

# PHILOSOPHICAL AND SOCIAL ASPECTS OF THE COLD FUSION CONTROVERSY

## *Filozoficzne i społeczne aspekty nieporozumień na temat zimnej fuzji*

Ludwik Kowalski

**Abstract:** The area of research known as Cold Fusion (CF) has been the arena of a science-and-society feud since 1989, as described by Stephen Ritter in a recent issue of Chemical and Engineering News (1). The conflict is very unusual in terms of duration, the caliber of combatants, and the deviation from basic principles of scientific methodology of validation of claims. The purpose of this article is to comment on methodological mistakes made during the still-ongoing feud among scientists.

**Streszczenie:** Obszar badań znany pod nazwą zimnej fuzji (z jęz. ang. cold fusion) jest przedmiotem sporu naukowo-społecznego od 1989 r. - jak opisał to Stephen Ritter w ostatnim wydaniu Chemical and Engineering News (1). Spór ten jest bardzo niezwykły pod względem długości jego trwania, kalibru uczestników, a także odstępstw od podstawowych zasad metodologii naukowej uzasadniania twierdzeń naukowych. Niniejszy artykuł przedstawia komentarz na temat błędów metodologicznych popełnionych w trakcie nadal trwającego sporu między naukowcami.

**Słowa kluczowe:** Cold Fusion, Scientific Method, Fleischmann, Pons, LENR, CMNS

**Keywords:** Cold Fusion, Scientific Method, Fleischmann, Pons, LENR, CMNS

### INTRODUCTION

Scientific methodology (2) refers to the set of norms developed to deal with mistakes and controversies in scientific research. Most mistakes are recognized when new results are discussed with colleagues, or via the peer review process. Occasional errors in published papers are subsequently discovered during replications conducted by other researchers. Scientific results, if valid, wrote J.R. Huizenga, must be reproducible on demand. "When errors are discovered, acknowledged and corrected, the scientific process moves quickly back on track, usually without either notice or comment in the public press." (3) The process, in other words, is expected to be self-corrective.

The so-called "scientific method" is not a list of divine commandments. It is a set of norms described by scientists, and by those who observe their ways of working. The author of this article is a retired nuclear physicist who has observed cold fusion researchers over the last three decades, and participated in several CF conferences and three cooperative replication projects (in which the claimed sensational results were not confirmed). The CF episode is an unusual controversy resulting from a sensational 1989 announcement made by Fleischmann and Pons (F&P). The event (4, 5, 6, 7, 8)

### WSTĘP

Metodologia naukowa (2) odnosi się do zestawu norm opracowanych w celu usunięcia błędów i różnic zdań w obszarze badań naukowych. Większość błędów jest rozpoznawanych w trakcie dyskusji na temat nowych wyników badań w gronie współpracowników naukowych lub w rezultacie procesu wzajemnej weryfikacji i recenzji przez naukowców z tej samej dziedziny. Sporadyczne błędy w opublikowanych pracach naukowych są stopniowo odkrywane w czasie powtarzania badań przez innych naukowców. Według J. R. Huizenga, wyniki badań naukowych, jeśli są wiarygodne, muszą być powtarzalne na żądanie. „Kiedy błędy są odkrywane, stwierdzone lub korygowane, proces naukowy szybko powraca na swoje tory, zazwyczaj bez zawiadomienia lub komentarza w prasie.” (3) Innymi słowy, oczekuje się, że proces będzie podlegać autokorekcji.

Tak zwana „metoda naukowa” nie jest listą dziesięciu przykazań. Jest to zbiór norm opisanych przez naukowców i osoby, które obserwują ich metody pracy. Autor niniejszego artykułu jest emerytowanym fizykiem jądrowym, który obserwował prace badaczy zjawiska zimnej fuzji w ciągu ostatnich trzech dekad, uczestniczył w kilku konferencjach poświęconych temu

divided physical scientists into two feuding camps (9, 10, 11, 12, 13, 14). This is a rare example of a situation in which the expected self-correction of the scientific process was essentially stopped by two formal governmental interventions.

### ROLE OF ACCEPTED SCIENTIFIC THEORIES

Why is the CF controversy unresolved? Because CF experimental claims are not reproducible on demand, and because they conflict with the generally accepted theory of nuclear reactions. A theory, in this context, is a logical/mathematical structure that agrees with a wide range of already verified experimental data. Scientists know the rule--theories guide but experiments decide. But they are very reluctant to abandon accepted theories. To be reluctant means to insist on additional verification of new experimental results.

Referring to such situations, Huizenga wrote (3): "There are occasionally surprises in science and one must be prepared for them." Theories are not carved in stone; scientists do not hesitate to modify or reject them when necessary. Rejecting a claim because it conflicts with a theory is not as convincing as rejecting it on the basis of reliable empirical data. In that sense methods of validation of claims in physical and other sciences are similar. Scientific theories are models of objective reality; they are often changed, or modified, when new facts are discovered.

### LEVELS OF CONFIDENCE IN SCIENTIFIC CLAIMS

A discovered experimental fact is usually presented to the scientific community, to be independently confirmed or refuted. Experimental results are accepted--at a high level of confidence--when they become reproducible on demand. Absence of such reproducibility justifies suspicion of possible errors or fraud. Methods of validation of theories (explanations of facts) are slightly different. A new scientific theory is also presented to a community of experts, to be independently evaluated. Their level of confidence in a theory depends on the validity of underlying assumptions and on the rigor of quantitative analysis. But even a most reliable scientific theory, usually called a law, is said to be falsifiable, in principle, when conflict with reproducible-on-demand data becomes undeniable (15). Such unusual conflict could trigger a scientific revolution (16).

To explain something usually means to identify causes and to construct a logically satisfying model of reality. An attempt to explain a fact, or to resolve an apparent logical conflict, usually leads to discoveries of other facts. A classical example was the discovery of planet Neptune, in 1846. A more recent and less widely

zagadnieniu, a także brał udział w trzech wspólnych projektach mających na celu powtórzenie wyników badań (w których, zdaniem autora, sensacyjne wyniki nie zostały potwierdzone).

Zjawisko zimnej fuzji stanowi przedmiot niezwyklej różnicy poglądów, wynikającej z sensacyjnego ogłoszenia w 1989 r. dokonanego przez Fleischmanna i Ponsa (FIP). Wydarzenie to (4, 5, 6, 7, 8) podzieliło naukowców--fizyków na dwa zwaśnione obozy (9, 10, 11, 12, 13, 14). Jest to rzadki przykład sytuacji, w której oczekiwana autokorekta procesu naukowego została zatrzymana przez dwie formalne interwencje rządowe.

### ROLA AKCEPTOWANYCH TEORII NAUKOWYCH

Dlaczego spór dotyczący zimnej fuzji nie został rozwiązany? Nie został rozwiązany, dlatego że twierdzenia związane z doświadczeniami i eksperymentami nie są powtarzalne na żądanie, a także dlatego, że są one sprzeczne z ogólnie przyjętą teorią reakcji jądrowej. Teoria w tym kontekście, jest konstrukcją logiczną/matematyczną, zgodną z szeroką gamą uprzednio zweryfikowanych danych doświadczalnych.

Naukowcy znają regułę, polegającą na tym, że teorie pełnią rolę przewodnika, ale to eksperymenty pełnią rolę decyzyjną. Bardzo niechętnie rezygnują oni z akceptowanych teorii, a niechęć ta oznacza wywieranie nacisku na przeprowadzenie dodatkowej weryfikacji wyników nowych eksperymentów.

Odnosząc się do takich sytuacji, Huizenga napisał (3): „Zdarzają się czasami niespodzianki w sferze nauki i trzeba być przygotowanym na nie. „Teorie nie są wyrzute w kamieniu; naukowcy nie wahają się modyfikować lub odrzucać je w razie potrzeby. Odrzucenie twierdzenia, ponieważ jest ono sprzeczne z teorią, nie jest tak przekonujące, jak odrzucenie twierdzenia na podstawie wiarygodnych danych empirycznych. W tym sensie metody walidacji twierdzeń w naukach fizycznych i innych są podobne. Teorie naukowe są modelami obiektywnej rzeczywistości, są one często zmieniane lub modyfikowane wraz z pojawieniem się nowych faktów.

### POZIOMY ZAUFANIA W TWIERDZENIACH NAUKOWYCH

Odkryty eksperymentalny fakt jest zazwyczaj prezentowany środowisku naukowemu, które go niezależnie potwierdza lub obala. Wyniki eksperymentów są akceptowane z dużym poziomem zaufania wtedy, gdy staną się powtarzalne na żądanie. Brak takiej powtarzalności uzasadnia podejrzenia wystąpienia ewentualnych błędów lub nadużyć. Metody walidacji teorii (wyjaśnienia faktów) są nieco inne.

known example was the discovery of a subatomic particle named neutrino. Experimental data collected in the 1920's showed that beta rays (electrons emitted in radioactive decay) had lower mean energies than expected on the basis of the theoretical  $E=mc^2$  formula. Austrian theoretical physicist W. Pauli solved this "logical inconsistency" by suggesting that tiny neutral particles, later named neutrinos, were responsible for the missing energy. His hypothesis was formulated in 1933. Experiments confirming the reality of neutrinos were performed, 23 years later.

### UNFORTUNATE TERMINOLOGY

The essence of the discovery announced by F&P was "excess heat." Their small electrolytic cell generated more thermal energy than the amount of energy supplied to it. Trying to establish priority, under pressure from University of Utah administration, the scientists announced their results at a sensational press conference (March 23, 1989). They wanted to study the CF phenomenon for another year or so but were forced to prematurely announce the discovery.

The unfortunate term "cold fusion" was imposed on them (17). Why unfortunate? Because it created the unjustified impression that cold fusion is similar to the well known hot fusion, except that it takes place at much lower temperatures. This conflicted with what had already been known--the probability of nuclear fusion of two heavy hydrogen ions is negligible, except at stellar temperatures. It was a mistake to interpret experimental data before the results were recognized as independently reproducible. In fact, F&P had no evidence for the emission of energetic  $^1\text{H}$ ,  $^3\text{H}$  and  $^3\text{He}$  products, listed in their first published paper (4). Such evidence appeared only five years later (22). The only thing they knew was that the measured excess heat could not be attributed to a known chemical reaction. Claiming that the measured excess heat was due to a nuclear process was premature. The adjective "non-chemical" does not automatically translate into "nuclear."

Suppose the discovery had not been named cold fusion; suppose it had been named "anomalous electrolysis". Such a report would not have led to a sensational press conference; it would have been made in the form of an ordinary peer review publication. Only electrochemists would have been aware of the claim; they would have tried to either confirm or refute it. The issue of "how to explain the heat" would have been addressed later, if the reported phenomenon were recognized as reproducible-on-demand. But that is not what happened. Instead of focusing on experimental data (in the area in which F&P were recognized authori-

Nowa teoria naukowa jest również prezentowana środowisku ekspertów i poddawana ich niezależnej ocenie. Poziom zaufania ekspertów do danej teorii zależy od ważności jej założeń bazowych oraz dokładności analizy ilościowej, aczkolwiek powiada się, że nawet najbardziej wiarygodna teoria naukowa, zazwyczaj zwana prawem/zasadą, jest w zasadzie zafałszowana, kiedy konflikt z danymi powtarzalnymi na żądanie staje się niezaprzeczalny (15). Taki nietypowy konflikt może wywołać rewolucję naukową (16).

Wyjaśnienie czegoś oznacza zwykle określenie przyczyn i skonstruowanie logicznie satysfakcjonującego modelu rzeczywistości. Próba wyjaśnienia faktu, bądź też rozwiązania oczywistego konfliktu logicznego zazwyczaj prowadzi do odkrycia innych faktów. Klasycznym przykładem było odkrycie planety Neptun w 1846 r. Nowszym i powszechnie mniej znanym przykładem było odkrycie subatomowej cząstki zwanej neutrino.

Dane eksperymentalne zebrane w latach 20. XX-wieku pokazują, że promienie beta (elektrony emitowane w trakcie rozpadu promieniotwórczego) posiadały niższe średnie energie niż te oczekiwane na podstawie wzoru  $E=mc^2$ . Austriacki fizyk teoretyk W. Pauli rozwiązał tę „logiczną niespójność”, sugerując, że to małe neutralne cząstki, później zwane neutronami, odpowiadały za brakującą energię. Jego hipoteza została sformułowana w 1933 r., a eksperymenty potwierdzające rzeczywiste istnienie neutrino przeprowadzono 23 lata później.

### NIEFORTUNNA TERMINOLOGIA

Istotą odkrycia ogłoszonego przez F i P był „nadmiar ciepła”. Ich mała elektrolityczna komórka generowała więcej energii cieplnej niż energii do niej dostarczanej. Próbuąc zdobyć pierwszeństwo, pod naciskiem administracji Uniwersytetu Utah, naukowcy ogłosili swoje wyniki na sensacyjnej konferencji prasowej w dniu 23 marca 1989 r. Chcieli zbadać zjawisko zimnej fuzji przez kolejny rok lub dłużej, ale zostali zmuszeni przedwcześnie ogłosić swoje odkrycie.

Niefortunny termin „zimna fuzja” został im narzucony (17). Dlaczego niefortunny? Ponieważ stworzył on nieuzasadnione wrażenie, że zimna fuzja jest podobna do dobrze znanej fuzji w bardzo wysokich temperaturach, za wyjątkiem tego, że ma miejsce w dużo niższych temperaturach. Kolidowało to z tym, co było znane dotychczas, że prawdopodobieństwo fuzji jądrowej dwóch ciężkich jonów wodoru jest znikome, z wyjątkiem temperatur gwiazd. Błędem było interpretowanie eksperymentalnych danych zanim jeszcze wyniki eksperymentów zostały uznane za niezależnie powtarzalne. W rzeczywistości, F i P nie posiadali żad-

ties) most critics focused on the disagreements with the suggested theory. Interpretational mistakes were quickly recognized and this contributed to the skepticism toward the experimental data. Using unconfirmed data to justify the nuclear origin of excess heat, by F&P, was inconsistent with the prevailing norms of scientific methodology. A more recent case of violation of scientific norms, by a CF researcher, Andrea Rossi, is described in (14).

## TWO US GOVERNMENT INVESTIGATIONS OF CF

The significance of CF, if real, was immediately recognized. Some believed that ongoing research on high-temperature fusion, costing billions of dollars, should be stopped to promote research on CF. Others concluded, also prematurely, that such a move would be opposed by "vested interests" of mainstream scientists. Responding to such considerations, the US government quickly ordered a formal investigation.

A panel of scientists, named Energy Research Advisory Board (ERAB), and headed by John Huizenga, was formed to investigate CF in 1989. The final report (18), submitted to the DOE several months later, negatively interfered with the normal development of the field. Modest financial support for additional CF research, by the DOE, NSF, and other agencies, was practically stopped after the report was published.

It is interesting that only one of the ERAB's six conclusions referred to CF experiments; the remaining five conclusions were about anticipated practical uses of CF, and about various aspects of the suggested interpretation of results. Instead of focusing on reality of excess heat, critics focused on the fact that the hypothesis was not consistent with what was known about hot nuclear fusion. The same observation can be made about the six ERAB recommendations. Only one of them referred to possible experimental mistakes. It is clear that the ERAB observations were based mostly on "theoretical grounds," not on independently performed experiments. The unfortunate governmental intervention had one serious and unprecedented consequence--editors of some scientific journals started rejecting manuscripts written by CF scientists, bypassing peer review (19).

The second DOE investigation (20) of CF was announced in March 2004, nearly 15 years after the first. A group of 18 experts was selected to review a very significant CF claim--the correlation between excess heat and generation of helium (21, 22).

But the DOE experts were not asked to replicate correlation experiments; they were asked to read the report submitted by five CF scientists (20), and to vote

nych dowodów na emisję energii produktów  $^1\text{H}$ ,  $^3\text{H}$  i  $^3\text{He}$ , wymienionych w ich pierwszej opublikowanej pracy naukowej (4). Dowody takie pojawiły się już 5 lat później (22). Jedyne, co wiedzieli F i P, to, że zmierzono nadmiaru ciepła nie można przypisać znanej reakcji chemicznej. Twierdzenie, że zmierzony nadmiar ciepła był spowodowany procesem jądrowym, było przedwczesne. Przymiotnik „niechemiczny” nie oznacza automatycznie „jądrowy.”

Przypuśćmy, że odkrycie nie zostało nazwane zimną fuzją i przypuśćmy, że zostało one nazwane „anomalną elektrolizą” – wówczas taka wiadomość nie doprowadziłaby do sensoryjnej konferencji prasowej, a odkrycie zostałoby ogłoszone w formie publikacji poświęconej weryfikacji i recenzji w gronie naukowców z tej samej dziedziny. Tylko elektrochemicy mieliby świadomość tego, co przedstawia dane twierdzenie i próbowaliby je potwierdzić bądź obalić.

Kwestia „jak wyjaśnić ciepło” została poruszona w terminie późniejszym, jeśli opisywane zjawisko byłoby uznane za powtarzalne na żądanie, ale tak się nie stało. Zamiast skupić się na eksperymentalnych danych (w obszarze, w którym F i P byli uznanymi autorytetami) większość krytyków skupiła się na braku zgodności z sugerowaną teorią.

Błędy w interpretacji zostały szybko rozpoznane i przyczyniło się to do sceptycznego podejścia do eksperymentalnych danych. Wykorzystanie przez F i P niepotwierdzonych danych, aby uzasadnić jądrowe pochodzenie nadmiaru ciepła, było niezgodne z obowiązującymi normami metodologii naukowej. Jeden z niedawnych przypadków naruszenia norm naukowych przez badacza fenomenu zimnej fuzji, Andrea Rossi, został opisany w publikacji (14).

## DWA DOCHODZENIA RZĄDU USA DOTYCZĄCE ZJAWISKA ZIMNEJ FUZJI

Znaczenie przypisywane zimnej fuzji zostało natychmiast rozpoznane. Niektórzy sądzili, że trwające badania na temat fuzji w wysokich temperaturach, kosztujące miliardy dolarów, powinny zostać zatrzymane na rzecz promowania zimnej fuzji. Inni naukowcy stwierdzili, również przedwcześnie, że takie posunięcie sprzeciwia się „żywotnym interesom” naukowców głównego nurtu. W odpowiedzi na takie obawy, rząd USA szybko zlecił przeprowadzenie oficjalnego dochodzenia w tej kwestii.

Zespół naukowców zwany Energy Research Advisory Board (ERAB) [Radą Doradczą do spraw Badań Energii] pod kierownictwem Johna Huizenga, został utworzony w 1989 r., aby zbadać zjawisko zimnej fuzji.

on whether or not the evidence for the claims was conclusive. Such a way of dealing with a controversy was not consistent with the scientific method.

Ideologically and politically motivated rejections of scientific claims are not new. Giordano Bruno and Galileo Galilei are well known examples. Lysenkovism--Stalin's discrimination of geneticists--is a more recent illustration. And cybernetics, in the Soviet book entitled "Short Philosophical Dictionary," was defined as "bourgeois pseudo-science serving American imperialism." Ludwik Kowalski accepted this kind of "truth" as a communist student in Poland (23). What can be done to make sure that similar discrimination will not be used in the US, to impose "the truth" about evolution, stem cell research, etc.?

### CONCLUSION: MORE QUESTIONS THAN ANSWERS

Long-lasting controversies about scientific discoveries are not new. Alfred Wegener's theory of continental drift is a good illustration. Mainstream geologists rejected experimental data supporting his now-accepted theory for half a century. The CF controversy, however, seems to be different both in terms of governmental involvement and in the caliber of adversaries on both sides of the divide. Huizenga and Fleischmann were indisputable leaders in nuclear science and electrochemistry. Most leading CF researchers are PhD-level scientists. The same is true for many scientists who reject CF claims.

The long-lasting CF episode is a social situation in which the self-correcting process of scientific development was not allowed to evolve. To what extent was this due to extreme difficulties in making progress in the new area, rather than to negative effects of competition, greed, jealousy, and other "human nature" factors? Such unanswered questions (24) are worth addressing in the context of debates about science and society.

One thing is undeniable; the world is still waiting for the first reproducible-on-demand demonstration of a nuclear process resulting from a chemical process. No progress is possible when reported experimental data cannot be reliably replicated in other laboratories. Considering potential CF benefits, and relatively low costs of research in this area, the DOE should have helped to resolve the controversy, one way or another, in a well-equipped national laboratory, during the second investigation. But it failed to do so. How can such a policy be explained? Why is CF research allowed to stagnate without financial support? These questions also belong to debates about science and society. Will the past 25 years be recognized as the painful beginning of a new paradigm (16), or will this period be known as pseudo-scientific (24)? How can the persistence of the CF controversy be explained?

Raport końcowy (18) przedłożony amerykańskiemu Departamentowi Energii kilka miesięcy później, miał negatywny wpływ na normalny rozwój tej dziedziny. Niewielkie wsparcie finansowe na dodatkowe badania zimnej fuzji, udzielone przez amerykański Departament Energii, Narodową Fundację Naukową (National Science Foundation; NSF) i inne agencje, zostało praktycznie przerwane po publikacji opisywanego raportu.

Interesującym jest to, że jedynie jeden z 6 wniosków Rady ERAB odnosił się do badań zjawiska zimnej fuzji, a pozostałe 5 wniosków dotyczyło oczekiwanego praktycznego wykorzystania zimnej fuzji oraz różnych aspektów sugerowanej interpretacji wyników badań. Zamiast koncentrować się na istocie nadmiaru ciepła, krytycy skupili się na fakcie, że hipoteza nie była spójna z tym, co było znane na temat fuzji jąder atomowych w bardzo wysokiej temperaturze. Podobne obserwacje można poczynić na temat sześciu rekomendacji Rady ERAB. Jedna z nich odnosiła się do ewentualnych błędów doświadczalnych. Jasne jest, że obserwacje Rady ERAB opierały się głównie na „podstawach teoretycznych”, a nie na niezależnie przeprowadzonych eksperymentach. Nieszczęsna interwencja amerykańskiego rządu miała poważne i bezprecedensowe konsekwencje – wydawcy kilku czasopism naukowych zaczęli odrzucać rękopisy naukowców badających zimną fuzję i omijali weryfikację i recenzje tychże rękopisów w gronie naukowców z danego środowiska (19).

Drugie dochodzenie na temat zjawiska zimnej fuzji przeprowadzone przez amerykański Departament Energii (20) zostało ogłoszone w marcu 2004 r., prawie 15 lat po pierwszym dochodzeniu. Wyznaczono grupę 18 ekspertów, aby dokonali oni przeglądu bardzo istotnego twierdzenia na temat zimnej fuzji - korelacji pomiędzy nadmiarem ciepła a wytwarzaniem helu (21, 22).

Eksperci Departamentu Energii nie zostali poproszeni o powielanie eksperymentów dotyczących opisywanego powiązania, lecz zostali poproszeni o przeczytanie raportu przedłożonego przez pięciu naukowców pracujących nad zjawiskiem zimnej fuzji (20), oraz o głosowanie na temat tego, czy dowody na twierdzenia są rozstrzygające. Taki sposób rozwiązania sporu nie był zgodny z metodą naukową.

Odrzucenie twierdzeń naukowych, za którym stały motywy ideologiczne i polityczne, nie jest niczym nowym. Giordano Bruno i Galileusz są dobrze znanymi przykładami. Łysenkizm - dyskryminacja genetyków przez Stalina stanowi nowszą ilustrację zjawiska. Natomiast w sowieckiej książce pt. „Krótki słownik filozoficzny” cybernetyka została zdefiniowana jako „burżuazyjna pseudonauka służąca amerykańskiemu imperializmowi”. Ludwik Kowalski przyjął tego rodzaju „prawdę”, gdy był studentem w komunistycznej Pol-

### OPTIONAL ADDENDUM: THREE INTERESTING BIOGRAPHIES

The discovery of CF was made nearly simultaneously by three highly competent scientists: Martin Fleischmann, Stanley Pons (both chemists) and Steven Jones (physicist). Excerpts from their biographies, taken from Mallove's book (25), are shown below.



Fot.1. dr Ludwik Kowalski

**Martin Fleischmann** was born March 29, 1927, in Karlsbad, Czechoslovakia, to Jewish parents. The family came to England to avoid persecution by the Nazis. Martin went to high school in Sussex, England during the war, attended Imperial College in London after the war (1947-1950), and later distinguished himself by achieving at age forty the professorial Chair in Electrochemistry at the University of Southampton.

Since 1986, Fleischmann has been a Fellow of the Royal Society, an honor given only to the most distinguished of scientists. The author of over 200 scientific papers -- a number of them with Pons as collaborator -- and a number of portions of textbooks, Fleischmann won the Royal Society of Chemistry's medal for Electrochemistry and Thermodynamics in 1979. He was president of the International Society of Electrochemistry (1970-1972). In 1985 he was awarded the Palladium Medal by the U.S. Electrochemical Society.

**Stanley Pons**, who is almost young enough to be Fleischmann's son, was born in 1943 in the small town of Valdese in the North Carolina foothills Pons's Italian Protestant ancestors had fled religious persecution in the old world. He was drawn to the world of chemistry as a child, as many youngsters had also been, encouraged by parent-bestowed chemistry sets and the like.

Pons attended Wake Forest University in Winston-Salem, North Carolina, graduating in 1965, and began advanced studies at the University of Michigan at Ann Arbor. But with his doctorate almost in hand in 1967, he left school to work in his family's businesses. Eventually, his love for chemistry drew him back to active science. With the encouragement of faculty at University of Southampton in England, he entered its graduate program in chemistry and received his Ph.D. there in 1978. Martin Fleischmann was one of his professors. ... Pons came to the University of Utah in 1983 as an associate professor, becoming a full professor in 1986, and Chairman of the Department in 1988. He has authored or co-authored over 150 scientific publications.

**Steven Jones** was well known to physicists and the hot fusion community, which gave him a credibility that Fleischmann and Pons could not match. Born in 1949,

sce (23). Co można zrobić, aby zapewnić, że podobna dyskryminacja nie będzie wykorzystywana w Stanach Zjednoczonych, aby narzucić „prawdę” na temat ewolucji, badań nad komórkami macierzystymi, itd.?

### WNIOSEK: WIĘCEJ PYTAŃ NIŻ ODPOWIEDZI

Długotrwałe kontrowersje i różnice poglądów na temat odkryć naukowych nie są nowym zjawiskiem. Dobrą ilustracją tego zjawiska jest teoria wędrówki kontynentów Alfreda Wegenera. Geolodzy, reprezentujący główny nurt nauki, przez pół wieku odrzucali dane doświadczalne wspierające jego obecnie akceptowaną teorię. Kontrowersja dotycząca zjawiska zimnej fuzji wydaje się inna, jeżeli chodzi o stopień zaangażowania rządu oraz kaliber oponentów po obu stronach barykady. Huizenga i Fleischmann byli niekwestionowanymi liderami w dziedzinie nauk jądrowych i elektrochemii. Większość wiodących badaczy zjawiska zimnej fuzji posiada stopień naukowy doktora, podobnie jak wielu naukowców, którzy odrzucają twierdzenia związane ze zjawiskiem zimnej fuzji.

Długotrwały fenomen zimnej fuzji jest sytuacją społeczną, w której samokorygujący się proces rozwoju nauki nie mógł ewoluować. W jakim stopniu było to spowodowane ekstremalnymi trudnościami w dokonywaniu postępów w nowej dziedzinie, a nie negatywnymi skutkami konkurencji, chciwości, zazdrości i innymi czynnikami ludzkimi? Takie pytania bez odpowiedzi (24) warte są zbadania w kontekście debat na temat nauki i społeczeństwa.

Jedno jest niezaprzeczalne - świat wciąż czeka na pierwszy pokaz powtarzalnego na żądanie procesu jądrowego, wynikającego z procesu chemicznego. Nie nastąpi żaden postęp, jeśli zgłaszanych danych doświadczalnych nie będzie można wiarygodnie powtórzyć w innych laboratoriach. Biorąc pod uwagę potencjalne korzyści zimnej fuzji i stosunkowo niskie koszty badań w tej dziedzinie, amerykański Departament Energii powinien był pomóc rozwiązać kontrowersje w taki czy w inny sposób, przeprowadzając drugie badanie w dobrze wyposażonym laboratorium krajowym, ale, niestety, nie zrobił tego. Czy można wyjaśnić taką politykę? Dlaczego pozwolono, aby badania nad zimną fuzją uległy stagnacji bez wsparcia finansowego? Pytania te leżą w sferze dyskusji o nauce i społeczeństwie. Czy okres ostatnich 25 lat można uznać za bolesny początek nowego paradygmatu (16), czy też okres ten będzie znany jako pseudonaukowy (24)? Jak można wyjaśnić utrzymywanie się kontrowersji wokół zjawiska zimnej fuzji?

### DODATEK: TRZY INTERESUJĄCE BIOGRAFIE

he was raised a Mormon, with all that his religion's outlook and demanding codes of conduct implies. Jones was a missionary in Europe for the Church of Latter-Day Saints and pursues his science with religious fervor, almost literally. His University stationery bears witness, inscribed as it is with the Brigham Young University motto, "The Glory of God Is Intelligence."

*Ludwik Kowalski, Ph.D.*

*Professor Emeritus, Montclair State University,  
USA*

**Ludwik Kowalski**, Polish-American physicist, was born in Warsaw in 1931, and is now professor emeritus at Montclair State University, USA. His undergraduate and graduate education were completed in 1953 and 1956, respectively, in the Department of Electromedicine, Warsaw Polytechnic.

As an engineer, he worked as an assistant of Professor Cezary Pawłowski. His graduate degree was based on research conducted at the Warsaw Radium Institute. In 1957 Kowalski became a student of Joliot-Curie, at the Paris Radium Institute, where he conducted research for the next seven years.

In 1963, having obtained his doctorate in Physics from the Sorbonne, he returned to Poland to work at Warsaw University. In 1964 he was invited to a scientific conference in the US, and became a research associate in the Chemistry Department of Columbia University, New York.

His teaching career began in 1969, at Montclair State University, New Jersey, where he was professor and researcher of Physics until his retirement in 2004. Named Distinguished Scholar in 1981, he is the author of more than 100 scientific and pedagogical publications. His research involved collaboration with nuclear chemists from several research institutions, such as John Alexander at Stony Brook University and Gerhardt Friedman at Brookhaven National Laboratory, New York.

Kowalski's interest in so-called "Cold Fusion" was triggered as soon as the discovery of this strange phenomenon was announced in 1989. Like most nuclear scientists of his generation, Kowalski was fully aware that CF, if real, would conflict with what was already known about nuclear reactions. On the other hand, he was also aware of potential benefits of CF, if it were shown to be reproducible and scalable on demand.

## REFERENCES

- [1] S. Ritter, "Cold Fusion Died 25 years Ago, but the Research Lives On, Volume 94 Issue 44 | pp. 34-39, November 7, 2016. Also available online, at: <http://cen.acs.org/articles/94/i44/Cold-fusion-died-25-years.html>
- [2] R.K. Merton (1942) "The Normative Structure of Science". In: Merton, Robert K. The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1979, 267-278.

Odkrycia zjawiska zimnej fuzji dokonali prawie równocześnie trzej bardzo kompetentni naukowcy: Martin Fleischmann, Stanley Pons (obaj byli chemikami) i Steven Jones (fizyk). Fragmenty ich biografii, zaczerpnięte z książki E. Mallove'a (25), zostały przedstawione poniżej:

**Martin Fleischmann** urodził się 29 marca 1927 r. w Karlowych Warach w Czechosłowacji, w rodzinie żydowskiej. Jego rodzina przybyła do Anglii, aby uciec przed prześladowaniami ze strony nazistów. Martin uczęszczał do szkoły średniej w hrabstwie Sussex w Anglii w czasie wojny, a po wojnie do Imperial College w Londynie w latach 1947-1950, a następnie wyróżnił się w wieku lat 40., obejmując stanowisko profesora Katedry Elektrochemii na Uniwersytecie Southampton.

Od 1986 r. Fleischmann był członkiem Królewskiego Towarzystwa (the Royal Society) i posiadał tytuł honorowy nadawany najwybitniejszym naukowcom. Jest on autorem ponad 200 prac naukowych, kilka z nich napisał wspólnie ze Stanleyem Pensem, jest także autorem części podręczników. W 1979 r. Fleischmann zdobył medal Królewskiego Towarzystwa Chemii za osiągnięcia w dziedzinie elektrochemii i termodynamiki. Był prezesem Międzynarodowego Towarzystwa Elektrochemii w latach 1970-1972. W 1985 r. został odznaczony medalem Palladium przez amerykańskie Towarzystwo Elektrochemii.

**Stanley Pons**, który ze względu na swój wiek mógłby być synem Fleischmanna, urodził się 1943 r. w małej miejscowości Valdese, w Karolinie Północnej, dokąd włoscy protestanci przodkowie Ponsa uciekli przed prześladowaniami religijnymi na Starym Kontynencie. Zafascynował go świat chemii gdy był dzieckiem, podobnie jak wielu młodych ludzi, zachęcanych przez rodziców zestawami chemicznymi i tym podobnymi.

Pons był studentem Wake Forest University w Winston-Salem, w stanie Karolina Północna, który ukończył w 1965 r. i rozpoczął dalsze studia na Uniwersytecie Michigan w mieście Ann Arbor. Będąc bliski uzyskania doktoratu w 1967 r. opuścił uczelnię, aby pracować w rodzinnej firmie. Ostatecznie, jego zamiłowanie do chemii spowodowało jego powrót do aktywnego świata nauki. Posiadając poparcie wydziału Uniwersytetu Southampton z Anglii, rozpoczął studia doktoranckie w dziedzinie chemii i otrzymał tytuł doktora tego uniwersytetu w 1978 r. Martin Fleischmann był jednym z jego profesorów. Pons przybył na Uniwersytet Utah w 1983 r. i pracował jako profesor nadzwyczajny, w 1986 r. został profesorem zwyczajnym, a z kolei w 1988 r. został przewodniczącym Wydziału. Jest autorem i współautorem ponad 150 publikacji naukowych.

**Steven Jones** był dobrze znany fizykiem i społeczności badającej zjawisko fuzji jąder atomowych w wysokich temperaturach. Cieszył się poparciem tej spo-

- [3] J.R. Huizenga, "Cold Fusion: The Scientific Fiasco of the Century," Oxford University Press, 2nd edition, Oxford, 1993.
- [4] M. Fleischmann, B.S. Pons and M. Hawkins, J. Electroanal. Chem., 261, 301, 1989.
- [5] F.D. Peat, "Cold Fusion", Contemporary Books, Chicago, 1989.
- [6] E.F. Mallove, "Fire from Ice: Searching for Truth Behind the Cold Fusion Furor," John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991.
- [7] F. Close, "Too Hot to Handle: the Race for Cold Fusion," Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1991
- [8] G. Taubes, "Bad A Science: the Short Life and Weird Times of Cold Fusion," Random House, New Park, 1993.
- [9] Robert L. Park, "Voodoo Science: The Road from Foolishness to Fraud," Oxford University Press, USA (November 15, 2001)
- [10] Jed Rothwell, "Cold Fusion and the Future;" 2004; Amazon Kindle Book; also online, at <http://www.lenr-canr.org/acrobat/RothwellJcoldfusiona.pdf>
- [11] E. Storms, "The Science of Low Energy Nuclear Reaction: A Comprehensive Compilation of Evidence and Explanations About Cold Fusion," World Scientific, 2007 (see amazon.com).
- [12] L. Kowalski, "Cold Fusion: Reality or Fiction," Progress in Physics, April 2012, L17-L19.
- [13] Driscoll J. et al. "Issues Related to Reproducibility in a CMNS Experiment." Journal of Condensed Matter Nuclear Science, 2011, v. 5, 34-41.
- [14] L. Kowalski, "Rossi's Reactors - Reality or Fiction?" Progress in Physics, 2012, v. 1, 33-35. Also see: [http://www.ptep-online.com/index\\_files/2012/PP-28-07.PDF](http://www.ptep-online.com/index_files/2012/PP-28-07.PDF)
- [15] Popper K.R. "Science as Falsification;" 1963, at: [http://www.stephenjaygould.org/ctrl/popper\\_falsification.html](http://www.stephenjaygould.org/ctrl/popper_falsification.html)
- [16] Kuhn T.S. "The Structure of Scientific Revolutions." University of Chicago Press, 1996
- [17] Fleischmann M. Private conversation in 2003, after his presentation: "Background to Cold Fusion: The Genesis of a Concept" in: Proceedings of the 10th International Conference on Cold Fusion, World Scientific, 2006. Also see H. Lietz and S. Krivit at: <http://csam.montclair.edu/~kowalski/cf/208fleischmann.html>
- [18] DOE-1989 report: <http://lenr-canr.org/acrobat/ERABreportofth.pdf>
- [19] L. Kowalski L., "History Of Attempts To Publish A Paper," 6/29/2004, <http://csam.montclair.edu/~kowalski/cf/154rejections.html>
- [20] DOE-2004 report: <http://lenr-canr.org/acrobat/DOEreportofth.pdf>, Also see C.Q. Choi, "Back to Square One," Scientific American, February 28, 2005
- [21] P.L. Hagelstein et al: <http://lenr-canr.org/acrobat/Hagelsteinnewphysica.pdf>
- [22] Melvin H. Miles, Benjamin F. Bush, and Joseph J. Lagowski, "Anomalous Effects Involving Excess Power, Radiation, and Helium Production During D2O Electrolysis Using Palladium Cathodes," Fusion Technology, Vol.25, July 1994, pp.478-486.
- [23] Kowalski L. "Tyranny to Freedom: Diary of a Former Stalinist," Wasteland Press, Shelbyville, KY, USA, 2009. Also <http://csam.montclair.edu/~kowalski/life/intro.html>
- [24] Langmuir I. "Colloquium on Pathological Science", 1953, as reported at: <http://www.cs.princeton.edu/~ken/Langmuir/langmuir.htm>
- [25] Eugene Mallove, "Fire from Ice; Searching for Truth Behind the Cold Fusion Furore," John Wiley & Sons, New York, 1991

leczości w przeciwieństwie do Fleischmanna i Ponsa. Urodził się w 1949 r. w rodzinie mormonów, która przestrzegała surowych zasad i kodeksów postępowania, jakie niosła ze sobą wyznawana przez nią religia. Jones był misjonarzem w Europie Kościoła Jezusa Chrystusa Świętych w Dniach Ostatnich i głosił swe naukowe poglądy z żarliwością religijną niemal dosłownie. Wyznaje on motto swego amerykańskiego Uniwersytetu Brigham Younga: „Chwałą Boga jest inteligencja”.

dr Ludwik Kowalski,  
emerytowany profesor z Montclair State University,  
Stany Zjednoczone Ameryki

**Ludwik Kowalski**, urodzony w Warszawie w 1931 r. polsko-amerykański fizyk, obecnie - emerytowany profesor amerykańskiego uniwersytetu Montclair State University. Ukończył studia inżynierskie i magisterskie odpowiednio w 1953 r. i 1956 r. na Wydziale Elektromedycyny Politechniki Warszawskiej.

Już będąc inżynierem, pracował jako asystent prof. Cezarego Pawłowskiego. Tytuł magistra uzyskał dzięki badaniom przeprowadzonym w Instytucie Radowym w Warszawie. W 1957 r. Kowalski został studentem Joliot-Curie, w Instytucie Radowym w Paryżu, gdzie prowadził badania w ciągu siedmiu kolejnych lat.

W 1963 r. po uzyskaniu doktoratu z fizyki na Sorbonie powrócił do Polski, do pracy na Uniwersytecie Warszawskim. W 1964 r. został zaproszony na konferencję naukową do Stanów Zjednoczonych i został pracownikiem naukowym na Wydziale Chemii na Columbia University w Nowym Jorku.

Jego kariera nauczyciela akademickiego rozpoczęła się w 1969 r. na Uniwersytecie Montclair w stanie New Jersey, gdzie był profesorem i badaczem w dziedzinie fizyki aż do odejścia na emeryturę w roku 2004. W 1981 r. dr Kowalski otrzymał tytuł Wybitnego Uczzonego, jest on autorem ponad 100 publikacji naukowych i dydaktycznych. Prowadzone przez niego badania wiązały się z współpracą z chemikami jądrowymi z kilku instytucji badawczych, takimi jak John Alexander ze Stony Brook University i Gerhardt Friedman z laboratorium naukowego Brookhaven National Laboratory ze stanu Nowy Jork.

Zainteresowanie doktora Kowalskiego zjawiskiem tak zwanej „zimnej fuzji” zrodziło się w 1989 r. tuż po ogłoszeniu odkrycia tego dziwnego zjawiska. Podobnie jak większość naukowców jądrowych swojego pokolenia Kowalski był w pełni świadomy, że zimna fuzja, jeśli byłaby prawdziwa, to byłaby sprzeczna z tym, co było już wiadomo na temat reakcji jądrowych. Z drugiej strony, dr Kowalski zdawał sobie również sprawę z potencjalnych korzyści płynących z zimnej fuzji, jeżeli wykazana zostałaby jej powtarzalność i skalowalność na żądanie.

tłumaczyła Iwona Bereda-Zygmunt