jedynie metafizycznym ornamentem. Jeżeli różne gałęzie kwantowej superpozycji odpowiadają różnym mikroskopowym geometriom czasoprzestrzeni, to utrzymanie tej różnicy ma swój obiektywny koszt energetyczny. W pewnej skali koszt ten staje się zbyt wysoki, co prowadzi do spontanicznej selekcji jednego wariantu. Wzór $T = \hbar/E$ jest tu nie tyle empiryczną receptą, ile ontologicznym protokołem, który stwierdza, że tam, gdzie różnica w organizacji pola grawitacyjnego przekracza pewien horyzont stabilności, następuje akt rzeczywistej aktualizacji. Gdy odniesiemy tę heurystykę do mózgu, mikrotubule przestają być mityczną maszynerią mistyków, a stają się wiarygodnym kandydatem na obszar, w którym globalna koherencja kwantowa może przez chwilę przetrwać mimo termicznego szumu otoczenia. Penrose nie twierdzi, że mamy już dowód. Mówi jedynie, że mamy konieczność poszukiwania nieobliczalnych procesów fizycznych, jeżeli chcemy pozostać wierni fenomenologii rozumienia i jedności naszego przeżycia.

Uporządkujmy na chwilę pojęcia, by uniknąć nieporozumień. Gdy mówimy o jedności przeżycia, mamy na myśli tę niezwykłą cechę świadomości, dzięki której wszystkie nasze doznania, choć różnorodne, jawią się jako aspekty jednego strumienia, a nie jako zbiór równoległych, niezależnych kanałów. Gdy mówimy o rozumieniu, chodzi o

## Mikrotubule: biologiczny nośnik kwantowej świadomości

Jeżeli rozumienie jest aktem nieobliczalnym, wymykającym się logice algorytmu, to musi mieć swoje fizyczne zakorzenienie. Penrose wskazuje tu na konkretny mechanizm: kwantową koherencję, czyli zsynchronizowany stan kwantowy, utrzymywaną w dużej, biologicznej skali. Kluczowa staje się izolacja tego systemu, która pozwala zachować delikatne korelacje kwantowe przez czas wystarczająco długi, by odpowiadał opóźnieniom obserwowanym w procesach świadomej percepcji. W tym kontekście mikrotubule, regularne struktury tworzące cytoszkielet neuronów, pełnią rolę hipotezy lokalizacyjnej. Ich sieciowa budowa i potencjalne właściwości dielektryczne czynią z nich wiarygodnego kandydata na nośnik długotrwałej koherencji. Nie chodzi tu o to, by każdy detal ich biologii był już rozstrzygnięty, lecz o samą zasadę: jeśli świadomość jest zjawiskiem globalnym, to proces fizyczny u jej podstaw również musi mieć globalny charakter.

Druga linia argumentacji Penrose’a odwołuje się do fenomenologii samego rozumienia. Jego zdanie, że dziecko nie uczy się reguł wyliczania, lecz odkrywa sens liczby naturalnej, należy traktować dosłownie, nie jako poetycką metaforę. Jest to stwierdzenie o fundamentalnej strukturze poznania, w której pojęcie wyłania się z bezpośredniego kontaktu z platońskim światem matematyki, a nie z mechanicznej enumeracji kolejnych przypadków. Oczywiście, natychmiast pojawia się opór. Krytyk słusznie zauważa, że dżdżownica nie rozważa twierdzeń arytmetyki, a dobór naturalny faworyzuje raczej skuteczne symulacje reakcji niż wgląd w obiektywną prawdę. To mocna intuicja, która wymaga jednak trzech doprecyzowań. Po pierwsze, ciągłość ewolucyjna zdolności poznawczych nie wyklucza, że na pewnym progu złożoności pojawia się jakościowo nowa własność, jaką jest rozumienie. Po drugie, argument gödlowski nie twierdzi, że każdy akt myślenia jest nieobliczalny, lecz że istnieją takie akty wglądu, których żaden skończony algorytm nie jest w stanie wyczerpać. Po trzecie, symulowanie zachowań prostych organizmów nie mówi nam absolutnie nic o naturze naszego własnego rozumienia, gdy dowodzimy twierdzenia matematycznego.

Zanim przejdziemy dalej, musimy ustalić wspólny język i zdefiniować kluczowe pojęcia. Inteligencja oznacza tu zdolność do adaptacyjnego i twórczego rozwiązywania problemów, która nie sprowadza się do przeszukiwania z góry zdefiniowanej przestrzeni możliwości. Świadomość to zespół fenomenów dostępnych w perspektywie pierwszoosobowej, obejmujący przytomność, wolę i wgląd, przy czym wgląd jest tu formą pośrednią między percepcją a decyzją. Rozumienie z kolei to zdolność uchwycenia sensu i prawdy, która odnosi się do porządku niemożliwego do zredukowania do czysto syntaktycznych reguł. Wreszcie obiektywna redukcja to postulowany przez Penrose’a mechanizm fizyczny, w którym superpozycja stanów kwantowych o różnych rozkładach masy traci stabilność geometryczną, co prowadzi do realnego wyboru jednej z możliwości bez potrzeby odwoływania się do zewnętrznego obserwatora.

Projekt Penrose’a domaga się intersubiektywnego uzasadnienia, a nie solipsystycznego przekonania, dlatego jego siła leży w konwergencji argumentów z różnych dziedzin. Po stronie fizyki lepszy argument wskazuje na fundamentalną niekompletność teorii kwantowej, która posługuje się dwiema sprzecznymi procedurami. Po stronie filozofii umysłu lepszy argument dowodzi, że rozumienie nie jest zwykłą kalkulacją, lecz zdolnością uchwycenia sensu. Po stronie kognitywistyki wreszcie, lepszy argument wskazuje na globalny charakter niektórych procesów neuronalnych, które nie pasują do obrazu lokalnego sumowania impulsów. Gdy te trzy linie myślenia spotykają się, wyłania się z nich spójne stanowisko: świadomość wynika z procesów fizycznych, ale procesy te nie są w pełni obliczalne.

# Globalność świadomości a nielokalne mechanizmy fizyki

Warto w tym miejscu przywołać raz jeszcze myśl Penrose'a o globalnym charakterze świadomości. Skoro świadomość jest zjawiskiem całościowym, to każdy proces fizyczny, który miałby za nią odpowiadać, musi również posiadać cechy globalne. To nie jest estetyczny dodatek, lecz metodologiczny rygor. Jeżeli w ramach jednego aktu doświadczenia rozmaite fenomeny sklejają się w spójną jedność, to fizyka nie może proponować mechanizmu będącego jedynie sumą lokalnych oddziaływań. Właśnie dlatego mikrotubule w jego hipotezie nie są biologicznym fetyszem, lecz przykładem poszukiwania struktur zdolnych utrzymać koherencję kwantową wystarczająco długo, aby proces redukcji mógł nabrać charakteru nielosowego i zostać powiązany z rozumieniem. Gdyby okazało się, że inną, jeszcze nieodkrytą strukturą spełniającą te warunki jest coś zupełnie innego, teza centralna nie upadłaby. Upadłaby jedynie hipoteza dotycząca jej konkretnej lokalizacji.

To prowadzi nas do ostatniej kwestii tej części, a mianowicie praktyki uzasadniania. Skoro mamy do czynienia z trzema światami i trzema tajemnicami, porządek debaty publicznej powinien odzwierciedlać logikę tych zależności. Z jednej strony niezbędna jest zatem krytyczna dyscyplina, która nie pozwala, by dowolna teza przemyciła się pod osłoną wzniosłych słów. Z drugiej zaś strony potrzebna jest odwaga spekulacyjna, która nie zamyka horyzontu fizyki na tym, co już zostało policzone i potwierdzone. Proceduralna jedność uzasadniania dyktuje, że autor stanowiska C musi wykazać, jak jego tezy są podatne na intersubiektywną weryfikację lub falsyfikację. Dzieje się to chociażby w programach badawczych analizujących koherencję w strukturach biologicznych czy w eksperymentach makroskopowych, gdzie testuje się hipotezy kolapsu funkcji falowej zależnego od masy. Właśnie ta podatność na próbę odróżnia stanowisko C od spekulacji bez zobowiązań.

Skoro celem pozostaje rozproszenie mgły i stworzenie mapy problemu, zakończę tę część krótkim podsumowaniem. Czasoprzestrzeń i kosmologia tworzą twarde, niezmienne tło. Fizyka kwantowa odsłania dwoistość procedur i domaga się nowej dynamiki, która nie będzie już tylko dodatkiem epistemicznym, a więc dotyczącym naszej wiedzy, lecz stanie się integralnym składnikiem ontologii, czyli samej struktury bytu. Umysł wchodzi w tę lukę nie jako widmo, lecz jako przestrzeń zjawisk, które wymagają fizyki zdolnej utrzymać globalność i dać się powiązać z nieobliczalnością rozumienia. Rozumienie z kolei domaga się świadomości. Inteligencja bez rozumienia nie jest inteligencją. To nie jest metafizyczne wezwanie, lecz precyzyjny opis warunków, bez których nasza kultura poznawcza traci fundamentalny sens.

# Kulturowe ramy świadomości: od dualizmu do monizmu

W tej perspektywie sceptycyzm Stephena Hawkinga, który zauważa, że dżdżownica nie rozwiązuje równań, a więc twierdzenie Gödla jej nie dotyczy, musi zostać odczytany jako celowa redukcja. Sprowadza on bowiem pytanie o rozumienie do kwestii minimalnej skuteczności adaptacyjnej. Taki ruch jest uprawniony w modelach doboru naturalnego, lecz zawodzi w rekonstrukcji tego, co uprawnia nas do uznania czegoś za prawdę, ponieważ myli poziom pragmatycznej skuteczności z poziomem epistemicznej ważności. Penrose słusznie odróżnia algorytmiczną symulację zachowania od autentycznego uchwycenia prawdy. Żaden, nawet najbardziej spektakularny sukces w przewidywaniu nie zastąpi aktu wglądu, który czyni prawdę zrozumiałą. Nawet Abner Shimony, ostrzegający przed nadmierną „gödlizacją" problemu, sam przyznaje, że rozumienie nie redukuje się do liczenia. Spór nie toczy się więc o to, czy istnieje jakościowa różnica, lecz o to, czy odpowiada jej konkretny mechanizm fizyczny. I tu właśnie stanowisko Penrose'a jest tak odważne: wskazuje kierunek poszukiwań, który łączy globalność świadomego przeżycia z globalnością kwantowej koherencji.

Ponieważ tekst ma być rekonstrukcją społecznej wyobraźni naukowej, warto dodać wymiar kulturowy, często ignorowany przez wąsko pojmowaną metodologię. W Azji Wschodniej, gdzie filozofie procesu i relacji ukształtowały wrażliwość na jedność zmiany, problem świadomości chętnie myśli się w kategoriach ciągłości pola i harmonii formy z rytmem natury. Z tego powodu tezy o globalności umysłu znajdują tam żywy rezonans, nawet jeśli język fizyki kwantowej pozostaje obcy tradycyjnym pojęciom. W Afryce, gdzie wspólnota i osoba są współtworzone przez relacje wzajemnego uznania, naturalne jest postrzeganie umysłu jako funkcji porządku społecznego. Sprzyja to intuicji, że rozumienie nie jest solipsystycznym aktem mózgu, lecz zdolnością wpisaną w pole wspólnego sensu. W obu tych kontekstach nie ma nic skandalicznego w tezie, że lokalne obliczenia nie wyczerpują całości zjawiska. Tymczasem w Europie, ukształtowanej przez rozdział sfer wartości i rygor geometrycznej racjonalności, spór przebiega znacznie ostrzej. Jedna tradycja, od Galileusza do Hilberta, domaga się czysto formalnej domkniętości systemu, druga zaś, od Kanta przez Husserla po fenomenologię, żąda zadośćuczynienia dla intencjonalności. W Ameryce, zdominowanej przez pragmatyzm, zwycięża testowalność i skłonność do modelowania, co faworyzuje stanowiska algorytmiczne, ale jednocześnie rodzi szkoły myślenia, które ostrzegają, że modele bez wyjaśnienia są tylko urządzeniami do prognoz. Zestawienie tych czterech stylów myślenia pokazuje, że to, co u Penrose'a jawi się jako problem nowej fizyki, jest zarazem problemem kulturowej semantyki rozumu.

Uczyńmy teraz krok w stronę formalizacji, aby pokazać, że intuicja nieobliczalności ma swoje odbicie w najprostszych operacjach rachunku zdań, o ile tylko przestaniemy traktować reguły jako samowystarczalne. Naszą zagadką będzie układ trzech zdań, w którym treść wymusza przekroczenie schematu. Niech zdanie A oznacza twierdzenie, że dany system formalny F jest niesprzeczny. Niech B będzie zdaniem, które wewnątrz systemu F stwierdza swoją własną niedowodliwość. Wreszcie, niech C oznacza akt rozumienia, w którym kompetentny podmiot rozpoznaje, że jeśli F jest niesprzeczny (A), to zdanie B musi być prawdziwe. A zatem

A implikuje B, a B implikuje prawdę leżącą poza systemem F. Zgodnie z regułami rachunku zdań, z A wynika B, ale z B nie wynika A. Jednakże aktem rozumienia (C) rozpoznajemy, że prawda zdania B nie jest produktem syntaktycznej manipulacji, lecz wglądu w relację między treścią a systemem. Jeżeli teraz jakiś algorytm M deklaruje, że jest kompletnym mechanizmem rozstrzygającym dla zdań w F, to warunek C dowodzi, że M nie jest w stanie poradzić sobie ze zdaniami, które same odnoszą się do swojej relacji z F. Zagadką nie jest więc niewystarczalność rachunku zdań, lecz fakt, że czynność rozumienia wymaga zmiany poziomu analizy, podczas gdy algorytm pozostaje na poziomie stałym. Wniosek jest prosty: jeżeli inteligencja wymaga rozumienia, a rozumienie uobecnia zmianę poziomu, to żaden algorytm ograniczony do stałej klasy reguł nie może tej zdolności wyczerpać.

## Redukcjonizm obliczeniowy: etyczne zagrożenia dla podmiotu

Ponieważ tekst ten ma charakter rekonstrukcyjny, dodam do niego wymiar aksjologiczny – czyli namysł nad wartościami – który nie jest tu ozdobnikiem, lecz fundamentem całego rozumowania. Jeżeli bowiem mówimy o rozumieniu jako zdolności do uchwycenia racji, to mówimy zarazem o odpowiedzialności za wybór lepszego argumentu. Jeżeli mówimy o świadomości jako jedności doświadczenia, to mówimy o zdolności do rozpoznania cudzego cierpienia jako faktu, który domaga się naszej odpowiedzi. Jeżeli wreszcie mówimy o inteligencji, to mamy na myśli praktykę koordynacji działań, która uwzględnia nie tylko skuteczność, lecz także słuszność. Właśnie dlatego stanowisko Penrose’a, choć wyrasta z matematyki i fizyki teoretycznej, ma niezaprzeczalną powagę etyczną. Broni on człowieka przed redukcją do maszyny nie z miłości do metafor, lecz w obronie jedynego źródła legitymizacji, jakim jest rozumienie domagające się prawdy.

Aby wyostrzyć ten kierunek wywodu, przywołam dwa cytaty. Penrose pisze, że inteligencja wymaga rozumienia, a rozumienie wymaga świadomości, przy czym teza ta uderza w stanowiska czyniące ze skuteczności predykcyjnej jedyną miarę racjonalności. Drugi cytat głosi, że zjawiska umysłowe są cechą pewnej struktury fizycznej, co stanowi próbę reformy ortodoksji naukowej, która unika pytań o naturę bytu, zasłaniając się metodą. Postawione obok siebie, oba te zdania tworzą imperatyw. Mówi on, że o ile nie zrekonstruujemy globalnej fizyki aktów rozumienia, o tyle będziemy nieustannie mylić porządek liczenia z porządkiem prawdy. W konsekwencji utracimy wzorzec, który pozwala wspólnocie odróżnić rzetelny argument od zwykłej manipulacji.

Ponieważ jednak w dyskusji liczy się także skuteczność, postawię konkretny zarzut stanowiskom centrowym, które próbują przedstawiać świadomość jako wrażenie wytworzone przez algorytmy. Zarzut ten brzmi: są to tezy autoimmunologiczne, atakują bowiem fundamenty, na których same stoją. Jeżeli twierdzę,

że moje wyjaśnienie świadomości jest jedynie efektem ubocznym algorytmu, to przyznaję, że nie mam żadnego powodu, by ufać mu z racji jego prawdziwości; mogę je co najwyżej powtarzać z nawyku. W ten sposób zaciera się kluczowa różnica między prawdą a skutecznością, co niszczy same zasady poznania, bez których nie ma ani nauki, ani prawa, ani etyki. Odwaga Penrose'a polega właśnie na tym, że przywraca tę różnicę bez uciekania w irracjonalizm.

## Aporie funkcjonalizmu: dlaczego symulacja nie jest myślą

Z perspektywy metodologii nauk społecznych propozycja Penrose'a jest fascynująca, ponieważ nie obiecuje niczego, czego nie można by zrewidować, ani nie zakłada niczyjej nieomylności. Uznaje istnienie takich aktów rozumienia, które nie są po prostu błędne, lecz posiadają naturę niemożliwą do sprowadzenia do jakiejkolwiek skończonej reguły. W tym sensie ewentualna teoria obiektywnej redukcji nie próbuje zamienić metafizyki ducha w jego fizykę. Pozostaje fizyką, która z odwagą poszerza własne narzędzia, co stanowi różnicę fundamentalną. Chroni to bowiem przed podejrzeniem, że oto w uporządkowany świat geometrii wkrada się nieuchwytny duch. Dzieje się dokładnie na odwrót: to geometria wkracza w sferę duchową, aby zdjąć z niej wreszcie aurę niewyjaśnialności.

Przyjrzyjmy się aporiom, w jakie wpadają konkurencyjne projekty. Pierwszym jest radykalny pozytywizm, który głosi, że teoria to zaledwie użyteczny model, a pytanie o jej związek z rzeczywistością jest pozbawione sensu. Taki pogląd w praktyce ubóstwia instrumentalny sukces i odcina się od fundamentalnego pytania o prawdę. Tymczasem praktyka naukowa nie jest wobec prawdy obojętna, gdyż jej siła predykcyjna i zdolność do integrowania zjawisk urzeczywistniają się dokładnie w tej mierze, w jakiej teoria odpowiada strukturze świata. Drugim są słabe formy funkcjonalizmu obliczeniowego, sprowadzające rozumienie do wykonania programu. Projekty te generują imponujące symulacje, lecz uchylają się od odpowiedzi na kluczowe pytanie: jak odróżnić maszynę, która liczy, od umysłu, który rozumie. Słynny argument chińskiego pokoju nie jest ścisłym dowodem, lecz potężną intuicją organizującą całą dyskusję. Ktoś mógłby upierać się, że wystarczy odpowiednio wielki program, lecz problem polega na tym, że sama wielkość nie rodzi jakości, jeśli brakuje punktu, w którym wyłania się globalna jedność świadomości.

Gdy z tą perspektywą wrócimy do społeczeństw i instytucji, okaże się, że postulowana przez Penrose'a nieobliczalność nie jest niebezpiecznym romantyzmem. Jest fundamentem powagi, z jaką należy traktować prawo, gospodarkę i edukację. Prawo, które redukuje rozumienie do sztywnej formuły, w obliczu trudnych przypadków traci sprawiedliwość. Gospodarka, która sprowadza je do optymalizacji krótkoterminowego celu, traci zdolność przewidywania gwałtownych zmian. Edukacja, która utożsamia je ze zdaniem testu,

zatraca swój wychowawczy cel. To nie są zaledwie zgrabne metafory. To są nieuchronne konsekwencje tezy, że rozumienie ma swoją własną, niezbywalną substancję epistemiczną.

## Geometria czasoprzestrzeni jako fundament aktów rozumienia

Zacznijmy od czasoprzestrzeni i kosmologii. W optyce ogólnej teorii względności Wszechświat przestaje być statyczną sceną, na której rozgrywa się akcja – sama geometria staje się dynamicznym aktorem. Krzywizna Ricciego, opisująca, jak materia zagina przestrzeń, jest nierozerwalnie sprzężona z gęstością energii, podczas gdy tensor Weyla koduje te subtelne deformacje grawitacyjne, które rozciągają i ściskają obiekty, nie zmieniając przy tym ich objętości. To właśnie tutaj teza Penrose'a o realności struktur geometrycznych nabiera mocy. Jego podejście, bliskie estetyce matematyków, zaostrza fundamentalne pytanie: dlaczego natura z tak zdumiewającą precyzją poddaje się opisowi w języku matematyki? Jeśli bowiem przyjmiemy, że świat fizyczny jest rządzony przez matematyczne relacje w sposób fundamentalny, a nie przypadkowy, to nasze akty rozumienia matematyki przestają być ekscentryczną zdolnością jednego gatunku. Stają się formą autentycznego wglądu w obiektywny porządek rzeczywistości, w to, co Penrose bez wahania nazywa platońskim światem idei.

Kosmologia otwiera tu drugi, równie ważny front. Nieubłagana druga zasada termodynamiki, która głosi, że entropia, czyli miara nieporządku, nieustannie rośnie, wymusza istnienie uprzywilejowanego stanu początkowego. Skoro chaos narasta, to w przeszłości Wszechświat musiał znajdować się w stanie niewyobrażalnego wręcz uporządkowania. Penrose tłumaczy ten wymóg na język geometrii, formułując hipotezę zerowej krzywizny Weyla w pobliżu Wielkiego Wybuchu. To właśnie ten warunek brzegowy, a nie sama dynamika praw fizyki, narzuca Wszechświatowi fundamentalną asymetrię czasu. Choć może się to wydawać odległe, ma to kluczowe znaczenie dla problemu świadomości. Jeżeli bowiem sama struktura czasu w skali kosmicznej posiada nieusuwalną strzałkę, to nasze poczucie pamięci, przyczynowości i upływu czasu przestaje być jedynie psychologicznym złudzeniem. Staje się odbiciem kosmologicznego faktu, trwale wpisanego w samą architekturę pola grawitacyjnego. Świadomość nie wyrasta zatem w próżni obojętnej geometrii, lecz w czasoprzestrzeni posiadającej wyraźny kierunek, co czyni z niej fragment znacznie szerszego, kosmologicznego obrazu.

> W świecie, gdzie granice między prawdą a manipulacją stają się coraz bardziej płynne, odzyskanie zdolności do rozumienia staje się aktem oporu. Czy jesteśmy gotowi na rewolucję w fizyce, by ocalić to, co w nas najcenniejsze? A może sami staniemy się zagadką, której żaden algorytm nie zdoła rozwikłać?

## Inspiracje

**[1]** **"Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age"** Anthony Giddens

*1991 | Stanford University Press*

**Anthony Giddens**, urodzony w 1938 roku, jest brytyjskim socjologiem znanym z teorii strukturacji i analizy współczesnych społeczeństw. Jest autorem licznych książek i wybitną postacią w dziedzinie socjologii. Giddens pełnił funkcję dyrektora London School of Economics (LSE), a obecnie jest profesorem emerytowanym.

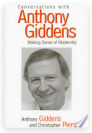
***Anthony Giddens**, born in 1938, is a British sociologist known for his theory of structuration and his analysis of modern societies. He is the author of numerous books and a prominent figure in sociology. Giddens served as Director of the London School of Economics (LSE) and is currently Emeritus Professor.*

*London School of Economics*

## Literatura uzupełniająca

### Książki

**Autorzy przywoływani w artykule:**




**[1]** **"Capitalism and Modern Social Theory: An Analysis of the Writings of Marx, Durkheim and Max Weber"**

Anthony Giddens

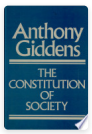
1998 | Stanford University Press | ISBN: 9780804735681




**[2]** **"New Rules of Sociological Method: A Positive Critique of Interpretative Sociologies"**

Anthony Giddens

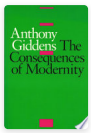
2013 | John Wiley & Sons | ISBN: 9780745677156




**[3]** **"The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration"**

Anthony Giddens

1984 | Univ of California Press | ISBN: 9780520052925

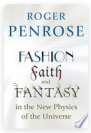



**[4] "The Consequences of Modernity"**

Anthony Giddens

2013 | John Wiley & Sons | ISBN: 9780745666440

### Literatura pokrewna (Google Scholar):




**[5] "The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe"**

Roger Penrose

2017 | Princeton University Press | ISBN: 9780691178530




**[6] "The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and the Laws of Physics"**

Roger Penrose

2016 | Oxford University Press | ISBN: 9780192550071

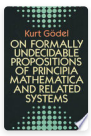



**[7] "Symmetry"**

Hermann Weyl

2015 | Princeton University Press | ISBN: 9781400874347

Google Scholar




**[8] "On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems"**

Kurt Gödel

2012 | Courier Corporation | ISBN: 9780486158402

Google Scholar

## Artykuły naukowe

### Autorzy przywoływani:

**[1] "Consciousness and quantum mechanics of macroscopic systems"**

Mikhail Altaisky

2016 | arXiv

Google Scholar

**[2] "Quantum Mechanics and Consciousness"**

Elcio Fabio Soares Pereira

2024 | International Journal of Research in Engineering and Science

[3] **"Quantum state reduction, and Newtonian twistor theory"**

Maciej Dunajski, Roger Penrose

2023 | Annals of Physics

Google Scholar

[4] **"On a problem in the theory of groups arising in the foundations of infinitesimal geometry"**

Hermann Weyl, Howard P. Robertson

1929

[5] **"Singuläre Integralgleichungen mit besonderer Berücksichtigung des Fourierschen Integraltheorems"**

Hermann Weyl

1908

[6] **"Slow Contraction and the Weyl Curvature Hypothesis"**

Anna Ijjas

2023 | arXiv

Google Scholar

[7] **"Absolute differential calculus"**

Gregorio Ricci-Curbastro, Tullio Levi-Civita

1901

[8] **"A new Weyl-like tensor of geometric origin"**

B. Qureshi, M. Hassan, H. Rizvi

2018 | Journal of Mathematical Physics

Google Scholar

[9] **"The Platonic Representation Hypothesis"**

Tongzhou Wang, Minyoung Huh, Ofir Nachum, Kai Xiao

2024 | arXiv

Google Scholar

[10] **"Zur Elektrodynamik bewegter Körper"**

Albert Einstein

1905 | Annalen der Physik

[11] **"Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?"**

Albert Einstein, Boris Podolsky, Nathan Rosen

1935 | Physical Review

[12] **"Universal consciousness as foundational field: A theoretical bridge between quantum physics and non-dual philosophy"**

Harald Atmanspacher, Dean Radin

2025 | AIP Advances

Google Scholar

[13] **"On the Law of Distribution of Energy in the Normal Spectrum"**

Max Planck

1900 | Annalen der Physik

Google Scholar

[14] **"Zur Theorie der Energieverteilung des Normalen Spectrums"**

Max Planck

1900

Google Scholar

[15] **"Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I"**

Kurt Gödel

1931 | Monatshefte für Mathematik und Physik

[16] **"The completeness of the axioms of the functional calculus of logic"**

Kurt Gödel

1930

[17] **"Conscious active inference II: Quantum orchestrated objective reduction among intraneuronal microtubules naturally accounts for discrete perceptual cycles"**

Wiest MC

2025 | Comput Struct Biotechnol J

Google Scholar

[18] **"Black hole explosions?"**

S. W. Hawking

1974 | Nature

Google Scholar

[19] **"Black hole entropy and soft hair"**

S.W. Hawking, M.J. Perry, A. Strominger

2018 | High Energy Physics

Google Scholar

[20] **"Proposed experiment to test local hidden-variable theories"**

John F. Clauser, Michael A. Horne, Abner Shimony, Richard A. Holt

1969 | Physical Review Letters

Google Scholar

[21] **"Degree of Entanglement"**

Abner Shimony

1995

[22] **"The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology"**

Edmund Husserl

1936

[23] **"On the Phenomenology of the Consciousness of Internal Time (1893–1917)"**

Edmund Husserl

**Artykuły pokrewne (Google Scholar):**

[24] **"Functionalism: apres la lutte"**

Anthony Giddens

1976 | Social Research

[25] **"Locating the 17th Book of Giddens@@@The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration"**

Alan Sica, Anthony Giddens

1986 | Contemporary Sociology

[26] **"Anthony Giddens: The Consequences of Modernity"**

Lars Bo Kaspersen, Anthony Giddens

1991 | Politica

APA ONE Publishing System

Fundacja Dobre Państwo © 2026

Article ID: 95d60b8a-fea0-494e-8d3e-8912eb852681