

TOMASZ POSPIESZNY

POSZERZONE

WZNOWIENIE

2022

M. Skłodowska Curie

ZAKOCHANA W NAUCE

 SOPHIA
WYDAWNICTWO

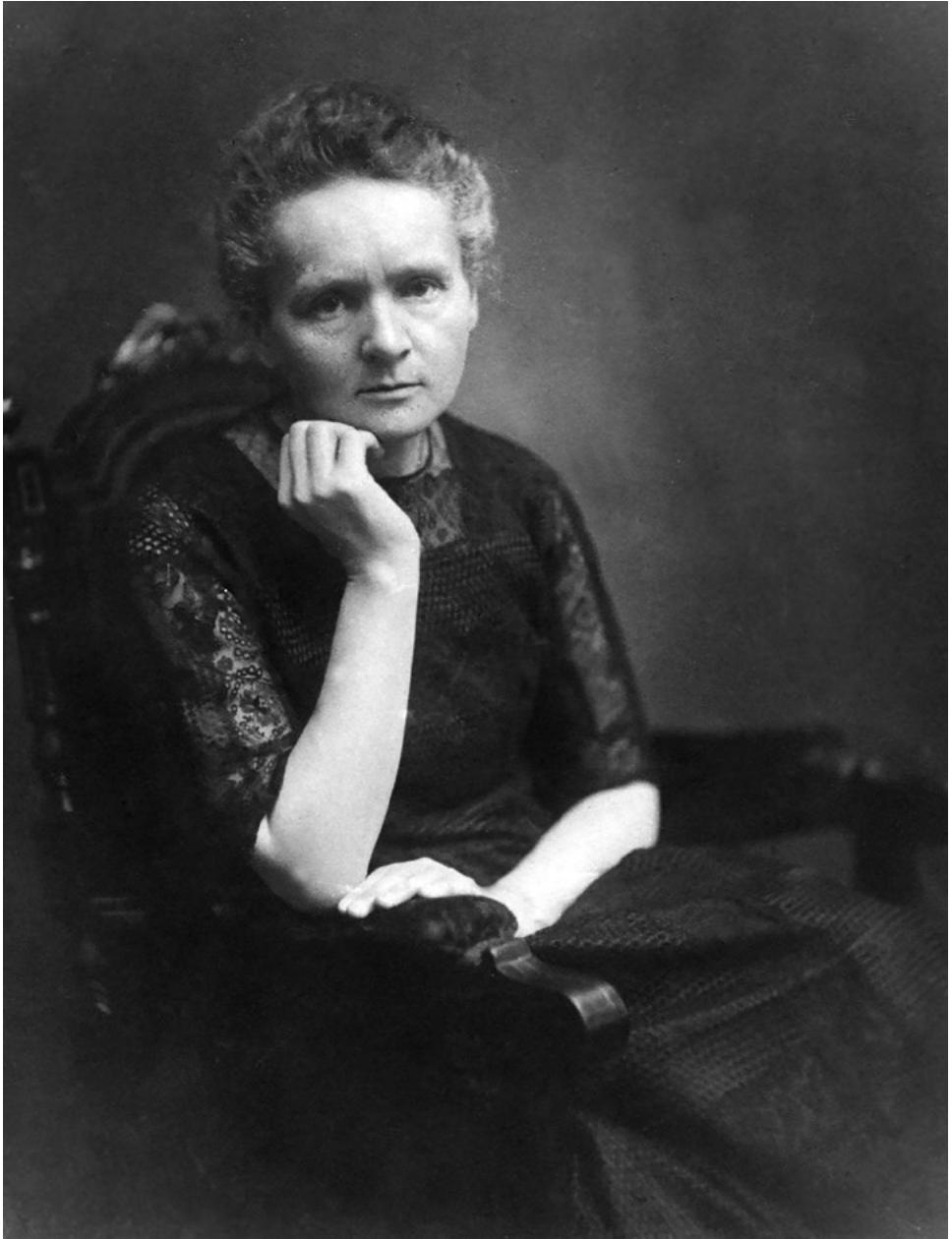
TOMASZ POSPIESZNY

MARIA SKŁODOWSKA-CURIE
ZAKOCHANA W NAUCE

ZE 128 ILUSTRACJAMI



WYDAWNICTWO SOPHIA
WARSZAWA 2022



Marie Skłodowska Curie

© by Tomasz Pospieszny 2022
© by Wydawnictwo Sophia 2022

Wydanie drugie, poprawione i poszerzone.
Wydanie pierwsze — Warszawa 2020.

Redaktor wydawniczy:
Ewelina Wajs-Baryła

Korekta:
Gabriela Podbielska

Projekt okładki i ikonografia:
Ewelina Wajs-Baryła

Wybór zdjęć:
Tomasz Pospieszny

Projekt typograficzny, skład i przygotowanie do druku:
Wydawnictwo Sophia

Fotokopie:
Bartosz Zaremba

Na okładce wykorzystano portret Marii Skłodowskiej-Curie autorstwa Henriego Manuela wykonany w 1912 roku w Paryżu, z archiwum rodzinnego dr. inż. Piotra Chrzastowskiego.

Na stronie drugiej wykorzystano zdjęcie i autograf ze zbiorów Polskiej Akademii Nauk Archiwum w Warszawie.

ISBN 978-83-963601-0-6

**SOPHIA**
WYDAWNICTWO

ul. Relaksowa 28a
02-796 Warszawa
tel. 884 302 470

www.wydawnictwosophia.pl

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Słowo wstępne	13
Od autora w roku 2022	17
Od autora w roku 2020	19
Od autora	21
1. Mania	25
2. Siostrzana więź	61
3. Piotr Curie	85
4. Robaczki świętojańskie	119
5. Deszcz nad Paryżem	179
6. Samotność	207
7. Hańba i odrodzenie	237
8. Radiologia i wojna	273
9. Nowy Świat	295
10. Dziedzictwo	359
11. Ta róża jest chora	377
12. W cieniu legendy	399
Aneks	413
Kalendarium życia Marii Skłodowskiej-Curie	417
Chronologia odkryć w fizyce i chemii jądrowej	423
Podziękowania	426
O Autorze	429
Preface	431
Préface	434
Vorwort	438
Prólogo	442
Bibliografia	446
Indeks osobowy	457

10. DZIEDZICTWO

Wieloletnie prace z uranem, torem, radem i polonem oraz bezpośrednia i długa ekspozycja na naświetlanie promieniami rentgenowskimi podczas pierwszej wojny światowej mocno wyniszczyły organizm Marii. Stawała się coraz słabsza – pojawiła się gorączka, lekarze zdiagnozowali coś „na kształt” grypy. Ciało słabło, duch nie. Cały czas wymieniała listy z rodziną w Polsce. Siostrze Broni zwierzyła się:

Czasem opuszcza mnie odwaga i myślę, że powinnabym zaprzestać pracy, zamieszkać na wsi i poświęcić się ogrodnictwu. Ale tysiące nici mnie wiąże tu i zatrzymuje: nie wiem, kiedy będę mogła tak się urządzić. Nie wiem też, czy – nawet pisząc książki naukowe – potrafiłabym się obejść bez laboratorium¹.

Maria nie bała się pracy, lubiła ją, nie mogła bez niej żyć – w dzisiejszych czasach byłaby postrzegana jako pracoholiczka. Należy jednak podkreślić, że praca w laboratorium była jej pasją. Pasją, która zrodziła geniusz. Ilekroć obserwowała prawa przyrody, pogodniała. Była jak dziecko zachwycone nowymi zabawkami. Każda destylacja czy krystalizacja wprawiała ją w zachwyt. „Ach, jakie to ładne zjawisko” – zwykła mawiać². Natomiast kiedy eksperymenty nie szły po jej myśli, zdruzgotana mówiła: „Polon gniewa się na mnie”³. Nawyki z czasów studiów pozostały jej do końca życia. Podobnie jak wtedy, w okresie starości również potrafiła, oddając się jakiejś czynności, zapomnieć o jedzeniu i świecie zewnętrznym. Ewa Curie w hagiograficznej opowieści o matce przytacza wspomnienia studentki Marii, panny Catherine Chamié:

Aktywność X musi być zupełnie czysty chemicznie i całkowicie wolny od emanacji. Cały dzień pracy nie wystarcza na to, aby otrzymać go w tym stanie, pani Curie zostaje więc w laboratorium wieczorem, nie idąc na obiad. Ale proces wydzielenia tego pierwiastka trwa długo: spędzimy zatem całą noc przy pracy, aby aktywność przygotowywanego przez nas źródła promieni nie zdążyła zanedo się zmniejszyć. Jest druga rano i pozostaje do wykonania już tylko ostatnia czynność: trzeba przez godzinę odwirowywać płyn, umieszczony w specjalnym naczyniu. Wirówka pracuje z nużącym hałasem, lecz pani Curie nie odchodzi od niej, nie chce opuścić pokoju. Patrzy na aparat bezustannie, jak gdyby jej gorące pragnienie, aby się praca powiodła, mogło – przez sugestię – wpłynąć na strącenie się aktywno.

¹ E. Curie, *Maria Curie*, WN PWN, Warszawa 1997, s. 383.

² Tamże, s. 385.

³ Tamże.

TYGODNIK ILLUSTROWANY

Nr. 22

OGÓLNEGO ZBIORU 3,419

30 MAJA 1925



MARJA CURIE-SKŁODOWSKA

przygotowana dn. 3 czerwca do Polski na uroczystości poświęcenia kamienia węgielnego pod Polską Instytut Radowy

Artykuły prasowe poświęcone Marii Skłodowskiej-Curie, 1925, Archiwum Tomusza Pospieszego.

Rok III. Numer 42 (143)

183164

ILUSTROWANY KURYER CODZIENNY

Czasopismo Literackie, Publicystyczne i Artystyczne

1927

Biały Dodatek Tygodniowy do Nr. 307. „Ilustrowanego Kurjera Codziennego” z dnia 7. listopada 1927.

NA 60-TE URODZINY ZNAKOMITEJ POLKI.



Dnia 7. b. m. cały świat naukowy obchodzi będzie srebrzodzielnice znanej naszej rodaczki, p. Marii Curie-Skłodowskiej, której nazwisko pozostanie nieśmiertelnym w historii nauki, dzięki dokonaniom przez nią odkryciom naukowym: pierwiastku „polonium” i radu. P. Curie-Skłodowska w r. 1925 bawiła w Warszawie, a niniejsze zdjęcie przedstawiła ją właśnie podczas jej pobytu w naszej stolicy.

Ag. Pol. „Wizytowisko”, obj. na str. 10. „A.R.”.

Nic dla niej nie istnieje w tej chwili prócz tej wirówki: ani zmęczenie, ani dzień, który znacznie się wkrótce. Jest w stanie zupełnego oderwania się od wszystkiego, nawet od siebie samej – całkowitego skupienia myśli i uczuć na dokonywanej pracy⁴.

Maria mimo słabości fizycznej nadal pracowała i z niezwykłą uwagą śledziła postępy najnowszej fizyki i chemii. W 1931 roku z kongresu fizyków, który odbywał się w Rzymie, piła do Ireny:

[...] staram się słuchać wystąpień, o ile to tylko możliwe, co nie zawsze jest łatwe ze względu na ekstremalnie techniczny charakter prac, a zwłaszcza brak jasności wysławiania się niektórych. [...] Jak do tej pory niewiele mam Wam do powiedzenia, z wyjątkiem tego, że Bohr bardzo podkreśla niemożliwość zastosowania dzisiaj mechaniki kwantowej do wnętrza jądra⁵.

Z dużym zaangażowaniem i wielkim zainteresowaniem śledziła prace Ireny i Fryderyka Joliot-Curie. Następcy Marii i Piotra, prowadząc badania nad promieniotwórczością, dochodzili do coraz bardziej fascynujących wyników. Instytut Radowy Marii Curie w Paryżu był w tym czasie najważniejszym centrum badań nad jądrem atomowym. Należy jednak podkreślić, że doskonale ośrodki w Berlinie i Cambridge z takimi czołowymi badaczami promieniotwórczości jak Meitner, Hahn, Rutherford czy Chadwick poważnie konkurowały z instytutem Marii. Małżonkowie Joliot-Curie zajęli się badaniem polonu emitującego cząstki alfa. Swoimi pracami zbliżali się do rozwiązania tajemnicy budowy jądra atomowego.

Irena i Fryderyk byli w tym czasie zaintrygowani odkryciami Walthera Bothego, który bombardował cząstkami alfa emitowanymi przez rad różne substancje, w tym beryl. Analizując wynik swoich prac, zaobserwował emisję tajemniczego promieniowania. Uznał, że jest to wysokoenergetyczne promieniowanie gamma⁶. Joliot-Curie zmodyfikowali doświadczenie Bothego i w miejsce radu użyli polonu jako źródła cząstek alfa. Bombardowali nimi folię z berylu, przy czym powstałe promieniowanie przepuszczali przez parafinę. Wynik eksperymentu był zaskakujący. Nowe promieniowanie wybijało protony z parafiny z dziesięć razy większą mocą niż zwykle promieniowanie gamma.

Ich pracę przeczytał James Chadwick, pracujący w Laboratorium Cavendisha na Uniwersytecie Cambridge. Nie mógł uwierzyć, że promieniowanie gamma porusza protony⁷. Postanowił umówić się na spotkanie z Ernestem Rutherfordem. Później opowiadał:

Gdy opowiedziałem mu o obserwacjach Curie-Joliot i ich poglądach na ten temat, dostrzegłem jego rosnące zdziwienie, wreszcie wybuchnął: „Nie wierzę w to”. [...] Oczywiście, Rutherford zgodził się, że należy wierzyć obserwacjom, ale wyjaśnienie to zupełnie inna sprawa⁸.

⁴ Tamże, s. 384–385.

⁵ M. Curie i córki, *Listy*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2011, s. 359.

⁶ A.K. Wróblewski, *Historia fizyki*, WN PWN, Warszawa 2006, s. 495–499.

⁷ B.C. Reed, *Chadwick and the Discovery of the Neutron*, „Spring Radiations” 2007, s. 12–16.

⁸ R. Rhodes, *Jak powstała bomba atomowa*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000, s. 145.



Karta wizytowa Pani Piotrowej Curie – profesora Wydziału Nauk Ścisłych,
ze zbiorów rodzinnych Piotra Chrząstowskiego.

Łęczę wyprosy szczupku i szęchliwosci
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
M. S.

W korespondencji z rodziną w Polsce Maria Skłodowska-Curie posługiwała się parafką „MS”,
ze zbiorów rodzinnych Piotra Chrząstowskiego.

Anglik znał Francuzów i uważał, że Fred „był czarujący, przystojny, zabawny i palił bez przerwy”⁹. Uznawał go za człowieka pełnego uroku i wdzięku. Z kolei Irena według niego była „znacznie bardziej powściągliwa. Rzeczywiście było trochę trudno naprawdę poznać ją bliżej. Jednak mogła powiedzieć to samo o mnie. Ale ogólnie rzecz biorąc spędziliśmy razem bardzo dobrze czas”¹⁰. W lutym 1932 roku Chadwick powtórzył eksperyment Joliot-Curie. Postanowił zbadać, a następnie wyznaczyć masę tajemniczego promieniowania, która okazała się zbliżona do masy protonu. Odkrył tym samym drugi składnik jądra atomowego, pozbawiony ładunku – neutron¹¹, o którym donosił w pracy pt. *Możliwe istnienie neutronu*¹². Była to pierwsza lekcja pokory dla Ireny i Fryderyka Joliot-Curie. Po latach Joliot-Curie mówił:

Wyraz neutron został już wypowiedziany przez genialnego Rutherforda w 1923 roku, w czasie odczytu, kiedy tą nazwą określił hipotetyczną cząstkę obojętną, wchodzącą wraz z protonem w skład jądra. Hipoteza ta umknęła jakoś uwadze większości fizyków, nie wyłączając i nas. Błąkała się jednak w atmosferze Cavendish Laboratory, w którym pracował Chadwick, i jest rzeczą naturalną i słuszną, że końcowy etap odkrycia neutronu dokonany został w tym właśnie laboratorium¹³.

Teraz małżonkowie rozpoczęli badania nad neutronem – był on bowiem pociskiem idealnym. Nie posiadał żadnego ładunku, wobec czego mógł doskonale wnikać do każdego jądra atomowego. Joliot-Curie obserwowali ślady cząstek elementarnych za pomocą komory Wilsona. Cząstki naładowane w komorze wywołują skraplanie cieczy i zostawiają ślad wzdłuż toru przeletu, w postaci kropelek cieczy. W ten sposób mogą być one fotografowane i następnie badane. Niespodziewanie para uczonych znalazła kilka nietypowych śladów należących do elektronów, które według nich poruszały się w złym kierunku, tzn. kierowały się do bieguna ujemnego w polu magnetycznym. Zanim Joliot-Curie postanowili powrócić do zagadnienia, które ich nurtowało od dłuższego czasu, młody fizyk z Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego Carl D. Anderson przeprowadził podobny eksperyment i dowiódł, że ślady te należą do pozytonów (elektronów dodatnich). Pozyton był nową i nietypową cząstką elementarną antymaterii¹⁴. Trudno było go zaobserwować, ponieważ zderzenie wszechobecnych elektronów z pozytonami doprowadza do anihilacji (wytworzenia dwóch kwantów promieniowania gamma)¹⁵. Za to przełomowe odkrycie Anderson otrzymał w 1936 roku Nagrodę Nobla z fizyki¹⁶.

⁹ A. Brown, *The Neutron and the Bomb. A Biography of Sir James Chadwick*, Oxford University Press, Oxford 1997, s. 104.

¹⁰ Tamże.

¹¹ Neutron odkryto w reakcji: ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ (węgiel) + (neutron).

¹² A.K. Wróblewski, *Historia fizyki...*, s. 497.

¹³ E. Cotton, *Rodzina Curie i promieniotwórczość*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1965, s. 116.

¹⁴ Antymateria to układ antycząstek. Protonom o ładunku dodatnim odpowiadają protony o ładunku ujemnym, zaś elektronom o ładunku ujemnym odpowiadają elektrony o ładunku dodatnim (tzw. pozytony).

¹⁵ Anihilacja zachodzi zgodnie z równaniem: ${}^-_1e + {}^+_1e \rightarrow 2\gamma$ (kwant promieniowania gamma).

¹⁶ Opis tych wszystkich wydarzeń można znaleźć w książce: T. Pospieszny, *Radowa księżniczka. Historia Ireny Joliot-Curie*, Novae Res, Gdynia 2017, s. 169–230.



Uroczystość pięćdziesięciolecia obrony doktoratu Henrika Lorentza, zorganizowana przez Holenderskie Towarzystwo Naukowe, 11 grudnia 1925; w pierwszym rzędzie siedzą od prawej m. in. córka Lorentza, fizyczka Geertruida Luberta de Haas-Lorentz (trzecia), Maria Skłodowska-Curie (czwarta) obok niej Henrik Lorentz i jego żona Aletta Catharina Lorentz. Stoją od prawej Max von Laue (czwarty), Mieczysław Wolfke (szósty), Paul Ehrenfest (ósmi), Pieter Zeeman (dziewiąty), Paul Langevin (jedenasty), Jean Perrin (dwunasty), Albert Einstein (trzynasty); bezpośrednio za Einsteinem Niels Bohr, Noord-Hollands Archief, Kennemerland, NL-HlmNHA_54001165.



Wizyta prezydenta Francji Gastona Doumergue'a w Instytucie Radowym w Paryżu; od lewej: Claudius Regaud, Maria Skłodowska-Curie, Jean Perrin i Gaston Doumergue, w głębi Irena i Fryderyk Joliot-Curie, 4 czerwca 1928, fot. Agence Rol, Bibliothèque Nationale de France, domena publiczna.

Irena i Fred stracili powtórnie szansę na pewną Nagrodę Nobla. Przeoczyli neutron i – nieco bardziej ostrożni – także pozyton. Trudno dziś sobie wyobrazić ich rozgoryczenie, kiedy po przeczytaniu prac Andersona wrócili do laboratorium, by jeszcze raz przeanalizować swoje fotografie z komory Wilsona. Powtórzyli jego eksperyment i zorientowali się, jak blisko byli – ponownie – wielkiego odkrycia. Tym razem się nie poddali. Zaczęli wykonywać następne fotografie i przeprowadzali ciągle analizy zarejestrowanych obrazów. Na jednym ze zdjęć spostrzegli dwa tory – jeden odgięty w kierunku bieguna dodatniego i drugi do ujemnego. Pierwszy raz zaobserwowano tworzenie się pary pozyton–elektron. „Dziesiątego lipca 1933 roku [Joliot-Curie] oddali do druku artykuł, który zawierał pierwsze zdjęcie obrazujące wytworzenie pary elektronu i pozytonu”¹⁷. Powstawanie tej niezwyklej pary antycząstka–cząstka jest możliwe dzięki kwantom promieniowania gamma o wystarczająco dużej energii. Joliot-Curie pisali: „Mamy tu po raz pierwszy do czynienia z przekształcaniem promieniowania elektromagnetycznego w materię”¹⁸. Uczni rozumowali, że „gdy foton gamma o wysokiej energii napotka ciężkie jądro, to w następstwie kolizji jest przekształcany w dwa elektrony o przeciwnych znakach”¹⁹. Za sugestią Marii Skłodowskiej-Curie zjawisko nazwali materializacją elektronów²⁰. Choć ich eksperyment miał doniosłe znaczenie, w historii fizyki wyjaśnienie powstawania pary antycząstka–cząstka pozostało w cieniu odkrycia pozytonu. Do czasu.

Po latach miało wypaść z rąk Ireny jeszcze jedno bardzo doniosłe odkrycie – rozszczepienie jądra atomowego. Pracowała wtedy samodzielnie, gdyż Fryderyk częściowo oddał swój czas polityce. W przyпіływie złości powiedziała:

Po przeczytaniu publikacji Hahna i Strassmanna byłam wściekła, że Fryderyk już ze mną nie pracował. Rzadko daję ponosić się emocjom, ale wtedy wybuchłam. Jak mogliśmy być tak głupi?!

W dniu 22 października 1933 roku Maria pojechała wraz z małżonkami Joliot-Curie do Brukseli na kolejny, siódmy już kongres Solvaya, który był poświęcony „Strukturze i właściwościom jądra atomowego”. Obok Marii i Ireny brała w nim udział jeszcze jedna kobieta, Lise Meitner. Pojawili się także Paul Langevin, Ernest Rutherford, Niels Bohr, James Chadwick, Werner Heisenberg, Enrico Fermi, Paul Dirac, Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli. Cała światowa fizyka, ta, która stworzyła już nowe idee, i ta, która je dopiero stworzy. Była to konferencja pełna emocji i sporów. Rodziły się nowe odkrycia – a każde takie odkrycie rodzi się w krzyku.

Małżonkowie Joliot-Curie przedstawili wyniki swoich prac. W tym czasie bombardowali cząstkami alfa wysyłanymi przez polon różne substancje, w tym aluminium (glin). Zgodnie z ich oczekiwaniem folia aluminiowa stawała się promieniotwórcza. Promieniotwórczość powinna

¹⁷ D. Brian, *Rodzina Curie*, Amber, Warszawa 2006, s. 233.

¹⁸ I. Curie, F. Joliot, *Électrons de matérialisation et de transmutation*, „Journal de Physique” 4, 1933, s. 494–500.

¹⁹ F. Guerra, M. Leone, N. Robotti, *The Discovery of Artificial Radioactivity*, „Physics in Perspective” 14, 2012, s. 36.

²⁰ J. Mehra, *The Solvay Conferences on Physics. Aspects of the Development of Physics since 1911*, Dordrecht–Boston 1975, s. 217.

²¹ Cytat za filmem *Wyjście z cienia historia Ireny i Fryderyka Joliot-Curie*, reż. R. Reed, USA 2009.

zaniknąć po odcięciu źródła promieniowania, tj. cząstek alfa. Jednak ku zaskoczeniu Irenej i Fryderyka emisja promieniowania nie ustawała. Młodzi uczeni przekonywali, że jednym z produktów ubocznych przeprowadzonych przez nich reakcji był neutron. Wyniki Joliotów skrytykowała Lise Meitner, która w tym czasie była już uznaną uczoną i liczącą się damą fizyki jądrowej. „Moi koledzy i ja przeprowadziliśmy podobne eksperymenty. Nie byliśmy w stanie zidentyfikować pojedynczego neutronu” – powiedziała zdecydowanie²².

Wyraźnie po jej stronie opowiedzieli się także odkrywca neutronu James Chadwick oraz Ernest O. Lawrence i Patrick Blackett. Fryderyk wspominał:

Podana przez nas wiadomość wywołała żywą dyskusję. Panna Meitner oświadczyła, że robiła analogiczne doświadczenia, lecz nie uzyskała takich samych wyników. W końcu znaczna większość obecnych na zjeździe fizyków nabrała przekonania, że nasze doświadczenia nie były ściśle²³.

Małżonkowie Joliot-Curie zostali odrzuceni przez światowe gremium uczonych. Austriacki publicysta Robert Jungk podkreśla, że Madame Joliot i Fraülein Meitner:

[...] należały do najwybitniejszych badaczy radioaktywności swojej epoki. Nikt nie odbierał im tej rangi, a mimo to rozwinęła się między nimi nie całkiem wolna od próżności i zawiści rywalizacja, którą podsycali jeszcze ich współpracownicy²⁴.

Ich konkurencja i wzajemna niechęć były znane w kularach konferencji, jednak na tyle dyskretne, że nikt o tym głośno nie mówił. Natomiast w niemieckim laboratorium Ottona Hahna i Lise Meitner mawiano nawet, że „pani Joliot-Curie odziedziczyła po swej sławnej matce wiadomości z chemii, które dziś już są nieco przestarzałe”²⁵. Zresztą Meitner miała swoje zdanie, bardzo dobrze wyrobione, na temat Irenej. Uważała, że jest ona:

[...] pełna obaw, by nie postrzegano jej jako córki swej matki zamiast uczoney z własnymi osiągnięciami. Ten lęk mógł wpływać na jej stosunek do obcych. Była też zupełnie obojętna wobec rozmów towarzyskich. Miała silne poczucie wewnętrznej niezależności, które można było mylnie poczytać za brak życzliwości²⁶.

Wzajemna niechęć obu pań trwała wiele lat, chociaż jak twierdzi Jungk, Meitner nie do końca zdawała sobie sprawę z istniejącej rywalizacji. Po śmierci Irenej poświęciła jej piękne wspomnienie.

Maria była wyraźnie zszokowana i urażona, zwłaszcza zachowaniem Chadwicka. Podczas obiadu, kiedy ciepło ją pozdrowił i usiadł koło niej, całkowicie go zignorowała. Słowa zachęty do Joliotów skierowali zaś Niels Bohr i Wolfgang Pauli. Fryderyk Joliot-Curie wspominał:

²² R. Pflaum, *Grand Obsession. Madame Curie and Her World*, Doubleday, New York 1989, s. 302.

²³ R. Jungk, *Jaśniej niż tysiąc słońc*, PIW, Warszawa 1967, s. 58.

²⁴ Tamże, s. 57.

²⁵ Tamże, s. 59.

²⁶ D. Brian, *Rodzina Curie...*, s. 238.



Uczestnicy siódmego Kongresu Solvaya, Bruksela, październik 1933. Siedzą od lewej: Erwin Schrödinger, Irène Joliot-Curie, Niels Bohr,

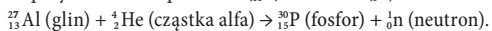
Abram Ioffe, Maria Skłodowska-Curie, Paul Langevin, Owen W. Richardson, Ernest Rutherford, Théophile de Donder, Maurice de Broglie, Louis de Broglie, Lise Meitner, James Chadwick. Stoją od lewej: Émile Henriot, Francis Perrin, Frédéric Joliot-Curie, Werner Heisenberg, Hendrik A. Kramers, Ernst Stahel, Enrico Fermi, Ernest Walton, Paul Dirac, Peter Debye, Nevill F. Mott, Blas Cabrera, George Gamow, Walthor Bothe, Patrick Blackett, Salomon Rosenblum, Jacques Herrera, Eduard Bauer, Wolfgang Pauli, Jules-Émile Verschaffelt, Max Cosyns, Edouard Herzen, John Douglas Cockcroft, Rudolf Peierls, Charles Drummond Ellis, Auguste Piccard, Ernest O. Lawrence, Léon Rosenfeld. Domena publiczna.

Wysiliśmy z posiedzenia z bardzo przykrym uczuciem. Wówczas przystąpił do nas profesor Bohr i biorąc moją żonę i mnie na bok, oświadczył, że uważa nasze wyniki za bardzo ważne. Wkrótce potem także Pauli zwrócił się do nas z kilku słowami otuchy²⁷.

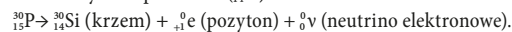
Przygnębieni małżonkowie wrócili do Paryża, by kontynuować swe badania. Fryderyk umieścił polon w pobliżu komory Wilsona. Cząstki alfa zderzały się z cienką folią aluminiową i wywoływały emisję pozytonów widocznych w komorze mgłowej. Reakcja ulegała zatrzymaniu, gdy między źródłem promieniowania a folią aluminiową umieszczano materiał absorbujący. Jednak emisja pozytonów przez materiał wcześniej bombardowany trwała nadal. Joliot-Curie uzyskali potwierdzenie, kiedy wykorzystali licznik Geigera. Zarejestrował on promieniowanie wtórne, które nadal było obecne, mimo odciętego źródła cząstek alfa. Zauważyli, że w wyniku tego procesu atomy aluminium tracą swoje właściwości i przybierają właściwości izotopu fosforu, który po około dwóch i pół minuty przekształcał się w izotop krzemu²⁸. Joliot-Curie popełnili jak dotąd dwa poważne błędy przy badaniach nad neutronem i pozytonem, ale odkryli sztuczną promieniotwórczość²⁹ i tym razem byli przekonani o swojej racji. Dodatkowym potwierdzeniem ich wyników był list, który otrzymali od Lise Meitner na przełomie grudnia i stycznia 1933/1934 roku³⁰. Uczona pisała w nim, że pochopnie skrytykowała wyniki Joliotów i po przeprowadzeniu serii eksperymentów w Berlinie doszła do podobnych wyników. Stwierdziła, że jest „całkowicie przekonana”, iż ich interpretacja rozpadu glinu jest poprawna oraz „pozytony rzeczywiście wydostają się z jądra”³¹. Irena i Fred powtórzyli doświadczenie przed Marią i Langevinem. „Gdy napromieniowuję tarczę cząstkami alfa z mojego źródła, słychać trzaskanie licznika Geigera. Usuwa źródło – trzaski powinny się skończyć, ale w rzeczywistości słychać je nadal” – objaśniał Fryderyk³². Później Joliot wspominał „o swoich emocjach, o dumie i radości, że był w stanie zaprezentować dwojgu wielkich uczonych, z którymi łączyło go tyle więzów, świeży przykład żywotności i nieskończenie rozszerzających się horyzontów nauki”³³. Maria, pełna dumy i wzruszenia po sukcesie starszej córki i zięcia, natychmiast pisała do Ewy: „Irena i Fred przeprowadzili nowe ważne badania nad nowym zjawiskiem, które odkryli w radioaktywności. Mają dobrą passę, jeśli chodzi o sukcesy, i trzeba powiedzieć, że pracują z wielkim zapałem”³⁴.

²⁷ R. Jungk, *Jaśniej niż tysiąc słońc...*, s. 58; S. Emling, *Maria Skłodowska-Curie i jej córki*, Muza, Warszawa 2013, s. 192.

²⁸ Podczas bombardowania aluminium (${}^{27}_{13}\text{Al}$) cząstkami alfa (${}^4_2\text{He}$) powstał promieniotwórczy, niewystępujący w przyrodzie izotop fosforu (${}^{30}_{15}\text{P}$) i neutron (${}^1_0\text{n}$):



Fosfor-30 jako nie niestabilny izotop po około 2,5 minutach emitował z jądra pozyton (${}^0_{-1}\text{e}$) i przekształcał się w stabilny izotop krzemu (${}^{30}_{14}\text{Si}$).



²⁹ Według profesora Józefa Hurwica „jest to promieniotwórczość samorzutna, a więc naturalna, jąder otrzymanych sztucznie” – J. Hurwic, *Maria Skłodowska-Curie i promieniotwórczość*, Wydawnictwo Edukacyjne ŻAK Zofii Dobkowskiej, Warszawa 2008, s. 95.

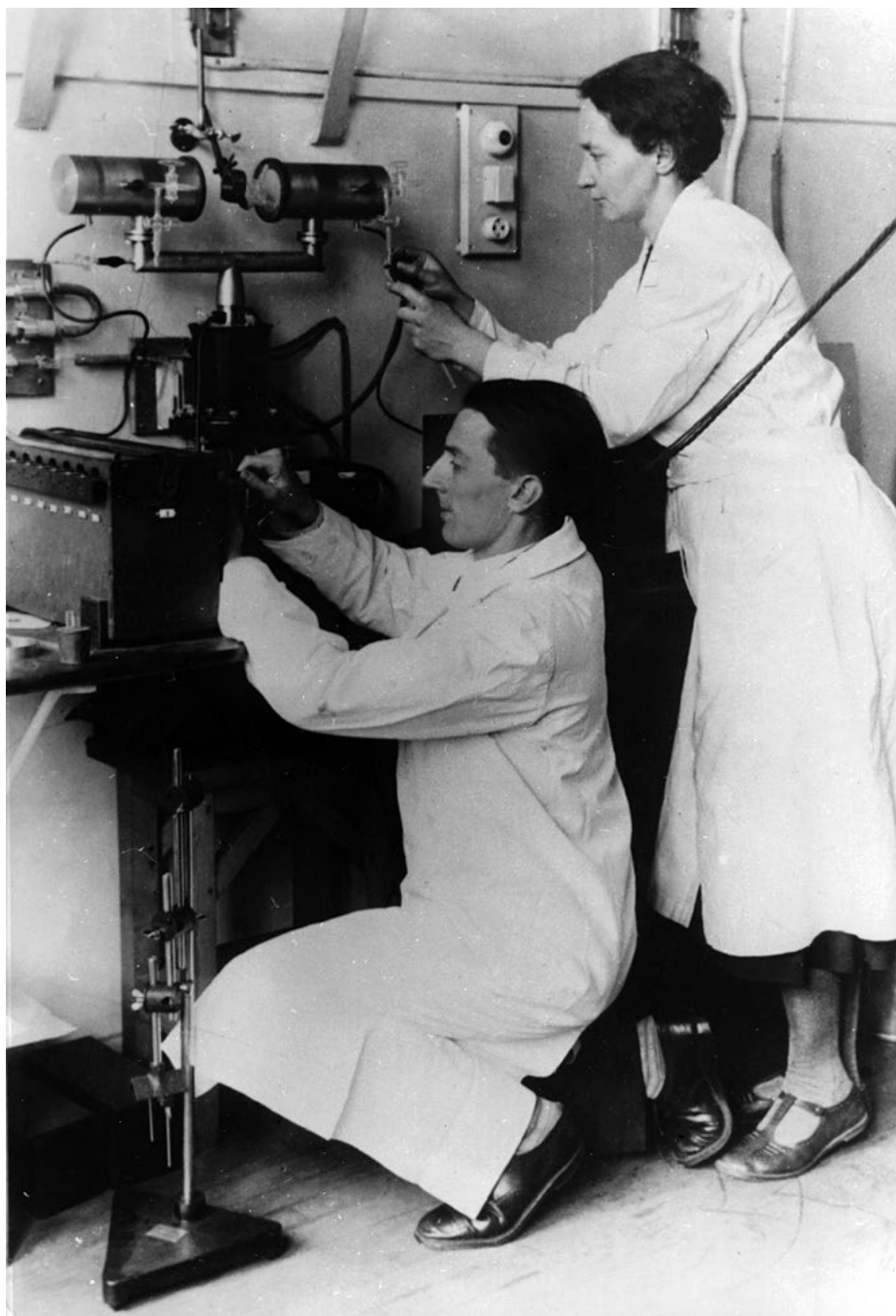
³⁰ R. Pflaum, *Grand Obsession...*, s. 304.

³¹ D. Brian, *Rodzina Curie...*, s. 238.

³² R. Rhodes, *Jak powstała bomba atomowa...*, s. 179.

³³ D. Brian, *Rodzina Curie...*, s. 239.

³⁴ M. Curie i córki, *Listy*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2011, s. 387.



Irena i Fryderyk Joliot-Curie w Instytucie Radowym w Paryżu, 1932,
Polska Akademia Nauk Archiwum w Warszawie.

Musieli się jednak śpieszyć, tak jak kiedyś Rutherford. Tym razem konkurencja pracowała intensywnie w Rzymie pod kierunkiem Enrica Fermiego, który bombardował pierwiastki chemiczne neutronami. Ponieważ neutrony są elektrycznie obojętne, łatwiej wnikają do wnętrza atomów i oddziałują z nimi. Fermi w marcu 1934 roku ogłosił odkrycie sztucznej radioaktywności dwóch innych pierwiastków: fluoru i glinu. Ostatecznie potwierdził odkrycie dokonane w Paryżu. Wstrząs wywołany ongiś przez Madame Curie był olbrzymi i teraz jeszcze były odczuwalne jego skutki. Helena Langevin-Joliot o wspólnych pracach rodziców powiedziała: „Udowodnili wspólnie, że wskutek pewnych reakcji jądrowych powstają pierwiastki promieniotwórcze niewystępujące w przyrodzie”³⁵. Abraham Pais twierdzi: „dalsze odkrycia następowały bardzo szybko. Zespół Fermiego napromieniował 60 pierwiastków; w 40 przypadkach odkryli co najmniej jeden nowy izotop. Co kilka dni znajdowali następny”³⁶. 29 stycznia 1934 roku przed Francuską Akademią Nauk Jean Perrin przedstawił komunikat małżonków Joliot-Curie pt. *Chemiczna separacja nowych pierwiastków emitujących elektrony o ładunku dodatnim*. Swym odkryciem sprawili Marii wielką, ostatnią radość w jej życiu. Fryderyk Joliot-Curie wspominał wzruszenie swojej teściowej:

Nigdy nie zapomnę, jak wielką ogarnęła ją radość, gdy razem z Ireną pokazaliśmy jej w małej szklanej probówce pierwszy sztuczny pierwiastek promieniotwórczy. Ciągle mam przed oczami, jak ujmuje w swoje palce (które były spalone od radu) tę małą probówkę zawierającą ów promieniotwórczy pierwiastek, którego aktywność wciąż jeszcze była bardzo mała. Aby zweryfikować to, co jej powiedzieliśmy, przysunęła probówkę w pobliże licznika Geigera-Müllera. Usłyszała, jak wskaźnik licznika postukuje z dużą prędkością. Była to bez wątpienia jedna z najszcześniejszych chwil w jej życiu. W kilka miesięcy później Maria Curie zmarła na białaczkę³⁷.

Wzruszona i niezmiernie szczęśliwa Maria powiedziała: „Dostałam próbkę substancji – przyłożyłam ją do licznika Geigera i kiedy usłyszałam znajomy sygnał, wiedziałam już, że moja córka i jej mąż dostaną Nagrodę Nobla”³⁸. Światowe sławy fizyki i chemii prześcigały się w gratulacjach. Zdaniem Nielsa Bohra zrodziła się nowa epoka w fizyce jądrowej. Stary mistrz Rutherford napisał, że Joliotowie wykonali „kawał naprawdę dobrej roboty, która z pewnością okaże się ważna”³⁹. W osobistym liście do nich pisał:

Cavendish Laboratory, Cambridge.

29 stycznia 1934

Moi Drodzy Koledzy,

Byłem zachwycony, gdy zobaczyłem wyniki Waszych doświadczeń związanych z otrzymywaniem ciał promieniotwórczych poprzez [uprzednie] naświetlanie promieniowaniem alfa. Gratuluję Wam obójgu doskonałej pracy i jestem przekonany, że z czasem okaże się, jak wielkie ma ona znaczenie.

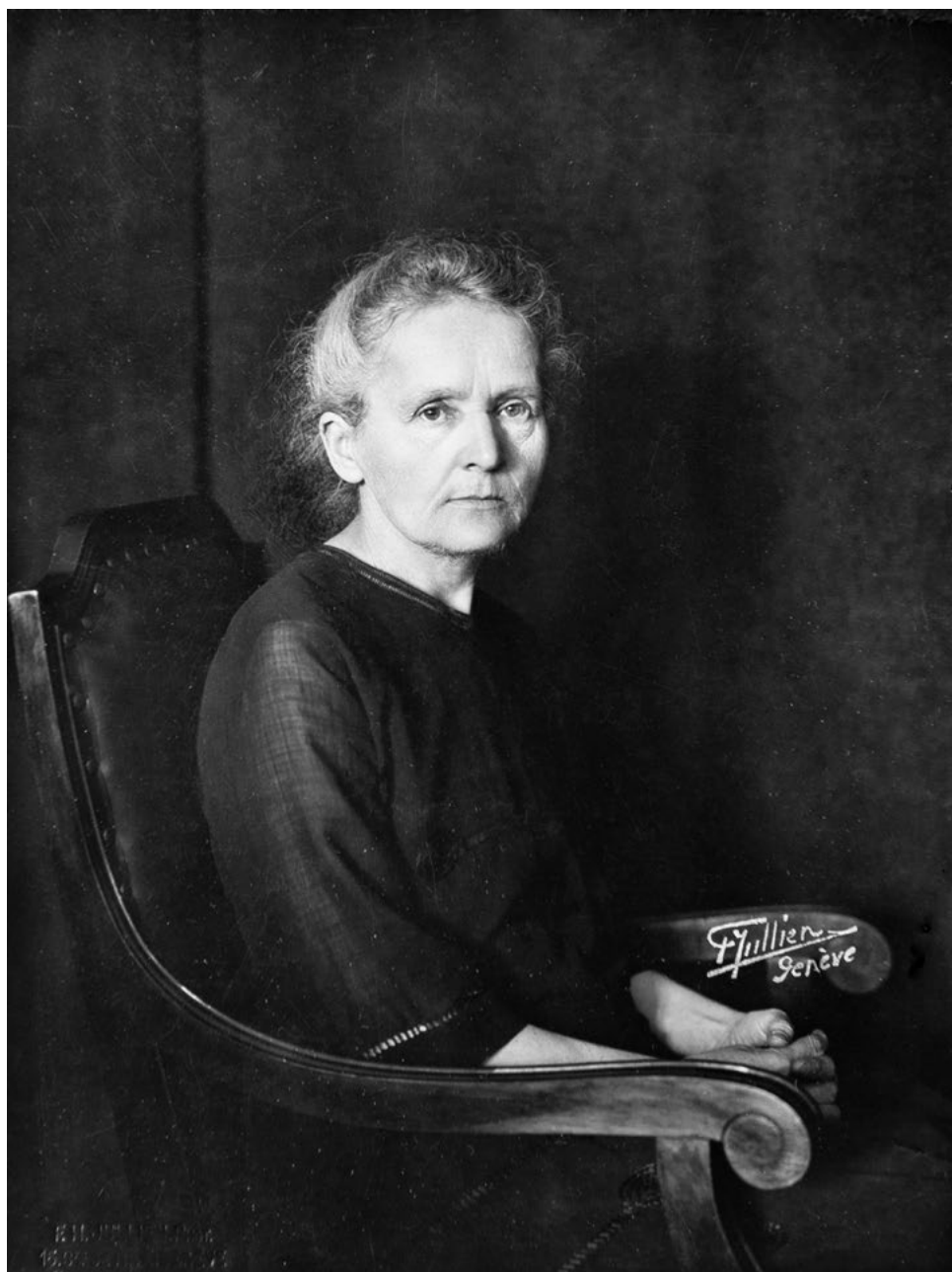
³⁵ S. Emling, *Maria Skłodowska-Curie...*, s. 219.

³⁶ A. Pais, *Czas Nielsa Bohra w fizyce, filozofii i polityce*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2006, s. 369.

³⁷ B. Goldsmith, *Geniusz i obsesja. Wewnętrzny świat Marii Curie*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2006, s. 201.

³⁸ Cytat za filmem *Wyjście z cienia...*

³⁹ D. Brian, *Rodzina Curie...*, s. 240.



Maria Skłodowska-Curie, koniec lat dwudziestych XX wieku,
fot. Frank Jullien, United Nations Archives at Geneva.

Osobiście jestem bardzo zainteresowany Waszymi wynikami, gdyż od dawna uważałem, że taki efekt powinien być obserwowany w odpowiednich warunkach. W przeszłości próbowałem kilku podobnych eksperymentów z wykorzystaniem czułych elektroskopów, aby wykryć takie efekty, lecz bez powodzenia. W ubiegłym roku próbowaliśmy także eksperymentów z wpływem protonów na ciężkie pierwiastki, ale także z wynikiem negatywnym.

Z najlepszymi życzeniami dla Was obojga i dalszych owocnych sukcesów w przyszłych badaniach naukowych.

Z poważaniem, Rutherford

PS. Będziemy próbować bombardować protonami i deutronami i zobaczymy, czy zaobserwujemy podobne efekty⁴⁰.

Ludwik Wertenstein wieszował Marii serdecznie „odkrycia Pani dzieci, które nową sławą okryje Instytut Radowy”⁴¹. Stefan Meyer wysłał do niej list z gratulacjami. Bronisława Dłuska w liście do siostrzenicy i jej męża przewidywała:

Moje drogie dzieci, w 1935 roku powinniście skończyć wasz nowy dom, otrzymać Nagrodę Nobla i przeprowadzić ogrom pięknych prac naukowych, które zrewolucjonizują świat⁴².

Maria szczęśliwa z powodu odkrycia córki i zięcia powiedziała: „Wróciliśmy do chlubnych czasów starego laboratorium”⁴³. W istocie była to *la belle époque* laboratorium Marii i Piotra Curie. A nade wszystko ich córki. Była ona odzwierciedleniem Marii. Aline Perrin – przyjaciółka Ireny – powiedziała kiedyś:

Patrząc na nią, tak pełną prostoty i wesołą, odzianą w skromne sukienki z jasnego kretonu, śmiejącą się wesoło z dziećmi lub wiosłującą po zatoce w zawiązanej na głowie chusteczce, trudno było sobie wyobrazić, że ma się przed sobą wybitną uczoną obdarzoną twórczym geniuszem⁴⁴.

Paul Langevin w przemówieniu wygłoszonym w 1936 roku powiedział:

Mamy więc prawo powiedzieć, że Fryderyk i Irena Joliot-Curie są założycielami nowej chemii; to gałąź chemii jądrowej, w której uświadamiamy sobie starożytne marzenie alchemików, transmutacji jednego pierwiastka w drugi...

W 1935 roku została dodana do nazwiska Curie trzecia Nagroda Nobla. Wszystkie te prace doprowadziły do odkrycia tego, co nazywamy rodzinami promieniotwórczymi... Jeśli więc mamy rodziny naturalne i rodziny sztuczne, możemy z pewnością powiedzieć, że najbardziej radioaktywną rodziną świata jest rodzina Curie... Piotr i Maria Curie, z jednej strony, Irena i Fryderyk Joliot-Curie, z drugiej, dają nam uderzający symbol, zdecydowanie wykazujący twórczość wynikającą z współpracy obu płci w dziedzinie nauki, którą możemy uznać za jedną z najwyższych, jaka istnieje⁴⁵.

⁴⁰ P. Biquard, *Frederic Joliot-Curie – The Man and his Theories*, Souvenir Press, London 1965, s. 48.

⁴¹ K. Kabzińska, M.H. Malewicz, J. Piskurewicz, J. Róziewicz, *Korespondencja polska...*, s. 421.

⁴² N. Henry, *Uczone siostry. Rodzinna historia Marii i Broni Skłodowskich*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2016, s. 208.

⁴³ E. Segrè, *From X-Rays to Quarks. Modern Physicists and Their Discoveries*, Dover Publications, New York 2007, s. 199.

⁴⁴ E. Cotton, *Rodzina Curie...*, s. 125.

⁴⁵ M. Pinault, *The Joliot' Curies: Science, Politics, Networks*, „History and Technology: An International Journal” 13,

Bez wątpienia odkrycie sztucznej promieniotwórczości najtrafniej podsumował Fryderyk Joliot: „Spóźniliśmy się z neutronem, spóźniliśmy się z pozytonem, ale tym razem zdążyliśmy”⁴⁶. Dziedzictwo Marii zostało przekazane...

1997, s. 307–324.

⁴⁶ S. Emling, *Maria Skłodowska-Curie...*, s. 194.



Projekt edukacyjny Piękniejsza Strona Nauki został powołany do życia po to, by przywrócić pamięci zapomniane bohaterki – kobiety. Wszystkie te, które stały za wielkimi odkryciami w historii nauk ścisłych: matematyki, fizyki, chemii czy astronomii. A jednak pozostają zapomniane. W większości pozostają w cieniu. Kryją się za wielkimi sylwetkami znanych mężczyzn jako ich żony, asystentki i pomocnice. Miały ogromne problemy z dostępem do edukacji, do wiedzy i do laboratoriów. A jeśli już udało im się zdobyć wykształcenie i dostać się do laboratorium – nikt nie traktował ich poważnie. Owszem, często mężczyźni korzystali z ich badań, z ich pracy i ich genialnych umysłów. Ale one same pozostawały nieme.

W ramach projektu Piękniejsza Strona Nauki we współpracy z muzeami, instytucjami kultury, organizacjami pożytku publicznego, bibliotekami i ośrodkami edukacyjnymi wygłaszamy wykłady, organizujemy spotkania autorskie oraz prelekcje, uczestniczymy w konferencjach naukowych, udostępniamy przygotowane przez nas wystawy, publikujemy recenzje książek popularnonaukowych. Prowadzimy stronę internetową, gdzie publikujemy cyklicznie felietony poświęcone roli kobiet w tworzeniu nauk ścisłych. Pod patronatem Piękniejszej Strony Nauki wydaliśmy trzy książki poświęcone kobietom – *Bronisława Dłuska. Doktor wszech nauk medycznych*, *Pasja i geniusz. Kobiety, które zasłużyły na Nagrodę Nobla* oraz *Maria Skłodowska-Curie. Zakochana w nauce* w których oddajemy głos ich bohaterkom.

Na potrzeby Piękniejszej Strony Nauki powstało kilkaset dedykowanych grafik w postaci plakatów, wpisów w mediach, okładek naszych książek i wystaw.

Można nas znaleźć na:

<http://piekniejszastronanauki.pl>

www.facebook.com/piekniejszastronanauk

Jesteśmy kameralnym wydawnictwem specjalizującym się w książkach popularnonaukowych – takich, jakie sami najbardziej lubimy czytać. Wierzymy, że każda książka powinna być nie tylko dobrze napisana, ale również doskonale zaprojektowana i starannie wydana. Dbamy o każdą powierzoną nam publikację na każdym etapie redakcji. Jesteśmy otwarci na wszystkie pomysły i sugestie naszych Autorów.

Z przyjemnością oddajemy do ręk Czytelników publikację *Maria Skłodowska-Curie. Zakochana w nauce*. Wznowieniem poszerzonej i uzupełnionej książki profesora Tomasza Pospiesznego pragniemy zainicjować cykl wydawniczy „Maria Skłodowska-Curie”, którego symbolem będzie faksymile inicjałów Uczzonej „MS” – intymnego podpisu, którym posługiwała się w korespondencji z najbliższymi. Kontynuując cykl planujemy wydanie niepublikowanych materiałów z archiwów rodzinnych: *Pamiętnika Władysława Skłodowskiego*, *Wspomnień Józefa Skłodowskiego*, zapisków biograficznych Marii Skłodowskiej-Szancenbachowej, a także zbioru listów Madame Curie do rodziny w Polsce. W dalszej kolejności ukażą się także biografie: *Bronisława Dłuska. Całe życie dla innych* autorstwa Eweliny Wajs-Baryły oraz *Irena Joliot-Curie. Radowa księżniczka* autorstwa Tomasza Pospiesznego.

Zapraszamy na:

www.wydawnictwosophia.pl

www.facebook.com/wydawnictwosophia

„Niczego w życiu nie należy się bać, należy to tylko zrozumieć” – to chyba najbardziej znane słowa Marii Skłodowskiej-Curie. Coraz częściej powtarzają je również młode badaczki, które niezależnie od trudności wybierają życie z nauką. Zwłaszcza współcześnie, kiedy racjonalizm zastępowany jest często demagogią i fake newsem warto poznać życie kobiety, dzięki której więcej wiemy, a mniej się boimy.

dr Sylwia Chutnik,
pisarka, felietonistka i aktywistka

Tomasz Pospieszny, zafascynowany od dzieciństwa postacią wielkiej uczonej, 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 Chrzastowski,
prawnik Józefa Skłodowskiego

Maria Skłodowska-Curie to ogólnosiwiatowy symbol. Nawet ci, którzy nie wiedzą zbyt wiele o jej życiu, przytaczają ją jako przykład kobiety-naukowca. Czytelnicy, którzy znają jej postać nieco lepiej, dodają, że jest ona wcieleniem odwagi, poświęcenia, tytanicznej pracy i bezinteresowności. Łącząc pasję z nauką dokładnością, Tomasz Pospieszny zabiera nas w fascynującą podróż po życiu i pracy Marii Skłodowskiej-Curie – naukowczynie, modelowym przykładzie odwagi i poświęcenia oraz centralnej postaci w tworzeniu międzynarodowej współpracy intelektualnej.

Sébastien Fritsch,
biograf Ernesta Rutherforda

Maria Skłodowska-Curie... mądrość... serce... diamentowy charakter... Tomasz Pospieszny... odkrywca zakamarków Jej umysłu, serca i duszy... Nigdy wcześniej Maria Skłodowska-Curie nie była mi tak bliska, jak po przeczytaniu książki *Maria Skłodowska-Curie. Zakochana w nauce...*

prof. dr hab. Bogumił Brycki,

Wydział Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

KSIĄŻKA
Z SERII

PATRON
MEDIALNY

Radio
Kraków

nuclear.pl



PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK
ARCHIWUM
W WARSZAWIE

kobietynauki.org

Narodowy
Instytut
Onkologii
im. Marii Skłodowskiej-Curie
Państwowy Instytut Badawczy

INSTITUT
FRANÇAIS
Pologne

Foton

PATRONAT

POZnań*
Patronat Honorowy
Prezydenta Miasta Poznania

NIKiDW
NARODOWY INSTYTUT KULTURY
I DZIEDZICTWA WSI

Papahema
FUNDACJA TEATR



ISBN 978-83-9633601-0-6