

---

# 140. rocznica skroplenia składników powietrza

## 140<sup>th</sup> Anniversary of the Liquefaction of Air Components

Andrzej Szytuła\*

Instytut Fizyki im. Mariana Smołuchowskiego, Wydział FAiIS Uniwersytetu Jagiellońskiego

---

**Abstrakt.** Artykuł ma na celu przypomnienie znaczenia skroplenia składników powietrza przez profesorów Karola Olszewskiego i Zygmunta Wróblewskiego w 140. rocznicę dokonania tego eksperymentu.

**Słowa kluczowe:** skroplenie składników powietrza, Karol Olszewski, Zygmunt Wróblewski, kriogenika

**Abstract.** The paper is a reminder of the importance of liquefaction of air components by professors Karol Olszewski and Zygmunt Wróblewski on the occasion of the 140<sup>th</sup> anniversary of this experiment.

**Keywords:** liquefaction of air components, Karol Olszewski, Zygmunt Wróblewski, cryogenics

---

W kwietniu 2023 roku minęło 140 lat od historycznego wydarzenia, jakim było skroplenie składników powietrza, dokonane przez profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego Karola Olszewskiego i Zygmunta Wróblewskiego w 1883 roku: jako pierwszy skroplony został tlen (04.04.1883), a następnie azot (13.04.1883). Od momentu ogłoszenia, odkrycie to nie tylko wzbudziło ogromne zainteresowanie w licznych ośrodkach naukowych (wrazem tego były wzmianki w wielu ówczesnych czasopismach specjalistyczno-naukowych), ale także zyskało szeroki rozgłos (masowe doniesienia w prasie polskiej i zagranicznej). Tak doniosłe odkrycie o randze światowej rozślawiło polskich uczonych na całym świecie, stając się momentem przełomowym w historii nauki polskiej i światowej.

Aby zrozumieć znaczenie i wyjątkowość tego odkrycia, należy cofnąć się do początków XIX w., który był okresem intensywnych badań i prac zmierzających do skraplania gazów. Badania Michaela Faradaya, zapoczątkowane w 1823 r., doprowadziły do skroplenia większości znanych ówczesnie gazów z wyjątkiem sześciu: tlenu, azotu, wodoru, tlenku węgla, tlenku azotu i metanu. Gazy te nazwano wtedy „trwałymi”.

W roku 1877 Raoul-Pierre Pictet w Genewie i Louis Paul Cailletet w Paryżu, wykorzystując wysokie ciśnienie, doprowadzili do pojawienia się mgły skroplonego tlenu, co uznaje się za pierwsze dynamiczne skroplenie tlenu. Ani Cailletetowi, ani Pictetowi nie udało się jednak otrzymać ciekłego tlenu. Tego osiągnięcia dokonać mieli dopiero sześć lat później dwaj polscy uczeni.

W lutym 1883 r. w Zakładzie Fizyki UJ, który mieścił się wówczas w Krakowie przy ul. Anny 193 (obecnie 6) w Collegium Physicum (obecnie Kołłątaja), profesorowie Wróblewski i Olszewski rozpoczęli prace nad skropleniem składników powietrza. Już 29.03.1883 uzyskali skroplony tlen[1], a w następnych dniach skroplony azot i tlenek węgla[2]. Po kilkukrotnym powtórzeniu doświadczeń, na posiedzeniu Akademii Umiejętności w Krakowie podali 4 kwietnia jako ostateczną datę, kiedy to uzyskali pełne potwierdzenie skroplenia tlenu. W swoich eksperymentach wykorzystali metodę zaproponowaną przez Cailleteta, polegającą na rozprężaniu ściśniętego gazu. Wprowadzili w niej jednak istotne zmiany, zwłaszcza w aparaturze: zasadniczym etapem skroplenia było gwałtowne zmniejszenie ciśnienia sprężonego silnie gazu i zastosowanie kaskadowej metody obniżenia temperatury do  $-136^{\circ}\text{C}$ , co spowodowało, iż nastąpiła kondensacja tlenu na ściankach naczynia [3].

Odkrycie i wyniki badań Olszewskiego i Wróblewskiego wywołały ogromne wrażenie w świecie naukowym, czego odzwierciedleniem były liczne gratulacje oraz wyrazy uznania, które napływać zaczęły do Krakowa z różnych stron i od wielu wybitnych uczonych m.in. od Józefa Stefana z Wiedeńskiej Akademii Nauki, Philippa Gustawa von Jolly'ego z Monachium i Hermana von Helmholtza z Berlina. W najdoskonalszy sposób atmosferę tamtych dni określił Marian Smołuchowski pisząc: [...] *było to sensacyjne odkrycie, które tym większe wywarło wrażenie, że zostało uzyskane w mieście leżącym z dala od centrów światowych* [4].

Skroplenie składników powietrza było nie tylko wyjątkowym i nad podziw istotnym osiągnięciem technicz-

---

\*\*ORCID: 0000-0002-5196-8594

nym, co ważniejsze, stanowiło równocześnie przełom myślowy obalając paradygmat o podziale materii na gazy, ciecze i ciała stałe. Był to kolejny krok w poznaniu praw natury i rozwoju cywilizacji. Odkrycie profesorów UJ otworzyło nowe perspektywy i etapy badań, wskazując drogę ku technikom skraplania innych gazów i otrzymywania niskich temperatur. Dzięki temu zainicjowane zostały możliwości uzyskiwania coraz niższych temperatur, co w bezpośredni sposób przyczyniło się do powstania nowej dziedziny nauki jaką jest kriogenika.

Przełomowość i wyjątkową doniosłość odkrycia dwóch polskich badaczy podkreślali także m.in.:

Heike Kammerling-Ones, który po otrzymaniu w 1913 r. Nagrody Nobla w referacie wygłoszonym w trakcie wręczenia nagrody powiedział: [...] *Just as I was thinking about how to do this, the basic classis work of Wróblewski and Olszewski appeared on the static liquefaction of oxygen* [...] [5] oraz Kurt Mendelssohn, który w książce *The Quest for Absolute Zero* [6] o odkryciu Wróblewskiego i Olszewskiego napisał: *Osiągnęli oni to, czego nie mogli osiągnąć Cailletet inni. [...] Obaj Polacy lepiej zrozumieli fizyczne podstawy procesu i dlatego im przypadł zaszczyt* [...] [6].

Pamięć o sukcesie krakowskich Profesorów trwale zapisała się także w historii nauki polskiej, a szczególnie polskiego środowiska naukowego fizyków i chemików. W sposób szczególny obchodzono okrągłe rocznice tego odkrycia. 05.06.1933, w 50. rocznicę skroplenia składników powietrza, prof. Konstanty Zakrzewski wygłosił referat na posiedzeniu Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, którego treść została opublikowana w *Przeglądzie Technicznym* [7].

Setną rocznicę skroplenia składników powietrza uczczono międzynarodową konferencją Cryogenic Fundamentals, zorganizowaną w Krakowie i we Wrocławiu przez Uniwersytet Jagielloński i Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Wzięli w niej udział czołowi naukowcy, zajmujący się badaniami w zakresie kriogeniki [8].

O dwóch wybitnych uczonych i dokonanych przez nich odkryciach pamięta także społeczność Uniwersytetu Jagiellońskiego. W Collegium Kołłątaja (Collegium Physicum) – miejscu dawnej pracowni Wróblewskiego i Olszewskiego - umieszczona została pamiątkowa tablica. Natomiast znaczna część aparatury, która wykorzystywana była w trakcie prac badawczych i samego odkrycia, eksponowana jest w ramach stałej ekspozycji w Muzeum Collegium Maius. Wszystko to świadczy nie tylko o podtrzymywaniu w Uniwersytecie Jagiellońskim pamięci o profesorach Wróblewskim i Olszewskim, ale także o ciągłości tradycji, która dla kolejnych pokoleń staje się in-

spiracją i aktywną motywacją do kontynuowania badań i podążania ku nowym odkryciom.

Analizując aktualne doniesienia naukowe i pojawiające się obecnie publikacje, łatwo zauważyć, jak rozległe zastosowania badawcze, a zwłaszcza praktyczne, mają dziś niskie temperatury w fizyce, chemii i biologii. Odkrycie i doświadczenia Profesorów Olszewskiego i Wróblewskiego stały się niezaprzeczalnie podwalinami rozwoju prawie wszystkich gałęzi nauk przyrodniczych i ścisłych.

Trafnym podsumowaniem jest artykuł *Hołd dla Wróblewskiego i Olszewskiego* Henka Kubbinga, historyka nauki i wykładowcy na Uniwersytecie w Groningen oraz członka Grupy *Historia Fizyki* w EPS, w którym napisał: [...] *Zygmunt von Wróblewski (1845-1888) i Karol Olszewski (1846-1915) uzyskali pozycję europejską poprzez ich osiągnięcia w skropleniu gazów* [...] [9].

Doceniając znaczenie i historyczną doniosłość odkrycia, na wniosek krakowskiego środowiska naukowego, szczątki obu Profesorów złożone zostały w Krypcie Zasłużonych w Panteonie Narodowym w kościele św. św. Piotra i Pawła w Krakowie. Niech wspomnienia o ich odkryciu będą inspiracją dla kolejnych pokoleń badaczy.

## Literatura

- [1] Wróblewski S., Olszewski K., Sur la liquefaction de l'oxygene et de l'azote, et sur la solidification du sulfure de carbone et de l'alcool, *Comptes Rendus* **96**, 1140 (1883).
- [2] Wróblewski S., Olszewski K., Sur la liquefaction de l'azote, *Comptes Rendus* **96**, 1222 (1883).
- [3] Hrynkiewicz A., Szytuła A., Stulecie skroplenia składników powietrza *Postępy Fizyki* **36** (10) 41 (1985); Kucharski M., Jak polisti vedci zkaplałnili slozky vzduchu, *CS. cas. fyz.*, **A33** 611 (1983).
- [4] Wojtaszek Z., Kuzyk H., Morzyniec A., Dubowy J., Łopata K., Karol Olszewski, *Universitatis Iagellonicae Acta Chimica* 1990 **33**, 96 (1990)
- [5] *Nobel Lectures. Physics 1901-1921*, Elsevier Publishing Company (Amsterdam-London-New York, 1967), s. 306.
- [6] Mendelssohn K., *The Quest for Absolute Zero*, World University Library Wiedenfield and Nicolson, (London 1966); [tłum. polskie *Na drodze do zera bezwzględego*, PWN, Warszawa 1970].
- [7] Zakrzewski K., Historia skroplenia składników powietrza, *Przegląd Techniczny* **72** (17) 411 (1933).
- [8] Szytuła A., W setną rocznicę skroplenia powietrza, *Postępy Fizyki* **35** (4) 451 (1984).
- [9] Kubbinga H., Hołd dla Wróblewskiego i Olszewskiego, *Postępy Fizyki* **62** (2) 47 (2011).