

TOMASZ POSPIESZNY

POSZERZONE
I UZUPEŁNIONE

WYDANIE III

2024

M. Skłodowska Curie

ZAKOCHANA W NAUCE

 SOPHIA
WYDAWNICTWO



M. Skłodowska Curie

TOMASZ POSPIESZNY

MARIA SKŁODOWSKA-CURIE
ZAKOCHANA W NAUCE

WYDANIE TRZECIE

ZE 167 ILUSTRACJAMI



WYDAWNICTWO SOPHIA
WARSZAWA 2024

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----|
| Przedmowa | 9 |
| Słowo wstępne | 13 |
| Od autora w roku 2023 | 17 |
| Od autora w roku 2022 | 19 |
| Od autora w roku 2020 | 21 |
| Od autora | 23 |
| 1. Mania | 27 |
| 2. Siostrzana więź | 65 |
| 3. Piotr Curie | 93 |
| 4. Robaczki świętojańskie | 129 |
| 5. Deszcz nad Paryżem | 199 |
| 6. Samotność | 227 |
| 7. Hańba i odrodzenie | 259 |
| 8. Radiologia i wojna | 301 |
| 9. Nowy Świat | 331 |
| 10. Dziedzictwo | 401 |
| 11. Ta róża jest chora | 421 |
| 12. W cieniu legendy | 449 |
| Aneks | 463 |
| Pierwszy wykład Marii Skłodowskiej-Curie | 467 |
| Drzewo genealogiczne rodziny Skłodowskich | 480 |
| Drzewo genealogiczne rodziny Boguskich | 482 |
| Kalendarium życia Marii Skłodowskiej-Curie | 485 |
| Chronologia odkryć w fizyce i chemii jądrowej | 491 |
| Podziękowania | 495 |
| O Autorze | 498 |
| Preface | 501 |
| Préface | 504 |
| Vorwort | 508 |
| Prólogo | 512 |
| Bibliografia | 516 |
| Indeks osobowy | 528 |

PRZEDMOWA

Jestem z tych, którzy wierzą, iż Nauka jest czymś bardzo pięknym.

Maria Skłodowska-Curie

Od ponad stu lat postać Marii Skłodowskiej-Curie nieodmiennie inspiruje i fascynuje kolejne pokolenia. W Polsce Maria jest uważana za Polkę, we Francji za Francuzkę i w ten sposób łączy swoją osobą te dwa zaprzyjaźnione kraje. Napisana w 1937 roku przez jej córkę biografia pt. *Maria Curie* została przetłumaczona na większość języków świata. W Japonii stała się szkolną lekturą, co rozślawiło Marię wśród Japończyków. We Francji przez kilka dziesięcioleci bardziej znaną osobą był mąż Marii Piotr Curie. Maria dopiero w setną rocznicę urodzin została dopisana do nazwy ulicy Piotra Curie w Dzielnicy Łacińskiej w Paryżu. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku nastąpił renesans popularności Marii. Powstała sztuka i film fabularny. Trzy kobiety, deputowane do Parlamentu Francji, wystąpiły z inicjatywą przeniesienia Marii do Panteonu, mauzoleum wybitnych Francuzów. Prezydent François Mitterrand zgodził się i zwrócił się z taką prośbą do rodziny. Ponieważ nie było mowy o Piotrze, rodzina nie wyraziła zgody. Dopiero po zapewnieniach, że małżonkowie zostaną przeniesieni i pochowani razem, rodzina przystała na tę propozycję. Przeniesieniu prochów w 1995 roku towarzyszył specjalny ceremoniał i transmisje telewizyjne. Na uroczystości byli obecni prezydenci obu krajów i rodzina Curie. François Mitterrand, już wtedy śmiertelnie chory, w doniosłym i wzruszającym przemówieniu przypomniał historię życia i dokonania Marii Skłodowskiej-Curie. Mówił o trudnościach, które musiała pokonać, i o cechach charakteru, które pozwoliły jej osiągnąć sukces. Przedstawił też poglądy Marii i Piotra na znaczenie odkryć naukowych dla rozwoju ludzkości i niebezpieczeństw z nimi związanych. Od tego momentu popularność Marii we Francji i na całym świecie zaczęła rosnąć. W 2007 roku nazwa stacji metra linii nr 7 w Paryżu Pierre Curie została zamieniona na Pierre et Marie Curie. W 2009 roku brytyjski magazyn „New Scientist” uznał Marię za najwybitniejszą kobietę naukowca wszech czasów (w ankiecie głosowało osiemset osobistości ze świata nauki). Rok 2011 został ustanowiony przez trzy organizacje międzynarodowe – ONZ, WHO i UNESCO – Rokiem Chemii. Jego patronką została Maria Skłodowska-Curie, która sto lat wcześniej otrzymała Nagrodę Nobla w tej dziedzinie. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej ogłosił 2011 Rokiem Marii Skłodowskiej-Curie. Inauguracja roku odbyła się 29 stycznia na paryskiej Sorbonie z udziałem Prezydenta Francji Nicolasa Sarkozy’ego. Rok oficjalnie zakończyła uroczystość 29 listopada na Zamku Królewskim

w Warszawie. W ogłoszonym z kolei w 2018 roku plebiscycie brytyjskiego BBC History Magazine uznano Marię Skłodowską-Curie za najbardziej wpływową kobietę w historii.

Zacząłem interesować się historią rodziny Skłodowskich wiele lat temu, będąc jeszcze studentem. Moja Babcia Maria Skłodowska-Szanczenbachowa¹ wręczyła mi któregoś dnia liczący bez mała 400 stron, starannie oprawiony maszynopis i tonem nieprzewidującym sprzeciwu oznajmiła: – „Powinieneś to przeczytać. To pamiętnik twojego pradziadka Józefa”². Cóż było robić... Lektura okazała się jednak całkiem interesująca. A następny w kolejności czytania pamiętnik prapradziadka Władysława (ojca Marii Skłodowskiej-Curie), napisany w XIX wieku, okazał się jeszcze bardziej pasjonujący³. Los zrządził, że razem z siostrą staliśmy się właścicielami i opiekunami pamiętek, które pozostały po rodzinie Skłodowskich w Krakowie, w tym wielu fotografii i licznej korespondencji. Dlatego każda nowa publikacja o kimś z tej rodziny budzi moje żywe zainteresowanie.

W niniejszej książce jako materiały źródłowe wykorzystano w szerokim zakresie wspomnienia i listy samej Marii, jej córek, wnuków, rodzeństwa, jej uczniów i współpracowników. Jest to wielkim atutem tej biografii. Dzięki temu poznajemy Marię nie jako postać pomnikową, lecz także jako człowieka pełnego życia i emocji.

Tomasz Pospieszny w dwunastu rozdziałach opowiada o Marii Skłodowskiej-Curie, osobie wybitnej, sławnej i fascynującej, a jednocześnie niezwykle skromnej.

Dwa pierwsze rozdziały poświęcone są dzieciństwu i młodości Marii. Czytamy w nich, między innymi, o pierwszych tragediach, które spotkały Marię, i o pierwszych uczuciach budzących się w młodej dziewczynie. W tych latach, kiedy po śmierci najstarszej siostry, a później śmierci matki, czworo rodzeństwa pozostało tylko z ojcem i musiało się opiekować i wspierać nawzajem, wytworzyła się w rodzinie szczególnie mocna więź. Wszyscy: Maria, Helena, Bronisława i Józef, założyli własne rodziny. Każde z nich przeżyło jakieś rodzinne tragedie, ale też osiągnęło wiele sukcesów. Wspierali się bezwarunkowo w chwilach trudnych i utrzymywali serdeczne kontakty przez całe życie.

W rozdziale trzecim czytamy o studiach Marii w Paryżu i okolicznościach poznania przez nią Piotra Curie. Ten wybitny już wtedy fizyk został przyjacielem i mentorem Marii, a wkrótce też jej miłością i mężem.

Kolejny rozdział to opowieść o jedenastu latach wspólnego życia i pracy Marii i Piotra. Połączył ich taki sam podziw dla nauki, miłość do natury, troska o sprawiedliwość społeczną, poczucie materialnej bezinteresowności i wolności. Razem stworzyli wyjątkowy zespół, składający się z chemika i fizyka, naukowców na najwyższym poziomie. Ich talenty się uzupełniały. Piotr był skłonny do marzeń i kontemplacji, ale był też genialnym konstruktorem aparatury naukowej. Razem z bratem zbudowali przyrządy służące do pomiarów bardzo małych ilości ładunku elektrycznego, wykorzystane przy badaniach nad radioaktywnością. Były one bez porównania dokładniejsze od tych, którymi dysponowali konkurenci. Maria była bardziej

¹ Córka Józefa Skłodowskiego, brata Marii Skłodowskiej-Curie.

² Chodzi o Józefa Skłodowskiego.

³ Pamiętniki ukazały się drukiem w 2023 roku. Zob. T. Pospieszny, E. Wajs-Baryła, P. Chrzęstowski, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023

konsekwentna, wytrwała i lepiej zorganizowana w działaniu. Razem dokonali odkrycia, za które otrzymali w 1903 roku Nagrodę Nobla.

W następujących dwóch rozdziałach Autor przedstawia korzyści i kłopoty, jakie przyniosło uczonym uzyskanie nagrody. Opisuje tragiczną śmierć Piotra Curie w 1906 roku, trudną sytuację Marii po śmierci męża i jej przejmującą samotność. Następnie opisuje, jak Maria pełna rozpaczycy stawiała czoła przeciwnościom losu i kontynuowała rozpoczętą pracę. Dzieło ukończyła i w 1911 roku otrzymała drugą Nagrodę Nobla, tym razem w dziedzinie chemii.

Rozdział siódmy opowiada o skandalu, jaki wybuchł w związku z romansem Marii z Paulem Langevinem. Również o kłopotach, jakie spowodował, o nadziejach i rozczarowaniach Marii, a także o wsparciu udzielonym jej przez przyjaciół i rodzinę.

Ósmy rozdział opisuje działalność Marii w czasie I wojny światowej. Była to bez wątpienia najbardziej humanitarna i najcenniejsza pomoc, jaką uczona mogła wymyślić i zorganizować dla rannych żołnierzy i swojego kraju. Wzbudziło to powszechny podziw i szacunek dla niej i jej córki Ireny.

W rozdziale dziewiątym Autor opowiada o podróży Marii i jej córek do Stanów Zjednoczonych i o przyjaźni z panią Meloney. Wychowanie dwóch mądrych, pięknych i utalentowanych córek, Ireny i Ewy, to ogromny sukces Marii, który dla niej samej znaczył co najmniej tak wiele, jak osiągnięcia naukowe. Następnie czytamy o pracy Marii w Instytucie Radowym w Paryżu. Stworzenie nowoczesnego ośrodka badawczego, jednego z wiodących w ówczesnym świecie naukowym, kierowanie nim i wykształcenie dużej liczby przyszłych uczonych, zarówno mężczyzn, jak i kobiet, to też wielka praca Marii, często pozostająca w cieniu jej odkryć.

Rozdział dziesiąty został poświęcony odkryciu sztucznej promieniotwórczości przez Irenę i Fryderyka Joliot. Historia powtórzyła się. Małżeństwo, chemik z fizykiem, stworzyło razem idealny zespół naukowy i dokonało odkrycia, które zasłużyło na Nagrodę Nobla. Żadna inna rodzina nie osiągnęła aż tyle. Jak napisał Autor: „dziedzictwo Marii zostało przekazane”. To, że Maria doczekała tego odkrycia, że jednocześnie mogła cieszyć się dwójką wspaniałych wnuków, stało się dla niej prawdziwą nagrodą od losu.

Rozdział jedenasty opisuje ostatnie miesiące życia Marii.

Końcowy rozdział opowiada o dalszych losach najbliższych członków rodziny Marii i jej przyjaciół.

Jak napisała o niej córka Ewa: Maria zawsze cierpiała skrycie nad tym, że świat chce ją widzieć inną, niż ona jest w istocie. Jednocześnie zawsze starała się ukryć swoje problemy i swoją wrażliwość przed ludźmi nienależącymi do jej najbliższego kręgu. Tomasz Pospieszny, zafascynowany od dzieciństwa postacią wielkiej uczoney, z wielką atencją, ale również dbałością o wiarygodne udokumentowanie każdej informacji, pozwala wejrzeć czytelnikom w tę sferę jej życia. Jednocześnie posiadając kompetencje w zakresie nauk ścisłych, w sposób przystępny opisuje znaczenie i miejsce odkryć i osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie na tle innych badań i stanu wiedzy jej współczesnych. To stanowi o szczególnych walorach tej książki.

dr inż. Piotr Chrząstowski
Kraków, kwiecień 2020 roku

Jeśli chcesz by coś zostało powiedziane — powierz to mężczyźnie.

Jeśli chcesz by coś zostało zrobione — powierz to kobiecie.

Margaret Thatcher

(1925–2013)

OD AUTORA W ROKU 2024

W roku 2024 przypada dziewięćdziesiąta rocznica śmierci Marii Skłodowskiej-Curie. Jest to niewątpliwa okazja do przypomnienia historii życia i pracy najwybitniejszej Uczonej wszechczasów.

Rok 2023 był kolejnym, w którym przypadała szczególna rocznica związana z życiem Marii Skłodowskiej-Curie. Sto dwadzieścia lat wcześniej wraz z mężem otrzymała Nagrodę Nobla z fizyki. Została tym samym pierwszą kobietą uhonorowaną tą prestiżową nagrodą. Ponadto w roku ubiegłym i bieżącym przypadają stotrzydzieste rocznice otrzymania przez Marię Skłodowską licencjatów odpowiednio: z fizyki (1893) i z matematyki (1894).

Właśnie z tych względów w roku 2023 pojechałem dwukrotnie do Musée Curie w Paryżu, gdzie miałem przyjemność i możliwość przeprowadzić obszerną kwerendę w Archiwum Curie i Joliot-Curie przy Association Curie et Joliot-Curie (Coll. ACJC). Dzięki niezwykle uprzejmości i życzliwości wyjątkowych osób pracujących w Musée Curie w Paryżu: Pana Dyrektora Renaud Huynh, Pani Doktor Natalie Pigeard-Micault, a także Pani Aurélie Lemoine i Pani Doktor Camillii Maiani miałem wgląd, często jako pierwszy, w niezwykle dokumenty dotyczące rodziny Marii Skłodowskiej-Curie.

Wiele nigdy wcześniej nie publikowanych listów pisanych przez Marię i do Marii przez członków Jej rodziny, przyjaciół, uczniów, kolegów naukowców, czy wspomnienia spisane przez siostry Uczonej: Bronisławę Dłuską i Helenę Szalay, Jej kuzynkę i przyjaciółkę Henrykę z Michałowskich Pawlewską na prośbę Ewy Curie, a nade wszystko olbrzymi zbiór notatek, listów, uwag i spostrzeżeń dotyczących jej rodziców sprawiły, że wyłonił się z nich nieznanym dotąd portret Madame Curie. Bardzo intymny, a jednocześnie tak bardzo ludzki.

Notatki Ewy Curie były momentami trudne do odczytania – są to luźne, nienumerowane strony zapisków na kalce maszynowej. Prowadziła je odręcznie, często przekreślając niebieskim lub czerwonym ołówkiem kopiowym. Wybrane fragmenty zaznaczała pionową kreską. Zgromadziła trochę maszynopisów, wspomnień i odpisów listów, dlatego cytując te materiały zaznaczam tylko, że są to materiały Ewy Curie z archiwum Musée Curie. W większości nie znalazły się one w jej słynnej książce pt. *Madame Curie*¹ – najczęściej brakuje tam wiadomości

¹ Pierwsze polskie wydanie ukazało się w 1938 roku w Wydawnictwie Jakuba Przeworskiego pod tytułem *Maria Curie*.

i wątków związanych z bardzo osobistymi wspomnieniami dotyczącymi rodziny. Warto w tym miejscu nadmienić, że w tym roku przypada także studwudziestolecie urodzin Ewy Curie.

Ponieważ nakład poprzedniego wydania książki kolejny raz bardzo szybko się wyczerpał z nieukrywaną przyjemnością przyjąłem propozycję Eweliny Wajs-Baryły z Wydawnictwa Sophia, aby ponownie wydać biografię Uczzonej mojego autorstwa. Nie musiałem długo przekonywać Eweliny, że nowe materiały wzbogacą książkę, a nade wszystko pozwolą czytelnikom spojrzeć na życie Marii Skłodowskiej-Curie w zupełnie inny sposób. Wiele wątpliwości i zagadek życia Uczzonej dzięki moim badaniom zostało rozwiązanych. Sporo opisanych w książce niuansów sprawi, że dotychczasowy obraz jaki pozostawiła po sobie Maria Skłodowska-Curie nabiera wymiaru pełnego. Kolejny raz pozostają bez racji ci, którzy uważali, że o Marii Skłodowskiej-Curie nie warto pisać, gdyż wszystko już o Niej powiedziano.

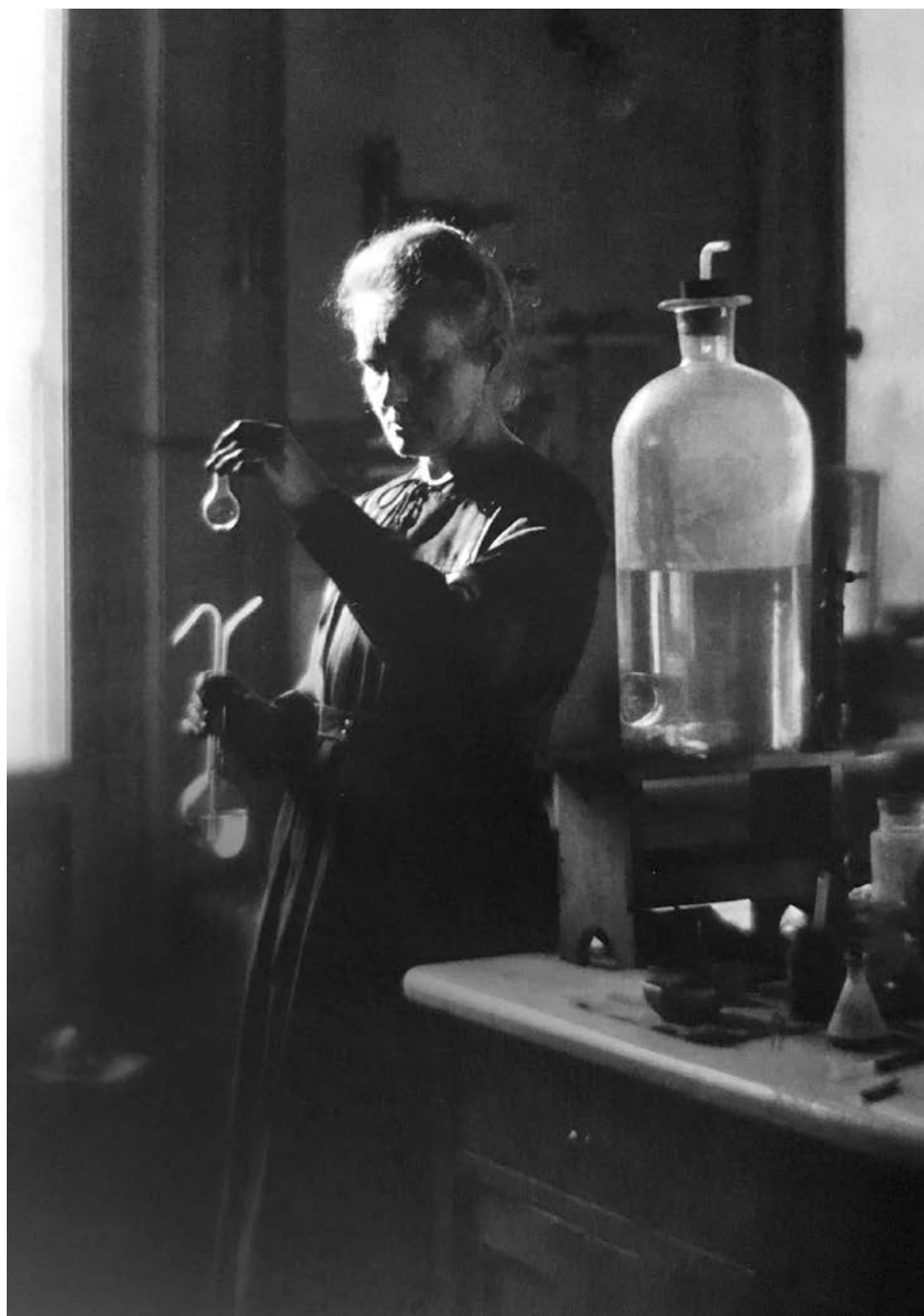
W trzecim wydaniu książki pojawiło się kilka nowych fotografii, niektóre z nich stanowiły dla mnie wielkie zaskoczenie, bowiem nigdy wcześniej nie były dopuszczone do ogólnego obiegu.

Mam nadzieję, że w lekturze książki znajdą Państwo wiele przyjemności.

Ja wciąż oczarowany osobą Madame Curie wytrwale podążam Jej śladem. I nie sądzę, abym kiedyś z niego zrezygnował...

T.P.

Paryż-Poznań-Warszawa, lipiec 2023 roku



Maria Skłodowska-Curie w laboratorium Instytutu Radowego w Paryżu, 1921.

Polska Akademia Nauk Archiwum w Warszawie

1. MANIA

W 1818 roku angielska pisarka i poetka epoki romantyzmu Mary Wollstonecraft Shelley, zafascynowana odkryciami naukowymi i badaniami Humphry'ego Davy'ego oraz Luigiego Galvaniego w zakresie chemii i fizjologii, napisała książkę pt. *Frankenstein albo: współczesny Prometeusz*. Było to pierwsze, niezwykle znamienne, być może jeszcze nieśmiało otwieranie bram w kierunku rozwoju naukowego i – co ważniejsze – popularyzacji nauki. Romantyzm – epoka duszy – zaczynał wygasać. Nadchodziło nowe – epoka rozumu. Michał Heller napisał, że „każda epoka ma swój obraz Wszechświata”¹. Tak też było w drugiej połowie XIX wieku. Pozytywizm należał do niezwykle dynamicznych epok. Intensywnie rozwijała się nauka i technika, muzyka i literatura.

W klasztorze augustianów w Brnie na Morawach Gregor Mendel rozpoczynał eksperymenty z grochem zwyczajnym i opisywał pierwsze prawa genetyki. W Petersburgu Dmitrij Mendelejew uszeregował pierwiastki chemiczne w tablicę, znaną dziś jako układ okresowy pierwiastków. W Paryżu Louis Pasteur ogłosił, że choroby są roznoszone przez drobnoustroje, a w Berlinie, jego naukowy rywal Robert Koch odkrył prątek gruźlicy. W Cambridge Charles Darwin pracował nad książką pod znamienym tytułem *O pochodzeniu gatunków*, a James Clerk Maxwell opracował teorię pola magnetycznego. W Sztokholmie Alfred Nobel eksperymentował ze środkami wybuchowymi, co doprowadziło do odkrycia dynamitu, a w Berlinie Werner von Siemens skonstruował pierwszą prądnicę elektryczną. W Bonn Friedrich August Kekulé rozwiązał zagadkę budowy cząsteczki benzenu, a Rudolf Clausius wprowadził pojęcie entropii. W Londynie William Henry Perkin odkrył pierwszy syntetyczny barwnik o silnie fioletowym zabarwieniu – moweinę². Świat nauki ulegał przemianom.

Również sztuka rozwijała się dynamicznie. Wystarczy wspomnieć, że Giuseppe Verdi skomponował *Don Carlosa* i *Aidę*, Richard Wagner kończył *Walkirię*, premierę miała *Zemsta nietoperza* Johanna Straussa, a Georges Bizet wprowadzał ostatnie poprawki do *Carmen*. W swoich pracowniach tworzyli Camille Pissarro, Édouard Manet, Edgar Degas, Jan Matejko, Paul Cézanne, Auguste Rodin czy Claude Monet. Lew Tołstoj zakończył pisanie *Wojny i pokoju*, Fiodor Dostojewski *Zbrodni i kary*, Henrik Ibsen wydał *Peer Gynta*, Gustave Flaubert

¹ M. Heller, *Podglądanie Wszechświata*, Znak, Kraków 2011, s. 11.

² N. Davies, *Europa, rozprawa historyka z historią*, Znak, Kraków 2010.



Rodzeństwo Skłodowskich. Od lewej: Zofia, Helena, Maria, Józef i Bronisława, Warszawa, 1872.
Archiwum Chrzęstowskich



Rodzina Curie: Jacques Curie, Piotr Curie, Sophie-Claire Depouilly i Eugène Curie, Paryż, ok. 1878. Domena publiczna



Maria Skłodowska-Curie z córką Ireną, ogród domu przy bulwarze Kellermanna w Paryżu, ok. 1899. Archiwum Chrzęstowskich



Dyplom Nagrody Nobla z fizyki dla małżonków Curie, 1903. Domena publiczna



Maria Skłodowska-Curie w swoim laboratorium, rysunek Antoniego Kamińskiego z 18 maja 1905 roku. Archiwum Chrzęstowskich

W lewym dolnym rogu dedykacja:
„Pani Helenie Skłodowskiej-Szalay / w upominku Paryskim / przesyłam / Antoni Kamiński”.



Maria i Piotr Curie w roku odebrania Nagrody Nobla z fizyki, 1905.
Archiwum Państwowe w Warszawie



Ewa Curie w parku przy Sanatorium Dłuskich w Kościelisku, lato 1911.
Archiwum Chrzęstowskich



Maria Skłodowska-Curie z córką Ewą, 1909. Muséc Curie (coll. ACJC).



Maria Skłodowska-Curie, lata 20. XX wieku, Warszawa [?].

Archiwum Chrzęstowskich



Maria Skłodowska-Curie i dr Martha Tracy, dziekan Woman's Medical College of Pennsylvania, Filadelfia, 24 maja 1921. Drexel University Archival Collections



Maria Skłodowska-Curie i profesor chemii Winford Lee Lewis
na chwilę przed wręczeniem uczonej doktoratu honorowego Northwestern University,
na drugim planie widoczna córka Marii – Ewa, 15 czerwca 1921. Northwestern University Archives



Karta wizytowa Pani Piotrowej Curie – profesora Wydziału Nauk Ścisłych.
 Archiwum Chrzęstowskich

Łęczę wyprawy naukowe i szlachetności
M. Skłodowska Curie

Łęczę serdeczne pozdrowienie
M. Curie

M. S. Curie

Autografy Marii Skłodowskiej-Curie z listów do Ludwika Wertensteina.
 Polska Akademia Nauk Archiwum w Warszawie

Łęczę Was serdecznych pozdrowienie
MS

W korespondencji z rodziną w Polsce Maria Skłodowska-Curie posługiwała się parafką „MS”.
 Archiwum Chrzęstowskich



Maria Skłodowska-Curie i Irena Joliot-Curie na schodach Instytutu Radowego w Paryżu, lata 30. XX wieku. Archiwum Chrzęstowskich



Maria Skłodowska-Curie z córką Ireną w bibliotece Instytutu Radowego w Paryżu;
stoją od lewej: Marcel Laporte, Ferdynand Holweck, NN i André Debierne, 1928.
Musée Curie (Col. ACJC)

Madame CURIE

CHARGÉE DE COURS A LA SORBONNE

Les Théories modernes
relatives
A l'Électricité
Et à la Matière

*Leçon d'ouverture du cours de physique générale
professé à la Sorbonne le 5 novembre 1906.*

Éditions

de la REVUE POLITIQUE ET LITTÉRAIRE (Revue Bleue)
et de la REVUE SCIENTIFIQUE

41^{bis}, Rue de Châteaudun, PARIS

NOWOCZESNE TEORIE DOTYCZĄCE ELEKTRYCZNOŚCI I MATERII¹

Kiedy spojrzymy na postęp, jaki dokonał się ostatnio w dziedzinie fizyki, w okresie zaledwie dziesięciu lat, uderza nas przede wszystkim ewolucja, jaką przeszły podstawowe pojęcia dotyczące natury elektryczności i materii. Rozwój ten był napędzany z jednej strony przez dogłębne badania przewodnictwa elektrycznego gazów, a z drugiej przez odkrycie zjawiska radioaktywności. Wierzę, że nie jest to proces skończony i wciąż daje nam wielkie nadzieje na najbliższą przyszłość.

Jednym z punktów, który obecnie wydaje się być ostatecznie ustalony, jest koncepcja atomowej struktury elektryczności; koncepcja ta potwierdza i uzupełnia naszą ideę ekonomicznej struktury materii; ideę, która stanowi podstawę teorii chemii.

W tym samym czasie, gdy istnienie atomów elektryczności niepodzielnych za pomocą środków prądowych wydaje się być ustalone z całą pewnością, ujawniono ważne właściwości tych atomów. Atomy ujemnej elektryczności, które nazwiemy elektronami, mogą istnieć w stanie wolnym, niezależnie od jakiegokolwiek materialnego atomu i nie posiadając właściwości żadnego z nich. Jako takie, posiadają pewne wymiary w przestrzeni i są obdarzone pewną bezwładnością, co zasugerowało pomysł przypisania im odpowiedniej masy. Doświadczenie pokazuje, że ich wymiary muszą być uważane za małe w porównaniu z wymiarami cząsteczek materialnych, a ich masa nie może być większa niż niewielki ułamek, najwyżej 1/1000 masy atomu wodoru. Pokazuje również, że jeśli elektrony mogą istnieć w izolacji, muszą również istnieć w zwykłej materii i mogą być, w niektórych przypadkach, emitowane przez ciało takie jak metal, bez zmiany właściwości tego ostatniego w jakikolwiek znaczący dla nas sposób. Jeśli zatem nalegamy na uznanie elektronów za formę materii, jesteśmy zmuszeni rozszerzyć podział materii poza atom i dopuścić istnienie gatunku niezwykle małych cząstek, które mogą wchodzić w skład atomu, ale

¹ Pierwszy wykład Madame Curie po objęciu katedry na paryskiej Sorbonie po zmarłym Piotrze Curie, wygłoszony 5 listopada 1906 roku (patrz strona 220).

niekoniecznie niszczą go przez swoje odejście. Ten sposób patrzenia na rzeczy prowadzi nas do rozważenia każdego atomu jako skomplikowanej struktury, a założenie to jest prawdopodobne dzięki złożoności widm emisji, które charakteryzują różne atomy.

Mamy również dość dokładny obraz ujemnych atomów energii elektrycznej. Tego samego nie można powiedzieć o dodatniej energii elektrycznej. Wydaje się, że istnieje głęboka asymetria między tymi dwoma źródłami energii elektrycznej. Dodatnia energia elektryczna zawsze wydaje się być związana z atomami materialnymi i jak dotąd nie ma powodu, by sądzić, że można ją od nich oddzielić.

Nasza wiedza na ten temat została wzbogacona o ważny fakt. Odkryto nową właściwość materii i nadano jej nazwę radioaktywności. Nazywamy tak zdolność atomów niektórych substancji do spontanicznego wydalania cząstek, z których niektóre są porównywalne wielkością do samych atomów, podczas gdy inne są elektronami. Ta właściwość, którą w niewielkim stopniu posiadają uran i tor, posłużyła do odkrycia nowego pierwiastka chemicznego, radu, którego radioaktywność jest niezwykle wysoka.

Niektóre cząsteczki wyrzucane przez rad opuszczają go z ogromną prędkością a ekspulsji towarzyszy znaczne wydzielanie ciepła. Ciało radioaktywne stanowi więc źródło energii.

Teorią, która najlepiej wyjaśnia zjawisko radioaktywności, jest ta, w której przyznaje się, że w ciele promieniotwórczym pewna część atomów jest przenoszona w określonym czasie wraz z produkcją atomów o niższej masie atomowej a w niektórych przypadkach elektrony są wydalane. Teoria ta zwana teorią transmutacji elementów, ale różni się od marzeń alchemików tym, że deklarujemy, że przynajmniej na razie jesteśmy bezsilni, by dokonać transmutacji lub wpłynąć na nią. Niektóre fakty wskazują na to, że radioaktywność jest obecna w bardzo małym stopniu w każdym rodzaju substancji. Jeśli tak jest, materia jest daleka od bycia tak niezmienną i bezwładną, jak nam się wydawało. Wręcz przeciwnie, byłaby w procesie ciągłej transformacji, chociaż transformacja ta wymyka się naszemu zmysłom w wyniku jej względnej powolności.

Ten wykład będzie miał na celu przedstawienie zjawisk, których znajomość doprowadziła do nowych, właśnie ujawnionych koncepcji. Podczas tego wykładu postaram się naszkicować genezę tych idei i wskazać kilka ważnych faktów, które służą za ich podstawę.



Wiemy, że na początku ubiegłego stulecia Coulomb i Ampère uważali każdą z tych dwóch elektryczności za nieważki fluid. Siły działające między cząstkami płynów elektrycznych są dla nich siłami centralnymi, odpychają się między cząstkami tego samego płynu i przyciągają między cząstkami różnych fluidów. Siła ta jest wprost proporcjonalna do ładunku każdego z ciał i odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości między nimi. Na bazie tych danych i przy właściwej interpretacji faktów eksperymentalnych dotyczących różnicy natury między przewodnikami a dielektrykami, dochodzimy do skonstruowania doskonałej teorii zjawisk

elektrostatycznych. Analogiczną teorię można ustanowić dla magnetyzmu, zakładając, że prawo działania między dwoma biegunami magnetycznymi jest całkowicie podobne do prawa działania między dwiema naelektryzowanymi cząstkami.

Przepływ fluidu elektrycznego w przewodniku stanowi prąd elektryczny. Aby ustalić teorię zjawisk elektromagnetycznych i elektrodynamicznych, konieczne jest wprowadzenie trzeciej zasady działania na odległość między biegunem magnetycznym a elementem prądu – prawem Laplace'a.

Wszystkie te teorie jako całość opierają się zatem na prawach siły wywieranej na odległość, połączonej z obrazem fluidu elektrycznego.

Współcześnie żyjący Faraday postrzegą sprawę z innego punktu widzenia. Nie wierzy w możliwość działania na odległość, między naelektryzowanymi ciałami i uważa, że siły jakie między nimi działają wynikają z klasycznych napięć, jakie powstają w środowisku, które je rozdziela, napięć w kierunku linii sił, i nacisku pod kątem prostym. Próba wykazania bezpośredniego wpływu środowiska (otoczenia) doprowadziła do odkrycia zdolności indukowania dielektryków i tym samym utwierdziła go w przekonaniu o zasadniczej roli środowiska. Dla Faradaya powierzchnie naładowanych przewodników są przede wszystkim powierzchniami separacji między obszarami pola elektrycznego i obszarami pola zerowego.

Jest niezwykle zafrapowany bezowocnymi wysiłkami jakie podjął, aby zrealizować ładunek absolutny; ładunki elektryczne zawsze jawiły mu się jako końcówki rurki ciśnieniowej, które przechodzą przez dielektryk.

Maxwell był fizykiem, który kuszony ideami Faradaya podjął się ich interpretacji w języku matematycznym. Pokazuje, że z matematycznego punktu widzenia nie ma żadnej zgodności między teoriami opartymi na prawach działania a teorią działania zbliżoną do tej Faradaya, i że przypisując odpowiednią wartość napięciom i ciśnieniom, które Faraday zakłada w dielektryku, można skonstruować elektrostatykę identyczną z tą, która wywodzi się z prawa oddziaływania na odległość.

Chociaż Maxwell nie określa natury elektryczności, ogólnie traktuje ją jako płyn, którego ruch przez przewodnik powoduje opór proporcjonalny do prędkości przepływu, podczas gdy jego ruch przez dielektryk wywołuje reakcję elektryczną. Dlatego w dielektryku przemieszczenie może wystąpić tylko wtedy, gdy zmienia się pole. Jednym z podstawowych pomysłów Maxwella było rozważenie przemieszczenia energii elektrycznej w dielektryku jako prądu elektrycznego, któremu nadał nazwę *prądu przesunięcia*. Według Maxwella prąd przesunięcia zachowuje się jak zwykły prąd, ponieważ tworzy pole magnetyczne.

Układ 6 równań różniczkowych, znany jako równania Maxwella, przekłada na postać matematyczną zależność istniejącą w każdym punkcie pola elektromagnetycznego między prądem przesunięcia a polem magnetycznym oraz między zmianą indukcji magnetycznej w czasie a wynikowym polem elektrycznym. Te całkowicie symetryczne zależności pokazują, że każda zmiana pola elektrycznego prowadzi do wytworzenia pola magnetycznego i odwrotnie.

Na podstawie tych równań Maxwell ustalił, że każde zaburzenie pola elektromagnetycznego musi rozchodzić się w próżni z prędkością równą prędkości światła w próżni. Maxwell doszedł zatem do wniosku, że otoczenie, które przenosi oddziaływanie elektromagnetyczne w próżni jest takie samo jak to, które przenosi światło, a światło jest prawdopodobnie zjawiskiem elektromagnetycznym. Koncepcja ta posłużyła jako podstawa elektromagnetycznej teorii światła, obecnie powszechnie przyjętej po eksperymentach Hertza i wielu innych fizyków nad falami elektromagnetycznymi.

W rozwoju idei Faradaya i Maxwella znaczenie przypisywane roli ośrodka dielektrycznego było tak dominujące, że przez pewien czas niewiele uwagi poświęcano naturze elektryczności, która wydawała się zdegradowana do drugorzędnej roli i przeznaczona do pośredniej interpretacji. Nie widziano już ładunków elektrycznych zlokalizowanych w określonym obszarze ani płynów przepływających w ośrodku przewodzącym. Wszystko, co można było zobaczyć, to energia zlokalizowana w danym obszarze ośrodka elektromagnetycznego i równania różniczkowe, które rządzą zmianami pola w tym ośrodku. Rozwój badań doprowadził nas do powrotu do bardziej konkretnej koncepcji natury elektryczności.

Pierwszym impulsem w tym kierunku były badania nad elektrolizą i nowoczesne teorie tego zjawiska. Ustalono z całkowitą pewnością, że transport energii elektrycznej w elektrolitach jest zawsze powiązany z transportem materii. Elektrolity to wodne roztwory kwasów, zasad i soli mineralnych lub te same formy po rozpuszczeniu. Obecnie przyjmuje się, że cząsteczki rozpuszczonego ciała są całkowicie lub częściowo rozpadnięte na dwa jony: jon utworzony przez metal lub wodór i naładowany dodatnio, inny jon utworzony przez rodnik kwasowy i naładowany ujemnie. Gdy w roztworze powstaje pole elektryczne, jony poruszają się w kierunku elektrod o przeciwnych nazwach, przenosząc swoje ładunki przez ciecz, które oddają elektrodom, a następnie są uwalniane w stanie neutralnym. Jony są zatem prawdziwymi nośnikami energii elektrycznej w elektrolitach, a prąd nazywany jest prądem konwekcyjnym. Prawa Faradaya pokazują również, że każdy jon jednowartościowy przenosi ten sam ładunek q odpowiadający 96 610 kulombom na gram jonu, podczas gdy jony n -walentne przenoszą ładunek ng . W elektrolizie niemożliwe jest zatem wyobrażenie sobie izolowanego ładunku elektrycznego niższego niż ładunek przenoszony przez jon jednowartościowy, na przykład przez atom wodoru w stanie jonowym. Struktura atomowa elektryczności jest zatem natychmiast i bezwzględnie wywnioskowana z atomowej struktury materii.

Nie jest bynajmniej oczywiste *a priori*, że tę koncepcję można uogólnić i że inne znane przypadki przewodnictwa są podatne na podobną interpretację. Wydaje się jednak, że tak właśnie się dzieje. Badanie przewodnictwa elektrycznego gazów zapożyczyło z teorii elektrolizy ideę naładowanych jonów, nośników prądu. Możemy podać zadowalające wyjaśnienie tego zjawiska, przyznając, że prąd w gazach jest również prądem konwekcyjnym. Za pomocą bardzo pomysłowych metod możliwe było policzenie jonów obecnych w danej objętości zjonizowanego gazu i określenie indywidualnego ładunku przeniesionego przez każdy z nich. Używając bardzo pomysłowych metod, możliwe było policzenie jonów obecnych w danej objętości zjonizowanego

gazu i określenie indywidualnego ładunku przenieszonego przez każdy z nich. Ładunek ten jest równy ładunkowi przenieszonemu przez atom wodoru w procesie elektrolizy; w ten sposób po raz drugi przedstawia się nam jako najmniejsza ilość energii elektrycznej, którą można wyizolować. Wszystkie zjawiska przewodzenia przez gazy pod wpływem różnych promieniowań lub w postaci destrukcyjnych wyładowań przy różnych ciśnieniach wydają się być wytłumaczalne przez tę teorię jonizacji gazu. Podobnego wyjaśnienia poszukiwano dla przewodnictwa metalicznego. Jest prawdopodobne, że można to również uznać za prąd konwekcyjny, którego nośnikami są wolne elektrony zawarte w metalu.

Dochodzimy zatem do takiego wniosku, że każdy prąd elektryczny w materii jest prądem konwekcyjnym, tj. przemieszczeniem ładunków elektrycznych. Udowodniono również, że takie przemieszczenie powoduje powstanie pola magnetycznego.

Pojęcie istnienia atomów elektryczności, które zostało w ten sposób zademonstrowane przez zjawiska, odgrywa zasadniczą rolę we współczesnych teoriach elektryczności, takich jak teoria Lorentza. Teoria ta zachowuje podstawową ideę Faradaya i Maxwella, zgodnie z którą oddziaływania elektromagnetyczne są zawsze przenoszone z bliskiej odległości do bliskiej odległości w ciągłym ośrodku o skończonej prędkości. Jeśli chodzi o przyczynę, która powoduje wytwarzanie pola elektromagnetycznego, szukamy jej w rzeczywistym istnieniu atomów dodatniej i ujemnej elektryczności oraz w ruchu tych atomów. Jeśli chodzi o przyczynę, która powoduje wytwarzanie pola elektromagnetycznego, szukamy jej w rzeczywistym istnieniu atomów dodatniej i ujemnej elektryczności oraz w ruchu tych atomów. W ten sposób powracamy do koncepcji, która przypomina prymitywny obraz dwóch płynów elektrycznych, tyle że w bardzo prosty sposób wyobrażamy sobie strukturę atomową tych płynów, a ponadto wiemy więcej o związku między atomami elektryczności i materii, związku, którego natura jest najważniejszym problemem, przed którym obecnie stoimy.

Atom elektryczności w ruchu wytwarza wokół siebie pole elektromagnetyczne, które towarzyszy jego ruchowi i reprezentuje pewną ilość energii, tym większą, im większa jest prędkość naładowanego pocisku. Dlatego niemożliwe jest zwiększenie tej prędkości bez wydatkowania energii, w wyniku czego naładowany pocisk jest obdarzony pewną bezwładnością. W mechanice używamy bezwładności ciała do pomiaru jego masy. Możemy zatem powiedzieć, że nasz atom elektryczności ma masę przez sam fakt, że jest naładowany. Obliczenia pokazują jednak, że masa ta zależy od prędkości. Pozostaje ona stała tak długo, jak prędkość naładowanego pocisku jest stosunkowo niska (około 1/100 prędkości światła), ale dla rosnących prędkości wzrasta; wzrasta bardzo szybko i dąży do nieskończonej wartości, gdy prędkość zbliża się do prędkości światła; stanowi to zatem prędkość graniczną, której nie można osiągnąć.

Możemy sobie wyobrazić, że grupa dodatnich i ujemnych atomów elektrycznych, których całkowity ładunek wynosi zero, posiada jednak bezwładność wynikającą ze składowych ładunków elektrycznych. Grupa ta mogłaby służyć jako model atomu materialnego. Możemy zatem spróbować ustanowić bardziej ogólną mechanikę niż ta, której używamy, która opiera się na stałości masy; byłoby to tylko pierwsze przybliżenie do rzeczywistości i miałoby zastosowanie

do wszystkich przypadków ruchu, w których prędkość nie jest ekstremalnie duża. Podjęto próby wyjaśnienia powszechnej grawitacji między atomami utworzonymi zgodnie z poprzednim obrazem. Wszystkie te wysiłki mają na celu osiągnięcie bliskiego połączenia pojęcia materii z pojęciem elektryczności, w taki sposób, że te dwa odrębne pojęcia zostaną być może utożsamione.

Struktura, którą w ten sposób przypisuje się atomom, umożliwia znalezienie bardzo zadowalającej teorii emisji ciepła i światła przez ciała. Emisja ta składałaby się z krótkookresowych fal elektromagnetycznych emitowanych przez atomy, których jony składowe są w stanie vibracji. Ta sama struktura atomów bardzo dobrze sprawdza się w przypadku atomów radioaktywnych. W rzeczywistości powodują one emisję ciał, które są elektronami lub dodatnio naładowanymi cząstkami o rozmiarach porównywalnych do atomów.

Tym razem nie będziemy próbowali zagłębiać się dalej w dziedzinę teorii, które właśnie nakreśliłam, ale raczej zbadamy niektóre zjawiska, które posłużyły za podstawę ich rozwoju.



Wiemy, że gazy w ich zwykłym stanie, gdy są poddawane słabym polom elektrycznym, mają przewodnictwo tak nieznaczne, że są uważane za niezwykle izolatory. Nie dotyczy to już jednak gazów poddanych pewnym działaniom zewnętrznym. Gaz może stać się przewodnikiem, gdy przechodzi przez niego wiązka Röntgena. Oto naładowany elektroskop z płytką na górze. Widzimy, że nie następuje szybka utrata ładunku. Jeśli wiązka promieni Röntgena przeniknie przez powietrze otaczające płytkę, wyładowanie następuje szybko. Nie jest konieczne, aby promienie uderzyły w płytkę; wystarczy, że przejdą przez powietrze w odległości, w której pole elektryczne naładowanego elektroskopu jest czułe. Możemy być tego pewni, kierując wiązkę promieni przez metalową rurkę, której ścianki są dla nich nieprzezroczyste, i odsuwając płytkę elektroskopu od ścieżki, którą podążają promienie. To zatem gaz, przeszedł zmianę, która uczyniła go przewodnikiem. Mówimy, że gaz jest zjonizowany i przyznajemy, że niektóre jony jego cząsteczek zostały rozłożone przez promienie i że każdy z nich spowodował powstanie dwóch jonów niosących równe ładunki o przeciwnych znakach. Jeśli, na przykład, elektroskop jest naładowany dodatnio, jony ujemne są przyciągane do niego i rozładowują go, podczas gdy jony dodatnie poruszają się w przeciwnym kierunku i neutralizują ładunek na drugim końcu linii sił emanujących z płyty.

Jeśli gaz, który został poddany działaniu promieni, zostanie pozostawiony bez pola elektrycznego napędzającego jony, przewodnictwo znika spontanicznie; mówimy, że jony połączyły się ponownie, tworząc neutralne cząsteczki.

Właśnie powiedziałam, że w gazie znajdują się ruchome naładowane centra, które poruszają się w kierunku płytki elektroskopu. Możemy spróbować przechwycić te centra za pomocą parafinowego kapturka. Ta nasadka nie jest naładowana, co można zobaczyć, używając jej na

drugim elektroskopie. Przykrywam teraz tym kapturkiem przycisk pierwszego elektroskopu, który jest naładowany dodatnio. Pozwalam promieniom działać przez jakiś czas; jony ujemne, które zmierzają w kierunku przycisku, są zatrzymywane przez parafinę, przez którą nie mogą przejść i naładować go ujemnie. Jeśli teraz ponownie dotknę nasadki nienaładowanego elektroskopu, zobaczę ładunek ujemny.

Możemy być przekonani, że pod działaniem promieni Roentgena, jony są wytwarzane w gazie w ograniczonych ilościach przez określony czas. Prędkość rozładowania elektroskopu można zmierzyć za pomocą prędkości opadania złotego płątka. Prędkość ta wzrasta wraz z ładunkiem elektroskopu, a fakt ten można łatwo wyjaśnić. Im silniejsze pole elektryczne, tym większa prędkość jonów i tym mniejsza szansa na rekombinację jonów o przeciwnych znakach. Jednak dla wystarczająco wysokiego ładunku prędkość rozładowania nie zależy już od ładunku i nie można jej zwiększyć poprzez zwiększenie ładunku. Wszystkie jony są wykorzystywane do przenoszenia prądu i nie można ich użyć więcej niż jest wytwarzanych. Prąd ten nazywany jest *prądem nasycenia*. Jest on taki sam dla tej samej intensywności zasilania, niezależnie od znaku ładunku na elektroskopie.

Istnieje znacząca różnica między właściwościami jonów dodatnich i ujemnych. Asymetrię tę można łatwo zademonstrować w przypadku gazów palnych. Gazy te są zjonizowane i przewodzą prąd; zbliżenie płomienia prowadzi do rozładowania naładowanego elektroskopu. Kontakt z płomieniem nie jest konieczny; wystarczy, że jony zostaną wytworzone w obszarze, na który rozciąga się pole elektryczne. Przyciąganie ładunku elektroskopu jest wystarczające, aby wydobyć z płomienia jony przeciwnego znaku, które go neutralizują, a zjawisko to zachodzi niezależnie od znaku ładunku. Widzimy również, że odizolowany płomień umieszczony między dwiema płytami naładowanego kondensatora przechyla się w kierunku płyty ujemnej; płomień ten staje się zatem *naładowany dodatnio*. Dzieje się tak, ponieważ jony ujemne wytwarzane w płomieniu są znacznie mniejsze, a zatem znacznie bardziej mobilne niż jony dodatnie; są one zatem łatwiej usuwane z płomienia, a ten ostatni przyjmuje nadmiar dodatniej energii elektrycznej.

W zimnych gazach mobilność jonów dodatnich i ujemnych niewiele się różni i jest niższa niż w gorących gazach. Zakłada się zatem, że są one tworzone przez aglomeracje cząsteczek zgrupowanych wokół naładowanych centrów przez przyciąganie elektrostatyczne.

W niektórych przypadkach asymetria między jonami dodatnimi i ujemnymi przejawia się podczas ich formowania. Uderzającym tego przykładem jest tak zwane zjawisko Hertza: niektóre ujemnie naładowane metale, takie jak cynk, tracą swój ładunek po oświetleniu światłem ultrafioletowym, ale jeśli ładunek jest dodatni, oświetlenie nie powoduje wyładowania.

Obecnie wydaje się udowodnione, że cynk, jak również inne łatwo utleniające się metale, mają zdolność do spontanicznej emisji elektronów pod wpływem światła ultrafioletowego. Jeśli emisja ma miejsce w próżni, elektrony mogą uzyskać dużą prędkość w polu elektrycznym, a następnie zachowywać się jak promienie katodowe w lampach Crookesa. Jeśli emisja ma miejsce w powietrzu pod zwykłym ciśnieniem, elektrony są otoczone aglomeracjami neutralnych cząsteczek i tworzą jony, które nie są zbyt ruchliwe, podobne pod każdym względem do jonów ujemnych wytwarzanych w powietrzu przez promienie Roentgena. Ale w obu przypadkach

wyładowanie jest jednostronne; prąd popłynie tylko wtedy, gdy oświetlany metal jest naładowany ujemnie, ponieważ metal nie może emitować ujemnych elektronów, jeśli są one powstrzymywane przed opuszczeniem go przez przyciąganie dodatniego ładunku nadanego metalowi.

Właśnie zobaczyliśmy, że gazy mogą stać się przewodnikami pod wpływem pewnych rodzajów promieniowania lub spalania w płomieniach. Od dawna wiemy również, że oprócz tych wszystkich działań, gaz nie może pozostać izolatorem dla wystarczająco silnego pola elektrycznego. Jest to stare, ale niejasne zjawisko destrukcyjnego wyładowania w postaci iskry, błysku lub łuku elektrycznego w powietrzu pod ciśnieniem atmosferycznym, zjawisko, które wpływa na różne i skomplikowane aspekty w gazach pod zmniejszonym ciśnieniem. Teoria jonów gazowych rzuciła wiele światła na tego typu wyładowania.

Ostatnie prace wykazały, że efekty wyładowań niszczących można wyjaśnić, przyznając, że jony, które uzyskały wystarczającą prędkość pod działaniem pola elektrycznego, mogą zachowywać się jak pociski, które po napotkaniu cząsteczek gazu jonizują je przez wstrząs, któremu są poddawane. Jony ujemne są znacznie bardziej aktywnymi czynnikami jonizującymi niż jony dodatnie i mogą działać jako takie w słabszych polach. Można sobie wyobrazić, że w miarę mnożenia się jonów w wyniku wstrząsów do tych już obecnych, przewodnictwo gazu może stać się bardzo wysokie, gdy pole stanie się wystarczające. Zjonizowany gaz staje się wtedy świetlisty.

Promienie katodowe wytwarzane, gdy wyładowanie przechodzi przez rurkę zawierającą gaz o niskim ciśnieniu, to elektrony zmielone przez katodę z dużą prędkością. Ponieważ elektrony i jony dodatnie mają różne właściwości, rura Crookesa przybiera znany asymetryczny wygląd, który teoria jonów wydaje się wyjaśniać a dla którego nie próbowano żadnej innej interpretacji.

Promienie Roentgena emitowane przez lampy Crookesa są obecnie uważane za fale elektromagnetyczne o bardzo krótkim czasie emisji. Takie fale mogą emanować z elektronu za każdym razem, gdy ulega on nagłemu przyspieszeniu, co ma miejsce na przykład wtedy, gdy elektrony metalu są wprawiane w drgania przez uderzenie promieni katodowych.

Zgodnie z tym, co zostało napisane powyżej, każdy gaz będący przewodnikiem zawiera naładowane centra, które nazywamy jonami gazowymi. Obecność tych naładowanych centrów można również spowolnić za pomocą bardzo ciekawego eksperymentu, który wykorzystuje właściwości posiadane przez jony w celu ułatwienia kondensacji przesyconej pary wodnej.

Gdy objętość pewnej masy nasyconej pary wodnej zostanie nagle zwiększona, para schłodzona przez rozprężanie jest przesolona; jednakże, jeśli pojemnik nie zawiera pyłu i jeśli przesylenie nie jest bardzo duże, w masie gazu w momencie rozprężania nie zachodzi nierozpuszczalna kondensacja, a gaz pozostaje przezroczysty. Jednakże, gdy gaz zawiera jony, kondensacja zachodzi łatwiej, tj. przy mniejszej ekspansji. W tym ostatnim przypadku kondensacja przybiera postać nieprzezroczystej mgły, która wypełnia pojemnik. Badania tego zjawiska wykazały, że kropelki wody tworzące mgłę formują się na jonach, z których każdy działa jako centrum dla jednego z nich. Niezwykle pomysłowe eksperymenty umożliwiły *policzenie* kropelek obecnych w centymetrze sześciennym mgły, a tym samym uzyskanie liczby jonów obecnych w tej samej objętości. Mierząc całkowity ładunek jonów każdego znaku na centymetr sześcienny, możemy

określić *indywidualny ładunek każdego jonu*, tj. ładunek atomu elektryczności. Ładunek ten jest równy $3,410^{-10}$ jednostek elektrostatycznych.

Aby przeprowadzić eksperyment kondensacji w tym pojemniku, zjonizujemy gaz za pomocą żarzącego się drutu platynowego; wiadomo, że ciała żarzące się wytwarzają energetyczną jonizację otaczającego je gazu.



Przejdźmy teraz do zasadniczych faktów ujawnionych przez badanie ciał radioaktywnych i zbadajmy je z punktu widzenia hipotezy o przemianie atomowej tych ciał.

Wśród pierwiastków promieniotwórczych niektóre wydają się niezienne/stałe (uran, tor, rad, aktyn), podczas gdy inne (polon) stopniowo tracą swoją radioaktywność. Najpotężniejszym przedstawicielem ciał radioaktywnych o stałej radioaktywności jest rad. Teoria transformacji zakłada, że ciało to przekształca się bardzo powoli, tak że pewna masa radu zmniejsza się o połowę w ciągu kilku tysięcy lat. W związku z tym z grama radu ilość, która znika w ciągu godziny, jest absolutnie niedostępna dla doświadczenia. Jednak gram radu spontanicznie uwalnia ilość ciepła równą około 100 kaloriom na godzinę. Aby uświadomić sobie, jak ogromne jest to wydzielanie ciepła, zauważmy, że zgodnie z długością życia przypisywaną radowi, całkowita przemiana jednego grama tego ciała musi koniecznie uwalniać tyle ciepła, co spalanie jednej tony węgla. Transformacja radu, jeśli istnieje, nie może być zatem uważana za zwykłą reakcję chemiczną między atomami, ponieważ ilość uwolnionego ciepła jest zupełnie innego rzędu wielkości. Wręcz przeciwnie, musimy przyznać, że transformacja dotyczy samego atomu, ponieważ ilości energii zaangażowanej w tworzenie atomów są prawdopodobnie znaczne.

Należy również zauważyć, że zjawisko promieniotwórczości ma niezbadany charakter atomowy, co było oczywiste od samego początku badań nad tym tematem. To właśnie absolutne przekonanie, że mamy do czynienia ze zjawiskiem atomowym, doprowadziło M. Curie i mnie do odkrycia radu. Jeśli radioaktywności nie można oddzielić od atomu, bardzo trudno jest przypisać ją transformacji czegokolwiek innego niż sam atom.

Efekty wytwarzane przez rad są bardzo silne, jeśli zauważymy, jak niewielka jest ilość tego ciała ogólnie dostępna do eksperymentów. Mamy tu do czynienia z ciągłą i spontaniczną emisją promieni analogicznych do tych, które wiemy, jak wytwarzać za pomocą cewki indukcyjnej w rurze Crookesa, a promienie te wytwarzają jonizację gazów w ten sam sposób; mogą na przykład bardzo szybko doprowadzić do rozładowania elektroskopu. Energia promieni jest tak duża, że wyładowanie może być nadal wykonane przez grubą metalową otoczkę, ponieważ promienie są w stanie przejść przez tę otoczkę.

Niektóre z promieni to naelektryzowane cząstki poruszające się z dużą prędkością. Pozostałe to ujemne elektrony, których ładunek elektryczny został wykazany w bezpośrednim eksperymencie. Jeśli założymy, że wszystkie te pociski pochodzą z samego atomu radu, trudno

jest uniknąć wniosku, że odejście co najmniej jednej dodatniej cząstki musi koniecznie prowadzić do modyfikacji atomu, który ją wyrzucił.

Wśród emitowanych elektronów są takie, których prędkość jest ogromna i stanowi 9/10 prędkości światła. Stwierdzono, że masa tych pocisków, które są najszybszymi znanymi nam, jest większa niż masa wolniejszych elektronów, a wynik ten można uznać za potwierdzenie teorii, zgodnie z którą masa elektronu jest wynikiem zjawisk elektromagnetycznych.

Energię promieni radu można również dostrzec w ich zdolności do wzbudzania jasności różnych substancji fosforyzujących. Sole radu są ponadto świetliste same w sobie, a światło jest bardzo widoczne w pewnych warunkach.

Oto nowa seria faktów, które dobrze pasują do teorii przemian radioaktywnych. Rad w sposób ciągły wydziela substancję, która zachowuje się jak gaz radioaktywny i której nadano nazwę *emanacji*. Powietrze, które miało kontakt z roztworem soli radu jest naładowane emanacją; powietrze to może być zasysane do badań. Powietrze zawierające emanację jest wysoce przewodzące. Zamknięta szklana rurka, w której zamknięto emanację, działa zewnątrz jak ciało radioaktywne; może na przykład rozładować naładowany elektroskop. Kiedy emanacja jest zasysana do naczynia zawierającego siarczek cynku, naczynie staje się bardzo świecące - emanacja jest niestabilnym gazem; niszczy się spontanicznie nawet w zamkniętym naczyniu zgodnie z niezmiennym prawem, dana ilość emanacji zmniejsza się o połowę w ciągu około czterech dni. Emanacja ma właściwość powodowania radioaktywności wszystkich ciał mających z nią kontakt. Ciała te mają wówczas tak zwaną radioaktywność *indukowaną*. Oto szklana rurka, która kiedyś zawierała emanację, ale już jej nie zawiera, ponieważ została zassana do innego naczynia, a rurka została oczyszczona przez strumień powietrza; jednak ta rurka nadal działa jako ciało radioaktywne i nadal może rozładowywać elektroskop. Jednak ta indukowana radioaktywność jest jeszcze mniej trwała niż emanacja; znika spontanicznie i zmniejsza się mniej niż w pół godziny.

W teorii transmutacji atomowej emanacja radu jest pierwszym terminem w rozpadzie atomu radu i jest z kolei przekształcana. Uważa się, że radioaktywność indukowana, do której prowadzi, jest spowodowana stałym materiałem radioaktywnym powstałym w wyniku transformacji emanacji. Promieniotwórczość indukowana składa się z trzech różnych materiałów promieniotwórczych, które stanowią trzy kolejne etapy tej transformacji. Każdej transformacji towarzyszy emisja promieniowania, a wydalone cząstki są również jednym z powstałych produktów.

Wywołana radioaktywność nie znika całkowicie, ale pozostawia niezwykle małą pozostałość po jednym dniu, która utrzymuje się przez lata, co wyjaśnia się poprzez dodanie nowych terminów do serii kolejnych transformacji. Nowy fakt o wielkim znaczeniu wsparł teorię transmutacji ciał radioaktywnych i uczynił ją niemal konieczną. Udowodniono, że rad, doskonale zdefiniowany pierwiastek chemiczny, nieustannie wytwarza inny doskonale zdefiniowany pierwiastek chemiczny, hel (Ramsay i Soddy). Można przyjąć, że hel jest jednym

z produktów rozpadu atomu radu i należy zauważyć, że hel znajduje się we wszystkich rudach promieniotwórczych.

Teoria przemian promieniotwórczych została rozszerzona na wszystkie ciała promieniotwórcze i skłoniła nas do zbadania, czy ciała promieniotwórcze dotychczas uważane za pierwotne nie mogą pochodzić od siebie nawzajem. Pochodzenia samego radu poszukiwano w uranie. Wiadomo, że rad znajduje się w rudach uranu, a z ostatnich badań wynika, że proporcja między ilością uranu i radu jest taka sama we wszystkich tych rudach. Możemy zatem założyć, że uran jest substancją macierzystą, która niszcząc się niezwykle powoli, daje początek produkcji radu i produktów, które mu towarzyszą. Wydaje się również udowodnione, że ostatnim radioaktywnym terminem w serii jest polon. Przypominam, że to właśnie na uranie M. Becquerel odkrył właściwości radioaktywne, a polon jest pierwszą nową substancją, która została odkryta przy użyciu zjawiska radioaktywności.

Podobny zestaw rozważań został ustalony dla innej substancji radioaktywnej, toru. W tym przypadku mamy tor jako substancję pierwotną, dającą początek radiorowowi, niedawno odkrytemu ciału, które następnie prowadzi do radioaktywnej gazowej emanacji toru i różnych produktów indukowanej radioaktywności spowodowanej tą emanacją.

Aktywność przechodzi serię przemian, które pod każdym względem odpowiadają przemianom toru. Wytwarza również hel.

Wszystkie substancje radioaktywne, które zostały wystarczająco zbadane z punktu widzenia ich zaniku, wykazują prawo rozpadu charakteryzujące się stałym współczynnikiem, który jest, na przykład, czasem wymaganym do zmniejszenia aktywności substancji o połowę. Stałe te są niezależne od warunków eksperymentu, mogą charakteryzować substancje, do których się odnoszą i wydają się zapewniać absolutne standardy czasowe. Tak więc emanacja radu zmniejsza się o połowę w ciągu około czterech dni, podczas gdy emanacja toru zmniejsza się o połowę w ciągu około jednej minuty, a emanacja aktynu w ciągu zaledwie czterech sekund.

Powiedziałem już, że radioaktywność wydaje się być ogólną właściwością materii. Pamiętajmy, że jeśli teoria przemian radioaktywnych będzie zyskiwać coraz większe zaufanie, będzie to miało istotne konsekwencje dla geologii i będziemy musieli zwracać baczną uwagę na względne proporcje składników skał.

Widzimy, że hipoteza przemian promieniotwórczych bardzo dobrze pasuje do nauki o promieniotwórczości w jej obecnym stanie rozwoju.

Hipoteza ta jest jedną z tych wskazanych przez Pana Curie i przeze mnie od początku naszych badań nad promieniotwórczością². Została ona jednak przede wszystkim wyjaśniona i rozwinięta przez Rutherforda i Soddy'ego, którym z tego powodu jest powszechnie przypisywana. Sądzę jednak, że warto byłoby nie wykraczać zbyt daleko poza obszar pozytywnie udowodnionych faktów i nie tracić z oczu innych wyjaśnień radioaktywności, które można wysunąć. Obecny stan tej nauki nie wydaje mi się wystarczająco zaawansowany, abyśmy mogli wydać jednoznaczne oświadczenie.

² M. Curie, „Revue gén des sciences” styczeń 1899 i „Revue scientifique” lipiec 1900.

Na koniec wyjaśnię ogólne znaczenie promieniotwórczości. W fizyce ciała promieniotwórcze stanowią nowe narzędzie badawcze ze względu na emitowane przez nie promienie i już aktywnie przyczyniły się do rozwoju teorii przewodnictwa gazów i wiedzy o naturze elektronu. Poprzez swoje liczne efekty chemiczne i fizjologiczne oraz możliwy wpływ na warunki meteorologiczne, ciała te rozszerzają swoją sferę działania na dziedzinę wszystkich nauk przyrodniczych i należy się spodziewać, że ich znaczenie dla rozwoju nauki będzie nadal rosło. Wreszcie, wykazano, że nie ma nic absurdalnego w przypuszczeniu, że energia, którą otrzymujemy od Słońca, pochodzi częściowo lub nawet całkowicie z obecności ciał radioaktywnych, im zawarte.

Tłumaczenia z języka francuskiego dokonała Agata Tomaszewska

22 avril

$$\begin{aligned}
 Cu + Caust &= 14,748,05 \\
 id + RaCl^2 &= 14,857,3 \quad RaCl^2 = 9,109,25 \\
 Creuset vide &= 10,314,65 \\
 Cu + Ag_2d^2 &= 10,421,12 \quad Ag_2d = 0,106,49
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 7.39270 \\
 \underline{1.02723} \\
 2.41993
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 Cl = 0.10925 \\
 \underline{0.02630} \\
 Ra = 0.08295
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0.2694 \\
 \underline{0.2723}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2.91882 \\
 \underline{2.41993} \\
 0.49889
 \end{array}$$

$$\frac{Ra}{Cl} = 3.154$$

$$\begin{array}{r}
 1.85003 \\
 \underline{0.49889} \\
 2.34892
 \end{array}$$

$$Ra = \underline{223.3}$$

Argent séché avec H_2O et HCl, dans le creuset, pesé

$$\begin{array}{r}
 creuset + argent = 10.3942 \\
 \underline{10.31465}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 Ag = 0.07955 \\
 \underline{\cancel{0.02630}}
 \end{array}$$

$$\text{d'où } -AgCl = 0.10564$$

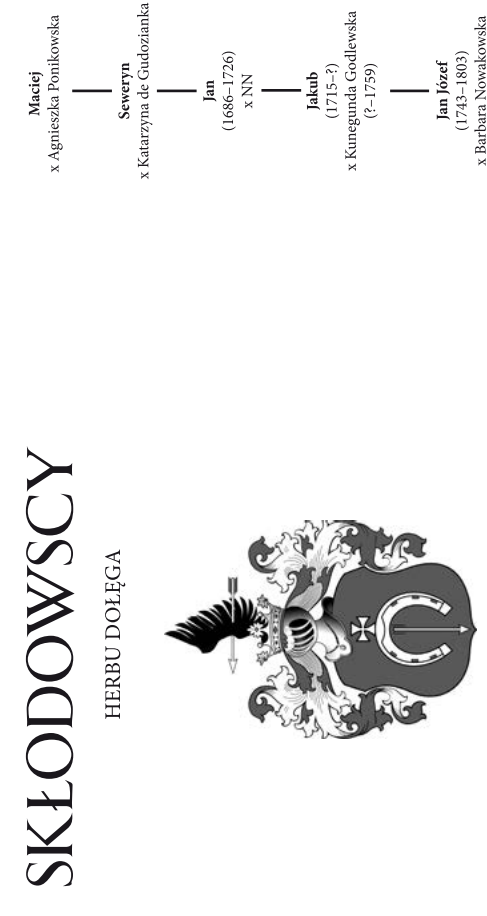
différence avec AgCl trouvé précédemment

$$0.00083 \text{ m}$$

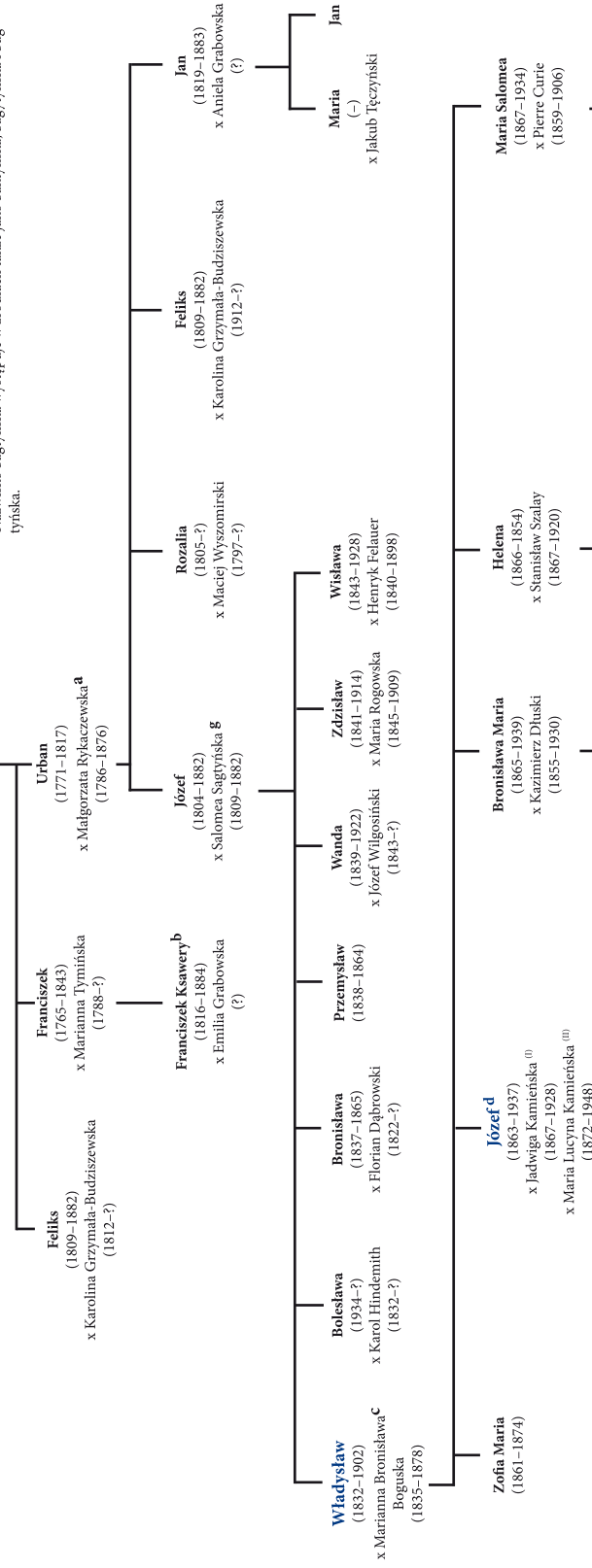
il s'agit en un peu de Ag non adhérent au creuset ?

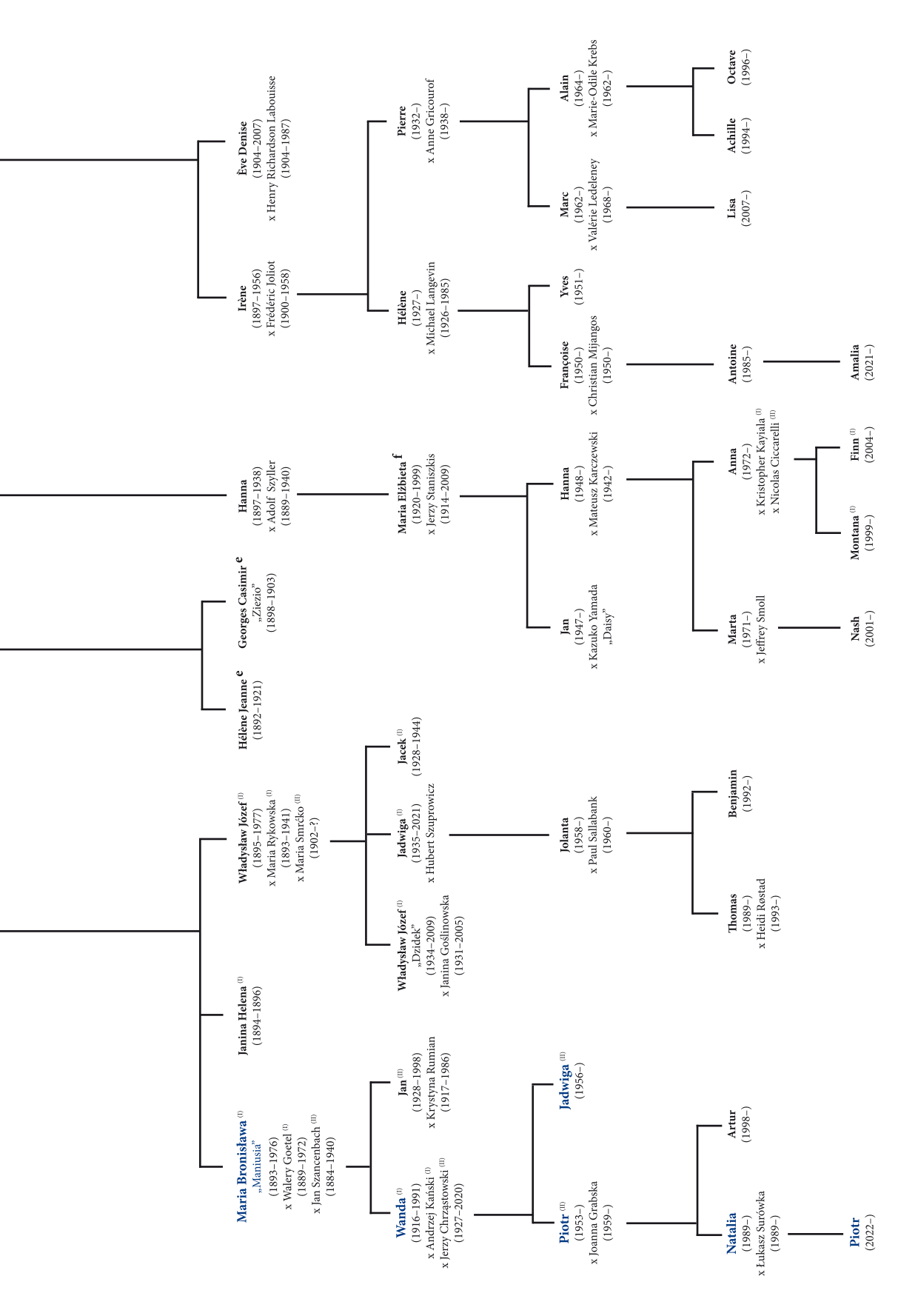
SKŁODOWSCY

HERBU DOŁĘGA



- a** Małgorzata Rykaczewska – jako żona Urbana Skłodowskiego i matka jego dzieci występuje w aktach parafialnych pod imieniem Małgorzata.
Po śmierci Skłodowskiego, w 1832 roku wyszła za mąż za Wacława Sutkowskiego i odąd w aktach pojawia się jako Elżbieta Małgorzata z Rykaczewskich, wdowa Skłodowska.
- b** Franciszek Ksawery (używający jedynie imienia Ksawery) z Emilią Grabowską miał dziesięcioro potomstwa: Tomasz, Marię, Władysławę, Edmunda, Jadwigę, Zdzisława, Zofię, Mieczysława, Bolesława i Stanisława.
- c** Marianna Bronisława Boguska przez całe życie używała tylko drugiego imienia – Bronisława i pod tym mieniem funkcjonowała zarówno w pamiętnikach, jak i w pamięci rodzinnej.
- d** Żony Józefa Skłodowskiego były siostrami. Po śmierci pierwszej z nich – Jadwigi, za zgodą swoich dzieci i krewnych postulib jej młodszą niezamężną siostrę – Marię.
- e** Dzieci Bronisławy i Kazimierza Dłuskiego urodziły się w Paryżu i zostały zarejestrowane w metrowie paryskim dla XIX. dzielnicy. Dlatego podajemy ich imiona w wersji francuskiej.
- f** Maria Elżbieta Staniszkis używała później tylko drugiego z imion – Elżbieta. Zaslęgnęła jako tłumaczka z języka francuskiego przyciód Mikołajka autrostwa Jean-Jacques a Sempęgo.
- g** Nazwisko Sagtyńska występuje w źródłach także jako Saktynska, Sagtyńska i Sugtyńska.





BOGUSCY

HERBU TOPÓR



Franciszek

(?)

x Katarzyna Kisielnicka

Marcin

(?)

x Marianna Mierzejewska

Mateusz

(1770-?)

x Katarzyna Chojnowska

Feliks

(1795-1872)

x Marianna Zaruska

(1800-1878)

Henryk Daniel

(1831-1913)

x Izabela Kłosowicz

(1828-1902)

Władysław

(1832-1913)

x Maria Milewska

(1855-1908)

Jan

(?)

Bronisława

(1836-1878)

x Władysław Skłodowski

(1832-1902)

Ludwika

(1839-1885)

x Kazimierz Michałowski

(?-1887)

Emilia / Maria Maura

(1838-1909)

Józef Jerzy

(1855-1953)

x Jadwiga Meisner

(1860-1944)

Władysław Feliks

(1871-1934)

x Wiktoria Smochowska

(1880-1944)

Bronisława

(1874-?)

x Jan Szymczak⁽⁶⁾

x Jan Karpowicz⁽⁶⁾

(1861-1921)

Henryk

(1878-1949)

x Elżbieta Błaszczuk

(1890-1945)

Witold Zygmunt

(1886-1962)

x Leokadia Sawicka

(1891-1973)

Czesław

(1887-1918)

x Alfred Rose

(1853-1893)

Jadwiga

(1864-?)

x Kazimierz

(1867-?)

Ludwika

(?-1935)

x Włodzimierz Kulczycki

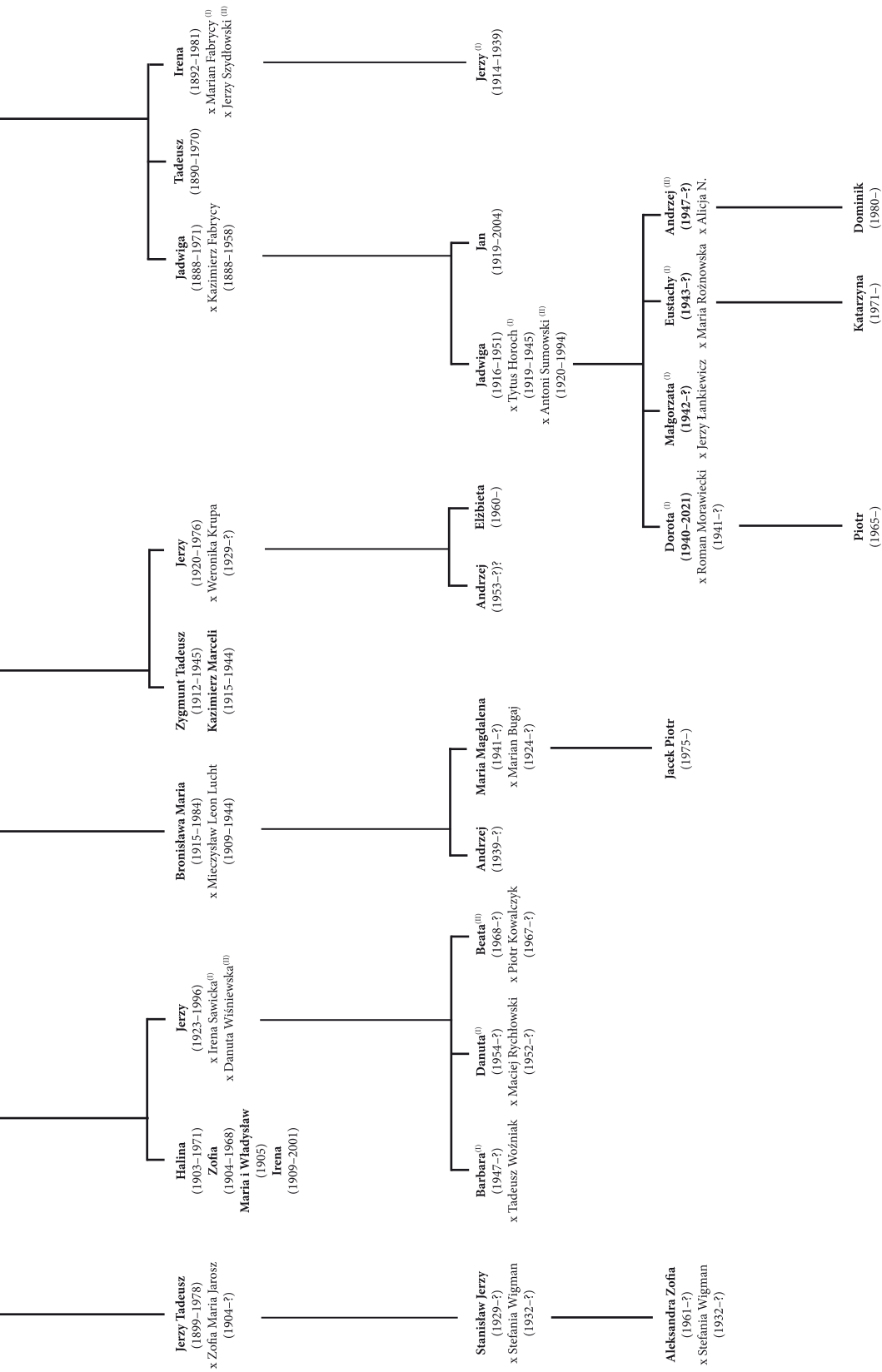
(1852-1917)

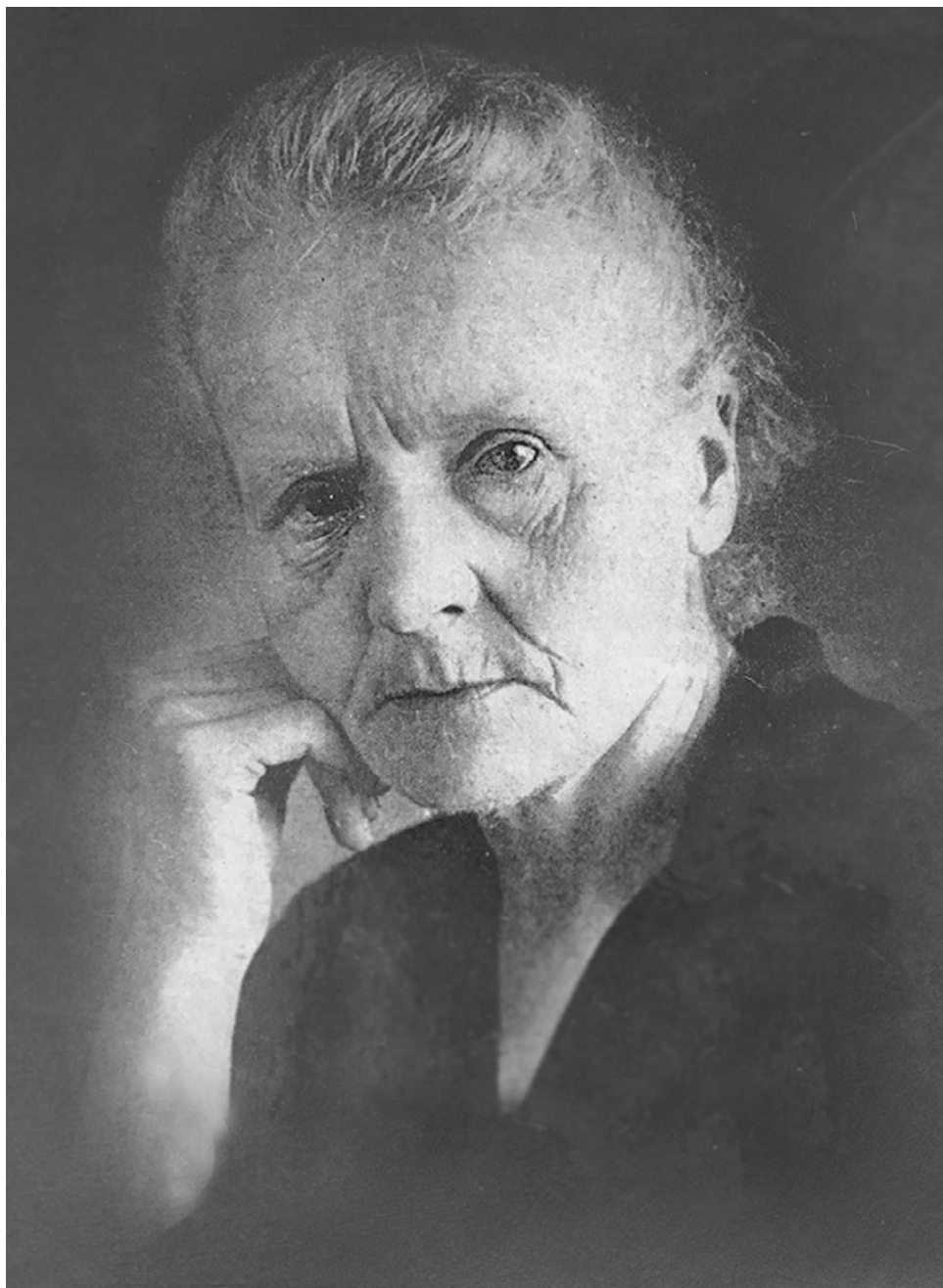
Henryka

(1865-1939)

x Bronisław Pawlewski

(1852-1917)





Maria Skłodowska-Curie, przed 1934. Archiwum Chrzęstowskich

BIBLIOGRAFIA

- Adloff Jean Pierre, Noble dla Marii Skłodowskiej-Curie, „Mówią Wieki” 3, 2012, s. 14–18.
- Albrecht Alicja, *Maria Skłodowska-Curie. Listy*, Drzewo Babel, Warszawa 2012.
- Aldersey-Williams Hugh, *Fascynujące pierwiastki. W krainie fundamentalnych składników materii*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2012.
- Augustin Marion, Langevin-Joliot Hélène, Pigéard-Micault Natalie, *Marie Curie une femme dans son siècle*, Gründ, Paris 2017.
- Bachanek Stanisława, *Na ścieżkach życia Marii Skłodowskiej-Curie*, Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie, Polskie Towarzystwo Chemiczne, Warszawa 2006.
- Baillaud Marthe, *Sévriennes d’hier et d’aujourd’hui. Z okazji setnej rocznicy urodzin Marii Skłodowskiej-Curie*, 50, Paris 1967.
- Barbo Loïc, *Les Becquerel. Une dynastie de scientifiques*, BELIN, Pour La Science, Paris 2003.
- Bartnicka Kamila, *Dostęp kobiet do nauki w Polsce na przełomie XIX i XX wieku*, [w:] 140. rocznica urodzin Marii Skłodowskiej-Curie, 75-lecie powstania Instytutu Radowego, 40-lecie Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie. Materiały pokonferencyjne, 15–16 października 2007, s. 53–64.
- Baś Marzanna, Grzęda Anna, Szamańska Diana, *Wizerunek Marii Skłodowskiej-Curie w prasie polskiej – lata 1903–1939*, <https://bit.ly/3GGIHfP>
- Beauvoir Simone de, *Druga pleć*, Wydawnictwo Czarna Owca, Warszawa 2014.
- Běhounek František, *Doslov*, [w:] Eva Curieová, *Paní Curieová*, Mlada Fronta Naše Vojsko Smena, Praha 1964.
- Běhounek František, *Svět nejmenších rozměrů*, Nakladatel Jaroslav Tozicka, Praha 1945.
- Bensaude-Vincent Bernadette, *Langevin (1872–1946). Science et vigilance*, Belin, Paris 1987.
- Bikont Anna, Szczęsna Joanna, *Pamiętkowe rupiecie. Biografia Wisławy Szymborskiej*, Znak, Kraków 2012.
- Biliński Lucjan, *Z Mazowsza do sławy paryskiego Panteonu*, Biblioteka Publiczna m.st. Warszawy, Biblioteka Główna Województwa Mazowieckiego, Warszawa 2003.
- Biquard Pierre, *Frederic Joliot-Curie – The Man and his Theories*, Souvenir Press, London 1965.
- Blanc Karin, *Le couple Curie et les prix Nobel*, Bibnum Education 2018, s. 1–14.
- Blanc Karin, *Małżonkowie Curie i nagrody Nobla*, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe” 2/38, 2011, s. 10–14.
- Blanc Karin, *Maria Curie i Nagroda Nobla*, „Nauka Polska” VII (XXXIV), 1998, s. 39–50.
- Blanc Karin, *Marie Curie et le Nobel*, Uppsala Studies in History of Science 26, Uppsala 1999.
- Blanc Karin, *Pierre Curie, Correspondances*, Éditions Monelle Hayot, Paris 2009.

- Bogdanov Stanislav, Górak Artur, Latawiec Krzysztof, Legieć Jacek, *Naczelnicy organów rosyjskiej administracji specjalnej w Królestwie Polskim w latach 1839–1918*, t. 1, Ministerstwo Oświecenia Publicznego, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2015.
- Boudia Soraya, *The Curie Laboratory: Radioactivity and Metrology*, „History and Technology”, 1997, 13(4), s. 249–266.
- Bragg Melvyn, *Na barkach gigantów. Wielcy badacze i ich odkrycia od Archimedesesa do DNA*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2004.
- Brandt Siegmund, *The Harvest of a Century. Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes*, Oxford University Press, Oxford 2009.
- Brennan Richard P., *Na ramionach olbrzymów*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
- Brian Denis, *Rodzina Curie*, Amber, Warszawa 2006.
- Brock William H., *Historia chemii*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1999.
- Brown Andrew, *The Neutron and the Bomb. A Biography of Sir James Chadwick*, Oxford University Press, Oxford 1997.
- Bujwid Odo, *Osamotnienie. Pamiętniki z lat 1932–1942*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1990.
- Burdowicz-Nowicka Maria, *Nieznane materiały do dziejów rodziny Marii Skłodowskiej-Curie*, „Kwartalnik Nauki i Techniki” 21.3, 1976, s. 485–496.
- Burski Bolesław, *Polką być nie przestała*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 44(524), 29 października 1967, s. 14.
- Byers Nina, Williams Gary, *Out of the Shadows*, Cambridge University Press, Cambridge 2006.
- Calaprice Alice, *Einstein w cytatach*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1997.
- Campbell James, *Rutherford. Scientist Supreme*, AAS Publication, New Zealand 1999.
- Chavannes Isabelle, *Lekcje Marii Skłodowskiej-Curie – notatki Isabelle Chavannes z 1907 roku*, WSiP, Warszawa 2004.
- Chiu Charles S., *Women in the Shadows*, Peter Lang Publishing, New York 2008.
- Cieśliński Piotr, Majewski Jerzy S., *Śladami Marii Skłodowskiej-Curie*, Agora, Warszawa 2011.
- Cosset Jean-Marc, Huynh Renaud, *La fantastique histoire du Radium*, Editions Ouest-France, Paris 2011.
- Cotton Eugénie, *Rodzina Curie i promieniotwórczość*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1965.
- Curie Ève, *Madame Curie*, Gallimard, Paris 1938.
- Curie Eve, *Madame Curie. A Biography*, tłum. Vincent Sheean, Doubleday, Doran & Company, New York 1938.
- Curie Eve, *Mme Curie. Leben und Wirken*, Hermann Fischer Verlag, Wien 1937.
- Curie Ewa, *Maria Curie*, Wydawnictwo Jakuba Przeworskiego, Warszawa 1938.
- Curie Ewa, *Maria Curie*, WN PWN, Warszawa 1997. Nowe wydanie: Oficyna Wydawnicza RYTM, Warszawa 2013.
- Curie Ewa, *Maria Curie*, Wydawnictwo W.A.B., Warszawa 2021.
- Curie Ewa, *Podróż wśród wojowników*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 2017.
- Curie Irène, Joliot Frédéric, *Électrons de matérialisation et de transmutation*, „Journal de Physique” 4, 1933, s. 494–500.

- Curie M. Pierre, Curie Mme. Pierre, Bémont M. Gustave, *Sur une nouvelle substance fortement radioactive, contenue dans la pechblende*, „Comptes Rendus” 127, 1898, s. 1215–1217.
- Curie M. Pierre, Curie Mme. Pierre, *Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la pechblende*, „Comptes Rendus” 127, 1898, s. 175–178.
- Curie Madame Pierre, *L'isotopie et les éléments isotopes*, Société de Physique, Paris 1921.
- Curie Maria i córki, *Listy*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2011.
- Curie Marie, *La radiologie et la guerre*, Librairie Félix Alcan, Paris 1921.
- Curie Marie, *Préface aux Oeuvres de Pierre Curie*, Gauthier-Villars, Paris 1908.
- Curie Marie, *Propriétés magnétiques des aciers trempés*, „Comptes Rendus” 125, 1897, s. 1165–1169.
- Curie Marie, *Traité de Radioactivité*, t. 1–2, Gauthier-Villars, Paris 1910.
- Curie Pierre, *Radioactive substances, especially radium*. Nobel Lecture, June 6, 1905, <https://bit.ly/34qlFNi>
- Cywiński Bohdan, *Rodowody niepokornych*, Znak, Warszawa 1971.
- Davies Norman, *Boże igrzysko. Historia Polski*, Znak, Kraków 2010.
- Davies Norman, *Europa, rozprawa historyka z historią*, Znak, Kraków 2010.
- Des Jardins Julie, *American memories of Madame Curie: Prisms on the gendered culture of science*, [w:] *Celebrating the 100th Anniversary of Madame Marie Skłodowska Curie's Nobel Prize in Chemistry*, red. M.-H. Chiu, P.J. Gilmer, D.F. Treagust, Sense Publishers, The Netherlands 2011.
- Dłuska Bronisława, *Marja Skłodowska-Curie. Życiorys i działalność naukowa gienjalnej Polki*, Dziennik Ludowy, Chicago 1921.
- Dorabalska Alicja, *Jeszcze jedno życie*, Fundacja Badań Radiacyjnych, Łódź 1998.
- Dry Sarah, *Curie*, Life & Times Haus Publishing, London 2003.
- Emling Shelly, *Marja Skłodowska-Curie i jej córki*, Muza, Warszawa 2013.
- Felauer Maria, *Życiorys Marji Skłodowskiej-Curie i znaczenie Radu w lecznictwie*, Komitet Daru Narodowego dla Marji Skłodowskiej-Curie, Warszawa 1926.
- Felder Deborah G., *100 kobiet, które miały największy wpływ na dzieje ludzkości*, Świat Książki, Warszawa 1998.
- Fermi Laura, *Atomy w naszym domu. Moje życie z Enrikiem Fermim*, PWN, Warszawa 1961.
- Fontani Marco, Costa Mariagrazia, Orna Mary Virginia, *The Lost Elements. The Periodic Table's Shadow Side*, Oxford University Press, New York 2014.
- Frain Irène, *Kochanek. Nieznany romans Marii Skłodowskiej-Curie*, Między Słowami, Kraków 2017.
- Friedman Meyer, Friedland Gerald W., *Dziesięć największych odkryć w medycynie*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
- Fuszara Małgorzata, *Kobiety wobec uniwersyteckiej edukacji. Wypisy z historii i kilka uwag na temat współczesności*, uniGENDER (2)1, 2006.
- Gajewska Agnieszka, *Stanisław Lem. Wypędzony z wysokiego zamku. Biografia*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2021.
- Gaspars Jan, *Byleby Irenka mówiła po polsku... Z nieznannej „poznańskiej” korespondencji Marii Skłodowskiej-Curie do Janiny Dygat*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2011.
- Giroud Françoise, *Marja Skłodowska-Curie*, PIW, Warszawa 1987.
- Goetel Ferdynand, *Patrząc wstecz. Wspomnienia*, Tower Press, Gdańsk 2000.

- Goetel-Szancenbachowa Maria, *Wspomnienia o Marii Skłodowskiej-Curie*, lipiec 1967, [za:] *Nie umiała być sławną – Maria Skłodowska-Curie w 100-lecie otrzymania Nagrody Nobla*, prezentowana w dniach 14 grudnia 2011 – 31 stycznia 2012 w Bibliotece Głównej AGH.
- Goetel-Szancenbachowa Maria, *Zapiski Marii ze Skłodowskich Goetel-Szancenbachowej*, [w:] T. Pospieszny, E. Wajs--Baryła, P. Chrząstowski, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023.
- Goldsmith Barbara, *Geniusz i obsesja. Wewnętrzny świat Marii Curie*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2006. Nowe wydanie Warszawa 2021.
- Greenwood Veronique, *My Great-Great-Aunt Discovered Francium. And It Killed Her*, „The New York Times Magazine”, 7 grudnia 2014.
- Guerra Francesco, Leone Matteo, Robotti Nadia, *The Discovery of Artificial Radioactivity*, „Physics in Perspective” 14, 2012, s. 33–58.
- Heinecke Liz, *Radiant. The Dancer, the Scientist, and a Friendship forged in Light*, Grand Central Publishing, New York–Boston 2021.
- Heller Michał, *Podglądanie Wszechświata*, Znak, Kraków 2011.
- Henry Natacha, *Uczone siostry. Rodzinna historia Marii i Broni Skłodowskich*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2016.
- Highfield Roger, Carter Paul, *Prywatne życie Alberta Einsteina*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1995.
- Historia trzech pomników Marii Skłodowskiej-Curie*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 46(526), 12 listopada 1967, s. 6
- Hoffmann Klaus, *Wina i odpowiedzialność. Otto Hahn, konflikty uczonego*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
- Huchette Nathalie, *A stroll through Paris with Pierre and Marie Curie. The Musée Curie Notebooks*, Musée Curie, Paris 2018.
- Humphreys Margaret, *Gruźlica: suchoty i cywilizacja*, [w:] *Wielkie epidemie w dziejach ludzkości*, red. Kenneth F. Kiple, Atena Oficyna Wydawnicza, Poznań 2002, s. 198–206.
- Hurwic Anna, *Pierre Curie*, Champas Flammarion, Paris 1995.
- Hurwic Józef (red.), *Wkład Marii Skłodowskiej-Curie do nauki. Szkice monograficzne*, PWN, Warszawa 1954.
- Hurwic Józef, *Dwie Nagrody Nobla Marii Skłodowskiej-Curie*, „Niedziałki” 5(33), 1999, s. 81–83.
- Hurwic Józef, *Maria Skłodowska-Curie i promieniotwórczość*, Wydawnictwo Edukacyjne ŻAK Zofii Dobkowskiej, Warszawa 2008.
- Hurwic Józef, *Twórcy nauki o promieniotwórczości*, PWN, Warszawa 1989.
- Hurwic Józef, *Wspomnienia i refleksje. Szkic autobiograficzny*, Dom Wydawniczo-Promocyjny GAL, Warszawa 2006.
- Isaacson Walter, *Einstein. Jego życie, jego wszechświat*, W.A.B., Warszawa 2010.
- Joliot-Curie Irena, Joliot-Curie Fryderyk, *Piotr Curie i dzisiejsze drogi rozwoju nauki*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, Rok XII, Nr 3, 1968, s. 609–617.
- Joliot-Curie Irena, *Maria Curie, moja matka*, Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie, Warszawa 2020.
- Joliot-Curie Irena, *Naturalne pierwiastki promieniotwórcze*, PWN, Warszawa 1954.

- Jungk Robert, *Jaśniej niż tysiąc słońc*, PIW, Warszawa 1967.
- Józia kucharka opowiada, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 44(524), 29 października 1967, s. 6.
- Kabzińska Krystyna, *Metody windykacyjne Marii Skłodowskiej-Curie*, „Chemia w Szkole” 2, 1992.
- Kabzińska Krystyna, Malewicz Małgorzata H., Piskurewicz Jan, Róziewicz Jerzy, *Korespondencja polska Marii Skłodowskiej-Curie. 1881–1934*, Instytut Historii Nauki PAN, Polskie Towarzystwo Chemiczne, Warszawa 1994.
- Kaczorowska Teresa, *Córka mazowieckich równin, czyli Maria Skłodowska-Curie z Mazowsza*, Akademia Humanistyczna im. Aleksandra Gieysztora, Związek Literatów na Mazowszu, Ciechanów 2011.
- Karwowski Stanisław, *Z podróży po Królestwie*, „Dziennik Poznański” nr 205, 1909.
- Katzir Shaul, *The Beginnings of Piezoelectricity. A Study in Mundane Physics*, Springer, Dordrecht 2006.
- Kędracki Janusz, *Znalazł grób babki podwójnej noblistki*, Kielce.Wyborcza.pl, 23.07.2010, <https://bit.ly/3JmiRzA>
- Kirby Harold W., *The Discovery of actinium*, „Isis” 62.3, 1971, s. 209–308.
- Koszutski Stanisław, *Walka młodzieży polskiej o wielkie ideały*, Dom Książki Polskiej, Warszawa 1926.
- Kotarbińska Lucyna (red.), *Rad i działalność Marji Skłodowskiej-Curie*, Komitet daru narodowego dla Marji Skłodowskiej-Curie, Warszawa 1926.
- Kott Jan, *Przyczynek do biografii*, Aneks, Londyn 1990.
- Kowzan Halina, *Niech się pan zgłosi do Madame Curie*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 46(526), 12 listopada 1967, s. 5.
- Kowzan Halina, *Piotr powiedział...*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 48(528), 26 listopada 1967, s. 5.
- Kowzan Halina, *Złota księga i róża*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 44(524), 29 października 1967, s. 8.
- Kraushar Alexander, *Warszawa historyczna i dzisiejsza. Zarysy kulturalno-obyczajowe*, Wydawnictwo Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich, Lwów–Warszawa–Kraków 1926.
- Kruszewski Eugeniusz S., *Madame Curie in Copenhagen*, [w:] *Maria Skłodowska-Curie and Niels Bohr*, T. Głowacki (ed.), Polish-Scandinavian Research Institute, Copenhagen 1990
- Kumar Manjit, *Kwantowy świat. Einstein, Bohr i wielki spór o naturę rzeczywistości*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2012.
- Kuźniak Angelika, *Boznańska. Non finito*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2020.
- Langevin André, *Paul Langevin, mon père*, Les Éditions Française Réunis, Paris 1971.
- Lemire Laurent, *Maria Skłodowska-Curie, Świat Książki*, Warszawa 2003.
- Leszczyńska Krystyna, *Maria Skłodowska-Curie jako naukowiec*, „Wiadomości Uniwersyteckie” 8/237, październik 2017, s. 13–19.
- Lubenua Joel O., *Wizyta Marii Skłodowskiej-Curie w Stanach Zjednoczonych w 1921 roku*, „Nowotwory. Journal of Oncology” 62.2, 2012, s. 123–129.
- Malczewski Rafał, *Pępek świata. Wspomnienia z Zakopanego*, Wydawnictwo LTW Łomianki, Warszawa 2011.
- Malley Marjorie C., *Radioactivity. A History of a Mysterious Science*, Oxford University Press, Oxford 2011.
- Man Karen, Sabourin Victor M., Gandhi Chirag D., Carmel Peter W., Prestigiacomo Charles J., *Pierre Curie: the anonymous neurosurgical contributor*, „Neurosurgical Focus” 39 (1):E7, 2015.

- Marciniak Anna, *Uniwersytet Poznański zapomniał o nadaniu doktoratu honorowego Marii Skłodowskiej-Curie*, „Życie Uniwersyteckie” 2002, s. 4–5.
- Marry Catherine, *Pierwsze studentki z Europy Środkowej: awangarda uniwersytetów francuskich i szwajcarskich*, [w:] *Wiek po Marii Skłodowskiej-Curie. Emancypacja kobiet w Polsce i we Francji*, red. K. Nadana-Sokołowska, M. Rudaś-Grodzka, E. Serafin, Lupa Obscura, Warszawa 2012, s. 27–28.
- Massiot Anaïs, Pigeard-Micault Natalie, *Les coulisses des laboratoires d'autrefois. Vies et métiers à l'Institut du Radium et à la Fondation Curie*, Éditions Glyphe, Paris 2017.
- Massiot Anaïs, Pigeard-Micault Natalie, *Marie Curie et la grande guerre*, Éditions Glyphe, Paris 2014.
- Maurois André, *Mademoiselle Eve Curie*, „Vogue”, Vol. 91, 1938, s. 74–77.
- McGrayne Sharon Bertsch, *Nobel Prize Women in Science. Their Lives, Struggles, and Momentous Discoveries*, wyd. 2, Joseph Henry Press, Washington 2006.
- Mehra Jagdish, *The Solvay Conferences on Physics. Aspects of the Development of Physics since 1911*, Dordrecht–Boston 1975.
- Mierzecki Roman, *Wilhelm Konrad Roentgen w stulecie wielkiego odkrycia*, „Analecta” 6.1(11), 1997, s. 333–349.
- Moore Kate, *The Radium Girls. Mroczna historia promiennych kobiet z Ameryki*, Poradnia K, Warszawa 2019.
- Morales María Luz, *Vida de Madame Curie*, I.G. Seix y Barral Hnos., S. A., Barcelona 1936.
- Morales María Luz, *Madame Curie*, Editorial Seix Barral S.A., Barcelona 1957.
- Morales María Luz, *Mujeres en la política*, „El Sol”, 18 lipca 1931, s. 9.
- Mould Richard F., *120 rocznica odkrycia promieni X przez Wilhelma Conrada Röntgena w listopadzie 1895 roku*, „Nowotwory. Journal of Oncology” 65.5, 2015, s. 389–394.
- Mme Curie sera-t-elle de l'Académie de médecine?*, „Petit Journal”, 5 stycznia 1922 roku, s. 1.
- Myers David G., *Psychologia*, Zysk i S-ka, Poznań 2003.
- Niewodniczański Henryk, *Znaczenie odkryć Marii Skłodowskiej-Curie*, „Nauka Polska” II, 4(8), 1995, s. 39–49.
- Nossowska Małgorzata, *Blaski i cienie popularności*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio F, LXVI, z. 1, 2011, s. 79–109.
- Overbye Dennis, *Zakochany Einstein. Życie z Milevą*, Dom Wydawniczy PWN, Warszawa 2014.
- Páez Adela Muñoz, *Historia trucizny. Od cykuty do polonu*, Bellona, Warszawa 2015.
- Pais Abraham, *Czas Nielsa Bohra w fizyce, filozofii i polityce*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2006.
- Pflaum Rosalyn, *Grand Obsession. Madame Curie and Her World*, Doubleday, New York 1989.
- Piątkowska Monika, *Prus. Śledztwo biograficzne*, Znak, Kraków 2017.
- Pigeard-Micault Natalie, *Les femmes du laboratoire de Marie Curie*, Éditions Glyphe, Paris 2013.
- Pigeard-Micault Natalie, *Marie Curie et les femmes de son laboratoire*, „Orléans Actes” 2018, s. 1–11.
- Pinault Michael, *The Joliot Curies: Science, Politics, Networks*, „History and Technology: An International Journal” 13, 1997, s. 307–324.
- Piskurewicz Jan (red.), *Korespondencja Marii Skłodowskiej-Curie z uczonymi z Europy Środkowej i Wschodniej. 1904–1934*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998.
- Piskurewicz Jan, *Maria Skłodowska-Curie w Lidze Narodów*, „Mówią Wieki” 3, 2012, s. 21–25.

- Piskurewicz Jan, *Między nauką a polityką. Maria Skłodowska-Curie w laboratorium i w Lidze Narodów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2007.
- Piskurewicz Jan, [recenzja] *Pierre Curie, Correspondances*, Karen Blanc, Emilie Tesinska, Jean-Pierre Adlof, Paris 2009, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 55.1, 2010, s. 201–202.
- Plątek Monika, *Prawa kobiet jako prawa człowieka*, [w:] *Wiek po Marii Skłodowskiej-Curie. Emancypacja kobiet w Polsce i we Francji*, red. K. Nadana-Sokołowska, M. Rudaś-Grodzka, E. Serafin, Lupa Obscura, Warszawa 2012, s. 221.
- Pospieszny Tomasz, *Nowa Alchemia czyli historia radioaktywności*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2022.
- Pospieszny Tomasz, *Irena Joliot-Curie. Radowa księżniczka*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023.
- Pospieszny Tomasz, *Pasja i geniusz. Kobiety, które zasłużyły na Nagrodę Nobla*, Wydawnictwo Po Godzinach, Warszawa 2019.
- Pospieszny Tomasz, *Radowa księżniczka. Historia Ireny Joliot-Curie*, Novae Res, Gdynia 2017.
- Pospieszny Tomasz, *Zapomniany geniusz. Lise Meitner – pierwsza dama fizyki jądrowej*, Novae Res, Gdynia 2016.
- Pospieszny Tomasz, Chrzastowski Piotr, Wajs-Baryła Ewelina, *Drogi Józiu. Listy Marii Skłodowskiej-Curie do rodziny w Polsce*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2022.
- Pospieszny Tomasz, Sobieszczak-Marciniak Małgorzata, Sobczyńska Danuta, Koszuc Łukasz, *Życie i dzieło Marii Skłodowskiej-Curie. Kobiety w nauce*, Wydział Chemii UAM, Poznań 2011.
- Pospieszny Tomasz, Wajs-Baryła Ewelina [red.], *Piotrze, mój Piotrze. Dziennik żałobny Marii Skłodowskiej-Curie / Journal de deuil de Marie Skłodowska-Curie*, tłum. Agata Tomaszewska, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2022.
- Pospieszny Tomasz, Wajs-Baryła Ewelina, Chrzastowski Piotr, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023.
- Prace Marii Skłodowskiej-Curie*, zebrane przez Irène Joliot-Curie, Polska Akademia Nauk, PWN, Warszawa 1954.
- Prus Bolesław, *Grzechy dzieciństwa i inne nowele*, Dom Wydawniczy Jota, Warszawa 1991.
- Prus Bolesław, *Notatki z Lublina*, „Tygodnik Ilustrowany” nr 5, 1911, s. 87.
- Quinn Susan, *Życie Marii Curie*, Prószyński i S-ka, Warszawa 1997.
- Rafalska-Łasocha Alicja, *Maria Skłodowska-Curie – kobieta niezwykła*, „Alma Mater. Uniwersytet Jagielloński” 136, 2011, s. 12–15.
- Rafalska-Łasocha Alicja, *Maria Skłodowska-Curie i jej kontakty ze środowiskiem krakowskim*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2015.
- Rayner-Canham Marlene F., Rayner-Canham Geoffrey W., *May Sybil Leslie: from radioactivity to industrial chemistry*, [w:] *A Devotion to Their Science. Pioneer Women of Radioactivity*, red. Marlene F. Rayner-Canham, Geoffrey W. Rayner-Canham, McGill–Queen’s University Press, Québec, 1997.
- Reed B. Cameron, *Chadwick and the Discovery of the Neutron*, „Radiations” 2007, s. 12–16.
- Reeves Richard, *A Force of Nature. The Frontier Genius of Ernest Rutherford*, Atlas & Co., New York 2008.
- Reid Robert, *Marie Curie*, Camair Press, London 1984.
- Reiter Wolfgang L., *Stefan Meyer: Pioneer of Radioactivity*, „Physics in Perspective” 3, 2001, s. 106–127.
- Rentetzi Maria, *The U.S. Radium Industry: Industrial In-house Research and the Commercialization of Science*, „Minerva: A Review of Science, Learning and Policy”, 2008, 46(4), s. 437–462.

- Rhodes Richard, *Jak powstała bomba atomowa*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
- Robinson Andrew, *Sudden Genius: The Gradual Path to Creative Breakthroughs*, Oxford University Press, New York 2010.
- Rogowska Kazimiera Paulina, *Pamiętnik warszawskiej pensjonarki*, opracował i indeksami opatrzył Edward Tryjarski, DiG, Warszawa 2000.
- Röntgen Wilhelm Conrad, *Ueber eine neue Art von Strahlen, Vorläufige Mitteilung*, [w:] *Aus den Sitzungsberichten der Würzburger Physik.-medic. Gesellschaft*, Würzburg 1895.
- Roque Xavier, *Marie Curie and the Radium Industry: A Preliminary Sketch*, „History and Technology”, 1997, 13(4), s. 267–292.
- Rutherford and Boltwood. *Letters on Radioactivity*, red. L. Badash, Yale University Press, New Haven–London 1969.
- Rutherford Ernest, *Mme Curie*, „Nature” 3377, 134, 1934, s. 90–91.
- Rutherford Ernest, *Radioactive Substances and Their Radiations*, Cambridge: at the University Press, Cambridge 1913.
- Sabat Bronisław, *Na kanwie moich wspomnień o Marii z Skłodowskich i Piotrze Curie*, „Służba Zdrowia” 16, 1950, s. 3–15.
- Sadał Henryk, *Skłodowscy. Przodkowie i współcześni Marii Skłodowskiej-Curie*, „Roczniki Humanistyczne” XXX, z. 2, 1982.
- Sadowski Maciej, Sobieszczyk-Marciniak Małgorzata, *Maria Skłodowska-Curie. Fotobiografia*, Studio Emka, Warszawa 2011.
- Sadurski Ireneusz, *Józef Skłodowski – nauczyciel, dyrektor i wychowawca w szkołach Królestwa Polskiego w okresie międzypowstaniowym*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska” Sectio F, LXVI, z. 1, 2011, s. 7–55.
- Saini Angela, *Gorsze. Jak nauka pomyliła się co do kobiet*, Wydawnictwo Czarne, Wołowiec 2022.
- Schmidt Gerhard Carl, *Über die von den Thorverbindungen und einigen anderen Substanzen ausgehende Strahlung*, „Annalen der Physik und Chemie” 65, 1898, s. 141–151.
- Segrè Emilio, *From X-Rays to Quarks. Modern Physicists and Their Discoveries*, Dover Publications, New York 2007.
- Seligman Martin E.P., Walker Elaine F., Rosenhan David L., *Psychopatologia*, Zysk i S-ka, Poznań 2003.
- Sharp Evelyn, *Hertha Ayrton. A Memoir*, Edward Arnold & Co., London 1926.
- Sienkiewicz Henryk, *Listy*, red. J. Krzyżanowski, PIW, Warszawa 1977.
- Sikorska-Klemensiewiczowa Jadwiga, *Przebojem ku wiedzy. Wspomnienia jednej z pierwszych studentek krakowskich z XIX wieku*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław–Warszawa–Kraków 1961, s. 159–160.
- Sime Ruth Lewin, *From radioactivity to nuclear physics: Marie Curie and Lise Meitner*, „Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Articles” 203, No. 2, 1996, s. 247–257.
- Sime Ruth Lewin, *Lise Meitner. A Life in Physics*, University of California Press, London 1997.
- Skłodowska-Curie Maria, *Autobiografia i wspomnienia o Piotrze Curie*, Dom Wydawniczo-Promocyjny GAL, Warszawa 2004.
- Skłodowska-Curie Maria, *Badanie ciał radioaktywnych*, reprint wydania z 1904 roku, Komitet Historii Nauki i Techniki, Wydział I Nauk Społecznych PAN, Warszawa 1992.
- Skłodowska-Curie Maria, *Poszukiwanie nowego pierwiastka w pehblendzie*, „Światło” 1, Nr 2, 1898, s. 54–62.

- Skłodowska-Curie Maria, *Promieniotwórczość*, reprint wydania z 1939 roku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.
- Skłodowska-Curie Marya, *Recherces sur les substances radioactives*, „Ann. Chim. Phys.” (7) 30, 99, 145, 289 (1903).
- Skłodowska-Szalay Helena, *Ze wspomnień o Marii Skłodowskiej-Curie. Pamiątkowe wiersze, złapane chwile*, Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie, Warszawa 2019.
- Skłodowska-Szancenbachowa Maria, *La douce Mé*, „Tygodnik Polski, La Semaine Polonaise”, nr 44(524), 29 października 1967, s. 11–12.
- Skłodowski Józef, *Ostatnia choroba Marii Skłodowskiej-Curie. Jej pogrzeb*, [w:] T. Pospieszny, E. Wajs-Baryła, P. Chrzęstowski, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023,
- Skłodowski Józef, *Wspomnienia dra Józefa Skłodowskiego*, [w:] T. Pospieszny, E. Wajs-Baryła, P. Chrzęstowski, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023.
- Skłodowski Władysław, *Pamiętnik Władysława Skłodowskiego*, [w:] T. Pospieszny, E. Wajs-Baryła, P. Chrzęstowski, *Aby ocalić od zapomnienia. Pamiętniki Władysława, Józefa i Marii Skłodowskich*, Wydawnictwo Sophia, Warszawa 2023,
- Sobieszczak-Marciniak Małgorzata, *Maria Skłodowska-Curie, Kobieta wyprzedzająca epokę*, MULTICO, Warszawa 2011.
- Stec Elżbieta, Skrzypczak Jacek, Garus Ryszard, *Maria Skłodowska-Curie i jej rodzina w Świętokrzyskiem*, Agencja JP, Kielce 2011.
- Stecki Konstanty, *Wspomnienia zakopiańskie (1910–1923)*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1976.
- Swaby Rachel, *Upór i przekora. 52 kobiety, które zmieniły naukę i świat*, Agora, Warszawa 2017.
- Szczepkowska Joanna, *Genialna kobieta nie do poznania*, „Rzeczpospolita”, 6 kwietnia 2019.
- Szekspir William, *Romeo i Julia*, tłum. J. Iwaszkiewicz, Świat Książki, Warszawa 1999.
- Szydłowska-Pawlewska Irena, *Z Marią Skłodowską-Curie w Tatrach*, „Turysta” 11, 1954.
- Śladkowski Wiesław, *Dla Polski i Francji Maria Curie-Skłodowska w latach I wojny światowej*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio F, LXVI, z. 1, 2011, s. 67–77.
- Środa Magdalena, *MC*, [w:] *Wiek po Marii Skłodowskiej-Curie. Emancypacja kobiet w Polsce i we Francji*, red. K. Nadana-Sokołowska, M. Rudaś-Grodzka, E. Serafin, Lupa Obscura, Warszawa 2012, s. 6–7.
- Taske Armin, *Marian Smoluchowski. Życie i twórczość*, PWN, Kraków 1955.
- Travers Morris W., *A Life of sir William Ramsay*, Edward Arnold (Publishers), London 1956.
- Wajs-Baryła Ewelina, *Bronisława Dłuska. Doktor wszech nauk lekarskich*, Warszawa 2018.
- Wajs-Baryła Ewelina, *List Bronisławy Dłuskiej do Ludwika Wertensteina z charakterystyką Ireny Joliot-Curie – po otrzymaniu Nagrody Nobla*, „Nauka Polska. Jej Potrzeby, Organizacja i Rozwój” 2018, s. 13–24.
- Warner Verner J., *Madame Curie dedicates Hepburn Hall of Chemistry at St. Lawrence University*, „Journal of Chemical Education” 7.2, 1930, s. 268–276.
- Weidler Kubanek Anne-Marie, *Nothing less than an adventure. Ellen Gleditsch and her life in science*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2010.
- Wertenstein Ludwik, *Pochwała fizyki*, Wydawnictwo J. Przeworskiego, Warszawa 1935.

- Wilson David, *Rutherford. Simple Genius*, Hodder and Stoughton, London 1983.
- Włodarczyk Ewa, Cytłak Izabela, *Człowiek wobec krytycznych sytuacji życiowych*, Wydawnictwo UAM, Poznań 2011.
- Wollstonecraft Mary, *Wołanie o prawa kobiety*, Wydawnictwo Mamanian, Warszawa 2011.
- Wortman Jan, *Wspomnienie z lat dawnych*, „Kurier Warszawski”, 1934, nr 182, s. 2.
- Wróblewski Andrzej Kajetan, *Historia fizyki*, WN PWN, Warszawa 2006.
- Wróblewski Andrzej Kajetan, *Promieniotwórczość odkrywana na raty*, „Wiedza i Życie” 4, 1998, s. 16–22.
- Wróblewski Andrzej Kajetan, *Raz dobrze, raz źle*, „Wiedza i Życie” 10, 2011, s. 69.
- Wróblewski Andrzej Kajetan, *Uczony romantyczny*, „Wiedza i Życie” 7, 2012, s. 69.
- Zagórski Sławomir, *Odkąd przestałeś istnieć*, „Gazeta Wyborcza”, 31 maja 2001.
- Zagórski Sławomir, *Powiedz im o mnie jak najmniej*, „Gazeta Wyborcza”, 24 grudnia 1999.
- Ziegler Gilette, *Korespondencja Marii Skłodowskiej-Curie z córką Ireną. 1905–1934. Wybór*, PIW, Warszawa 1978.
- Złotkiewicz-Kłębukowska Joanna, *Amerykańska podróż Mme Curie*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio F, LXVI, z. 1, 2011, s. 111–118.
- Złotowski Ignacy, *Co nauka zawdzięcza Marii Skłodowskiej-Curie*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1952.
- Zwolska Zofia, *Robert Koch twórca bakterjologii chorób zakaźnych*, Via Medica, Gdańsk 2006.

Źródła archiwalne:

- „Ameryka echo”, 14 stycznia 1905, s. 6.
- „Bluszcz” nr 2, 10 stycznia 1903/1904 r., s. 17–18.
- „Ilustrowany Kurier Codzienny” nr 153, 1925, s. 6.
- „Kobieta współczesna” nr 10, 1933, s. 187–188.
- „Kurier Warszawski” nr 344, 1903, s. 4–5.
- „Kurier Warszawski” nr 159, 1925, s. 3–4.
- „Rzeczpospolita” nr 150, 1925, s. 7.
- „Świat” nr 2, 1932, s. 16.
- „Tygodnik Ilustrowany” nr 46, 1911, s. 915.
- „Tygodnik Ilustrowany” nr 23, 1932, s. 362.
- „Zdrowie” nr 6, 1925, s. 195.
- Archiwum PAN w Warszawie Oddz. w Poznaniu. Materiały A. Wrzoska sygn. PIII–70, zeszyt IV, str. 11–13.
- Bibliothèque nationale de France (BnF), *Pierre et Marie Curie. Papiers. V — Documents a caractere prive. CLII — Marie Curie. Notes sur l'enfance de ses filles. 1897–1912.*
- Bibliothèque nationale de France (BnF), *Pierre et Marie Curie. Papiers. I — Oeuvres et travaux scientifiques. XIX–LXVIII — Marie Curie. Oeuvres et travaux. XIX — La Radiologie et la guerre. — The Story of Madame Curie.*
- Bibliothèque nationale de France (BnF). *Pierre et Marie Curie. Papiers. II — Papiers et correspondance. CVIII–CXI Lettres de condoléances. CIX–CXI Mort de Marie Curie. 1934. CXI Raczkiewicz — Zworykin.*

Dziesięciolecie Polski Odrodzonej: księga pamiątkowa: 1918–1928, Wydawca „Ilustrowany Kurjer Codzienny,” „Światowid,” „Na szerokim Świecie”, Kraków–Warszawa 1928.

Musée Curie, Fonds Privé Ève Curie:

FP-EC / B1a, *Documentation préparatoire.*

FP-EC / B1a4, *Notes préparatoires et thématiques prises par Ève Curie.*

FP-EC / B1a5, *Études sur la Société des Nations, la Commission de Coopération Intellectuelle et le livre „La Radiologie et la Guerre”.*

FP-EC / B1a8, *Articles et notes sur Marie Curie fournies par diverses personnalités.*

F. Canac, *Quelques souvenir sur Madame Pierre Curie.*

C. Chamie, *A la mémoire de Madame p. Curie.*

Journée au laboratoire.

FP-EC / B1a10, *Documents biographiques fournis par Bronia Dluska et Helena Szalay.*

FP-EC / B1a11, *Copies des lettres de Marie Curie à sa famille polonaise, 1884–1934.*

FP-EC / B1a13, *Ensemble de documents biographiques sur Marie Curie.*

FP-EC / B1a15, *Ensemble de correspondance manuscrite de personnalités polonaises adressé à Marie Curie lui demandant de venir s’installer en Pologne, Mai 1913.*

FP-EC / B1a16, *Ensemble de correspondance manuscrite adressé à Marie Curie et provenant de sa famille lui demandant de venir s’installer en Pologne, Mai-juin 1912.*

Musée Curie, Fonds Privé Curie, Pierre et Skłodowska-Curie, Marie:

FP-PMC / C6, *Documents à caractère personnel.*

Filmy:

Maria, reż. Alicja Albrecht, Polska 2011.

Śladami Marii Skłodowskiej-Curie, reż. Krzysztof Rogulski, Francja–Polska 2011.

Wyjście z cienia – historia Ireny i Fryderyka Joliot-Curie, reż. Rosemarie Reed, USA 2009.

Internet:

115 lat temu świat dowiedział się o odkryciu polonu, PolskieRadio.pl, https://bit.ly/PR_MSC

Archives. Le site des Archives de Paris, www.archives.paris.fr

Atomistyka.pl, <http://atomistyka.pl>

Maria Skłodowska-Curie. Materiały edukacyjne, Kino Świat, https://bit.ly/MSC_Kino_Swiat

Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie, www.mmsc.waw.pl

Nyczanka Monika, *O Marii Skłodowskiej-Curie na Jej 151 urodziny*, „Nie dla chaosu w szkole”, https://bit.ly/151_urodziny_MSC

Pigeard-Micault Natalie, *Élection de Marie Curie à l’Académie de médecine*, https://bit.ly/Election_de_MC

The Nobel Prize, <http://www.nobelprize.org/>

Piękniejsza Strona Nauki, <http://piekniejszastronauki.pl>

OD WYDAWCY

Książka *Maria Skłodowska-Curie. Zakochana w nauce* autorstwa Tomasza Pospiesznego to poszerzone i uzupełnione trzecie wydanie znakomitej biografii uczoney. Nowe wydanie zostało przejrane, poprawione, poszerzone o tło historyczne i uzupełnione w oparciu o najnowsze badania Autora i zupełnie zapomniane źródła, takie jak m.in. listy rodzinne, niepublikowane wspomnienia siostr Bronisławy Dłuskiej i Heleny Skłodowskiej-Szalay, Pamiętniki brata dra Józefa Skłodowskiego i bratanicy Marii Skłodowskiej-Szancenbachowej, liczne wspomnienia jej uczennic i uczniów, a także kucharki i szofera.

Tomasz Pospieszny dotarł do archiwum Ewy Curie – córki uczoney – przechowywanego w Musée Curie w Paryżu. Panna Curie przygotowując do druku kanoniczną biografię pt. *Maria Curie* wykonała szeroko zakrojone badania biograficzne i dotarła do wielu ciekawych informacji. Większość z nich, zwłaszcza dotycząca rodzin Skłodowskich i Curie, nigdy nie została opublikowana.

Zakochana w nauce zawiera liczne cytaty, gdyż zamierzeniem Autora jest by czytelnik odkrywał i poznawał Marię Skłodowską-Curie w dużej mierze przez własne słowa jej i jej współczesnych. Uczona sportretowana została na tle swoich dokonań naukowych, tym nie mniej niezbędne dla zrozumienia fenomenu Marii Skłodowskiej-Curie zagadnienia fizyczne i chemiczne zostały wyjaśnione w możliwie najprostszy sposób. Autor posiada rzadką umiejętność opowiadania o skomplikowanych procesach z dziedziny chemii jądrowej w sposób niezwykle przejrzysty nawet dla laika.

Ogromną zaletą *Zakochanej w nauce* jest bogaty wybór zdjęć (w publikacji znajduje się 167 pełnowymiarowych ilustracji), w większości mało znanych. Szeroko zakrojone poszukiwania ikonograficzne, a także współpraca z potomkami rodzin Skłodowskich i Curie, pozwoliły na zaprezentowanie Noblistki i osób z nią związanych w relacjach zarówno naukowych jak i prywatnych. Dodatkowym ukłonem w stronę Czytelnika jest bardzo rzadkie, kolorowe (nie kolorowane!) zdjęcie Marii Skłodowskiej-Curie z córką Ewą z początku XX wieku, wykonane w technice Omnikolor, z zasobów Musée Curie w Paryżu.

W książce umieszczono także schemat wyodrębnienia polonu i radu, kalendarium życia Uczoney, chronologię odkryć w chemii i fizyce jądrowej, pełen tekst pierwszego wykładu

Madame Curie na paryskiej Sorbonie z 1906 roku oraz drzewa genealogiczne rodzin Skłodowskich i Boguskich.

Na naszym rynku wydawniczym mało jest rzetelnych biografii polskich uczonych. O Marii Skłodowskiej-Curie napisano wiele, jednak autorzy zazwyczaj skupiają się na wybranych, zazwyczaj sensacyjnych wątkach, takich jak: romans, geniusz czy feminizm. Tomasz Pospieszny w oparciu o bogaty materiał źródłowy kompleksowo łączy wszystkie wątki i aspekty życia uczzonej – nie unikając żadnego z tematów – daje najpełniejszy z możliwych portret Marii. Udowadnia, że na kształtowanie się umysłu uczzonej i dokonania na polu naukowym oprócz wrodzonych uzdolnień ogromny wpływ miały: dom rodzinny, środowisko, przeżycia, wydarzenia polityczne, kontekst historyczny i napotkani ludzie. To wielowymiarowe i jakże pełne ujęcie życia i dzieła Noblistki jest długo oczekiwaną biografią, na którą zasługuje największa polska naukowiec-kobieta.

Mimo licznych przypisów i bogatej literatury źródłowej, książka nadal wpisuje się w nurt popularnonaukowy i skierowana jest do szerokiego grona odbiorców.

Dużą uwagę poświęciliśmy stronie edytorskiej książki, przygotowując wydanie w oprawie twardej, szytej nićmi z materiałową tasiemką-zakładką, na papierze Munken Premium w odcieniu cream, co razem z obwolutą stanowi dodatkowy walor tej publikacji.

Wśród badaczy biografii Marii Skłodowskiej-Curie najważniejszą do tej pory pozycją, swoistą encyklopedią życia uczzonej, była książka autorstwa Susan Quinn pt. *Życie Marii Curie*, która ukazała się w języku polskim w 1997 roku. Od tej pory minęło ponad 25 lat i wiele wątków wymagało zweryfikowania. Książka Tomasza Pospiesznego nie tylko weryfikuje aktualny stan badań, ale także przedstawia zupełnie nowe źródła i fakty. Sądzę, że książka *Zakochana w nauce* stanie się nowym, pełnym kompendium wiedzy o Marii Skłodowskiej-Curie dla wszystkich zainteresowanych jej sylwetką oraz pozycją obowiązkową dla badaczy.

Jest wiele książek o Marii Skłodowskiej-Curie, ale tylko jedna *Zakochana w nauce*.

Ewelina Wajs-Baryła
Warszawa, lipiec 2023 roku

Autor: Tomasz Pospieszny

Tytuł: Maria Skłodowska-Curie. Zakochana w nauce

Wydawca: Wydawnictwo Sophia

Data przedpremiery: 7 listopada 2023

Format: 16,5 x 23,5 cm

Ilość stron: 544

Oprawa: twarda, szyta

ISBN 978-83-963601-9-9