

ISSN 2956-4603

WIRTUALNY ORBITAL



Nr 13 (1/2026)

styczeń-kwiecień 2026

SKŁAD KOMITETU REDAKCYJNEGO (w kolejności alfabetycznej):

prof. dr hab. Małgorzata Barańska (UJ)
prof. dr hab. Jan Cz. Dobrowolski (IChTJ, NIL)
dr inż. Wojciech J. Głuszewski (IChTJ)
prof. dr hab. Wojciech Grochala (UW)
prof. dr hab. inż. Robert Nowakowski (IChF PAN)
prof. dr hab. Robert Pietrzak (UAM)
prof. dr hab. inż. Adam Proń (PW)
prof. dr hab. inż. Halina Szatyłowicz (PW)
prof. dr hab. Jacek Wojaczyński, prof. UW (UWr)

SKŁAD ZESPOŁU REDAKCYJNEGO (w kolejności alfabetycznej):

prof. dr hab. inż. Agnieszka Adamczyk-Woźniak (PW) – przewodnicząca OW PTChem
dr Beata Dasiewicz (SGGW) – dział „Z dydaktyki i historii chemii”
dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek (SGGW) – redaktor naczelna
dr Leon Fuks (IChTJ) – sekretarz OW PTChem
prof. dr hab. inż. Robert Nowakowski (IChF PAN) – wiceprzewodniczący OW PTChem

Adres redakcji:

00-227 Warszawa, ul. Freta 16
e-mail: orbital@ptchem.waw.pl
www.ptchem.waw.pl (zakładka: Wirtualny Orbital)

© Copyright by Polskie Towarzystwo Chemiczne

Czasopismo redagowane przez Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Chemicznego
ISSN 2956-4603

W przypadku wykorzystania tekstów i informacji z Wirtualnego Orbitala w innych publikacjach prosimy o powoływanie się na niniejsze czasopismo.

SPIS TREŚCI

OD REDAKCJI	4
ARTYKUŁY DYSKUSYJNE - Rankingowe podniety ▪ Adam Proń, Halina Szatyłowicz	5
Z DYDAKTYKI I HISTORII CHEMII - Metoda Steam w edukacji chemicznej ▪ Katarzyna Dobrosz-Teperek, Beata Dasiewicz	15
- Profesor Jan Czochralski – życie i dziedzictwo ▪ Anna Landau-Czajka, Krzysztof Czajka-Kalinowski	20
- Irène Joliot-Curie – wybitna córka genialnej matki ▪ Beata Dasiewicz, Katarzyna Dobrosz-Teperek	26
- Sylwetki Prezesów Polskiego Towarzystwa Chemicznego: Kazimierz Sławiński (XVI Prezes PTChem) ▪ Roman Mierzecki	32
SPRAWY TOWARZYSTWA - Wykaz aktualnych Oddziałów oraz Sekcji PTChem	35
- Szczeciński Oddział PTChem – tradycja, nauka i integracja środowiska chemików ▪ Elżbieta Tomaszewicz, Łukasz Struk	37
JUBILEUSZE, NAGRODY, ODZNACZENIA - Prof. UAM dr hab. Joanna Gościańska laureatką programu Chemistry Europe Fellows 2024/2025	40
POŻEGNANIA I WSPOMNIENIA - Wspomnienie o profesorze Mieczysławie Mąkoszy (1934-2026) ▪ Michał Fedoryński	41
- Profesor Marek Zaidlewicz (1939-2026)	45
- Profesor Henryk Górecki (1946-2026)	46
LISTY DO REDAKCJI, ZAPROSZENIA, OGŁOSZENIA	47
INNA STRONA CHEMII - CHEMICZNY RELAKS ▪ Jacek Wojaczyński	51
- Konkurs limeryków o pierwiastkach ▪ Adam Proń	55

Szanowni Czytelnicy,

Jest nam niezmiernie miło, że możemy przekazać Państwu już trzynasty numer **Wirtualnego Orbitala** z najważniejszymi wiadomościami i informacjami Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Ze względu na ograniczenia finansowe, istniejemy w wersji elektronicznej. Mamy nadzieję, że poprzednie numery zostały przez Państwa przyjęte pozytywnie. Dlatego też serdecznie zapraszamy do nadsyłania ciekawych tekstów, jak również listów, informacji o ważnych dla chemików wydarzeniach. Prosimy o wszelkie uwagi dotyczące tego, co powinniśmy zmienić albo dodać tak, aby udoskonalić nasze czasopismo. Wszelką korespondencję prosimy kierować na adres redakcji: **orbital@ptchem.waw.pl**

W niniejszym numerze *Wirtualnego Orbitala* (Nr 13; 1/2026) w pierwszej kolejności przedstawiamy artykuł dyskusyjny profesorów Adama Pronia i Haliny Szatyłowicz pt. „Rankingowe podniety”. Z kolei w dziale „Z Dydaktyki i Historii Chemii” prezentujemy prace o profesorze Czochralskim, Irenie Joliot-Curie oraz przybliżamy metodę dydaktyczną Steam, coraz częściej stosowaną na zajęciach z chemii. Poza tym przedstawiamy sylwetkę szesnastego już Prezesa PTChem – Kazimierza Sławińskiego. W dziale „Jubileusze, nagrody, odznaczenia”, znajdą Państwo informację o tegorocznych laureatach medali PTChem. Żegnamy i wspominamy chemików polskich – profesorów: Mieczysława Mąkoszę (PW), Marka Zaidlewicza (UMK) i Henryka Góreckiego (PWr). Zapraszamy również do wzięcia udziału w planowanych wydarzeniach Polskiego Towarzystwa Chemicznego, o których mowa na stronach naszego czasopisma. Prosimy również o uważne przeczytanie ogłoszeń przekazanych przez Biuro PTChem. A na zakończenie zachęcamy do skorzystania z chemicznego relaksu, szczególnie do rozwiązywania zagadek i wzięcia udziału w konkursie dotyczącym limeryków poświęconych pierwiastkom.

Życzymy miłej lektury.

W imieniu Redakcji *Wirtualnego Orbitala*



redaktor naczelna

RANKINGOWE PODNIETY

Adam Proń, Halina Szatyłowicz

Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

Już niedługo rozpoczyna się nowy rok akademicki, przez chwilę uniwersytety i inne szkoły wyższe staną się przedmiotem zainteresowania zarówno publicystów czasopism tradycyjnych, jak i portali internetowych. My, pracownicy naukowcy z prawie 50-letnim stażem i w wieku emerytalnym, choć nadal czynni zawodowo, również poczuliśmy nieodparte pragnienie, aby włączyć się do dyskusji na temat kondycji polskich uczelni, a szczególnie lamentów rankingowych. Musimy podkreślić, że jesteśmy zajadłymi przeciwnikami takich klasyfikacji. Starszy z autorów ponad 11 lat temu opublikował w *Forum Akademickim* artykuł pt. „*Nie stosować, szkodzi!*” (FA 10 (2011)) będący zjadliwą krytyką rankingu polskich uczelni wyższych, tzw. rankingu „*Perspektyw*”, ale ten jego głos pozostał głosem, a raczej cichutkim piskiem wołającego na puszczy. Znaczenie propagandowe, a nawet sprawcze rankingów nieustannie (niestety!) rośnie, pojawienie się rankingów spowodowało bowiem w niektórych krajach znaczące zmiany organizacyjne w szkolnictwie wyższym, których jedynym celem było poprawienie wizerunku rankingowego miejscowych uczelni.

Rankingów ci u nas dostatek, postanowiliśmy więc ograniczyć się do czterech, w naszym przekonaniu znajdujących największy oddźwięk w środowiskach uniwersyteckich i gremiach decydujących o rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki. Są to:

- i) ***Academic Ranking of World Universities (ARWU World)***, powszechnie nazywany **Rankingiem Szanghajskim**;
- ii) ***US News & World Report Global University Ranking (USNWR Global)*** – najstarszy ranking stworzony w latach 80 ubiegłego stulecia przez czasopismo, które w owym czasie było trzecim najbardziej znaczącym tygodnikiem w Stanach Zjednoczonych, wyprzedzały go jedynie *Time* i *Newsweek*;
- iii) ***QS World University Ranking (QS World)*** jest rankingiem rokrocznie opracowywanym przez brytyjską firmę *Quacquarelli Symonds* specjalizującą się w analizie rozwoju szkolnictwa wyższego na całym świecie;
- iv) ***Times Higher Education World University Rankings (THE World)*** jest brytyjskim rankingiem corocznie ogłaszanym przez *Times Higher Education* – brytyjskie czasopismo poświęcone uniwersytetom i studiowaniu.

Twórcy rankingów, przynajmniej w części, stosują różne kryteria oceny, a w przypadku tych samych kryteriów często przypisują im inne wagi. W efekcie zbliżone wyniki znaleźć można tylko dla pierwszej dwudziestki najlepiej ocenianych uczelni (**Tabela 1**). W przypadku uniwersytetów niżej ocenianych rozrzut w ocenie sięga nawet kilkuset miejsc. Niezależnie od rozpatrywanego rankingu, pierwsza dwudziestka jest zdominowana przez uniwersytety wschodniego wybrzeża Stanów

Zjednoczonych (MIT i John Hopkins oraz uniwersytety z tzw. „ligi tłuszczowej” - Harvard, Princeton, Yale, Columbia, University of Pennsylvania i Cornell), uniwersytety kalifornijskie, zarówno publiczne (UC Berkeley, UC Los Angeles), jak i prywatne (Stanford, Caltech). Jedyną uczelnią spoza Kalifornii i wschodniego wybrzeża jest University of Chicago. Do uniwersytetów amerykańskich należy jeszcze dodać cztery uniwersytety angielskie (Oxford, Cambridge, Imperial College i University College). Pierwszą dwudziestkę uzupełniają trzy uczelnie nieamerykańskie i nieangielskie: słynna szwajcarska politechnika (ETH Zurich), University of Toronto z Kanady oraz chiński uniwersytet Tsinghua. Uniwersytety innych krajów, nawet tych bardzo rozwiniętych gospodarczo i cywilizacyjnie są dosyć daleko w rankingach. Np. najwyżej oceniany uniwersytet australijski (University of Melbourne) w czterech rankingach zajmuje średnio 27,5 pozycję, singapurski (National University of Singapore) – 31 pozycję, japoński (University of Tokyo) – 43,75 pozycję, a koreański (Seoul National University) – 80 pozycję.

Tabela 1.

Dwadzieścia najwyżej ocenianych uniwersytetów wg rankingów **ARWU World, USNWR Global, QS World** i **THE World**. W ostatniej kolumnie przedstawiono średnią pozycję danego uniwersytetu obliczaną jako suma pozycji w poszczególnych rankingach podzieloną przez 4.

	ARWU	USNWR	QS	THE	Średnia pozycja
1 Harvard	1	1	4	2	2
2 Stanford	2	3	3	3	2,75
3 MIT	3	2	1	5	2,75
4 Oxford	7	5	3	1	4
5 Cambridge	4	8	2	3	4,25
6 Berkeley	5	4	10	8	6,75
7 CalTech	9	9	15	6	9,75
8 Princeton	6	16	17	7	11,5
9 Yale	11	11	16	9	11,75
10 Columbia	8	7	23	11	12,25
11 Imperial Coll.	23	13	6	10	13
12 U.Penn	14	15	12	14	13,75
13 U.Chicago	10	22	11	13	14
14 U.Coll. London	17	12	9	22	15
15 Cornell	12	21	13	20	16,5
16 ETH Zurich	20	29	7	11	16,75
17 John Hopkins	16	10	28	15	17,25
18 UC Los Angeles	13	14	29	21	19,25
19 U. Toronto	24	18	21	18	20,25
20 Tsinghua	22	23	25	16	21,5

Amerykańskie uniwersytety z „ligi tłuszczowej” oraz dwa instytuty technologiczne (MIT i Caltech), a także Stanford, John Hopkins i University of Chicago mają kilka wspólnych cech. Przede wszystkim są to uniwersytety niewielkie lub co najwyżej średniej wielkości. Najmniejszy z nich (Caltech) ma jedynie ok. 900 studentów pierwszego stopnia (*undergraduates*), liczba studentów pierwszego stopnia

w największych z nich (*Harvard* i *Cornell*) nie przekracza 15 tys. (**Tabela 2**). Najbardziej wybredny w wyborze studentów jest uniwersytet Stanforda, który na studia przyjmuje zaledwie 4,3% kandydatów. Z kolei najlepsze wyniki testu *SAT* osiągają kandydaci przyjęci na studia w Caltechu (średnia 1545 punktów). Publiczne uniwersytety kalifornijskie (*UC Berkeley*, *UCLA*) są znacznie większe i stawiają kandydatom na studia znacząco niższe wymagania, co wynika m.in. z ich uzależnienia finansowego od władz stanowych. Inną cechą omawianych elitarnych uniwersytetów amerykańskich, z wyjątkiem uniwersytetów *Cornell* i *Princeton*, a także dwóch wymienionych publicznych uniwersytetów kalifornijskich, jest znacząca przewaga liczby studentów drugiego stopnia i doktorantów (*graduates*) nad studentami pierwszego stopnia. Pozwala to na bardzo indywidualne traktowanie każdego studenta rozpoczynającego naukę. Może on na zasadzie wolontariatu rozpocząć pracę badawczą bardzo wcześnie, pod opieką starszych kolegów magistrantów lub doktorantów, a także postdoków, których na takich uczelniach nie brakuje. Ma to niezwykle pozytywny wpływ nie tylko na rozwój intelektualny tych młodych ludzi, ale również pozwala na nabycie wielu, czasem unikalnych kompetencji w pracach laboratoryjnych i obliczeniowych już na wczesnym etapie studiów. Studia pierwszego stopnia np. w niewielkim Caltechu mogą więc być dla ambitnych studentów prawdziwą rozkoszą.

Tabela 2.

Liczba studentów pierwszego i drugiego stopnia, procent kandydatów przyjętych na studia i wyniki testu *SAT* w najwyższej klasyfikowanych uczelniach amerykańskich.

uniwersytet	Średni wynik testu <i>SAT</i> *	%kandydatów przyjętych na studia	Liczba studentów I-st.	Liczba studentów II-st. +doktoranci
CalTech	1545	6,4	900	1340
MIT	1535	6,7	4300	6800
Harvard	1520	4,7	14500	27500
U.Chicago	1520	7,3	6800	9200
Yale	1515	6,1	6700	7600
Stanford	1505	4,3	7000	9000
Princeton	1505	5,5	5300	2800
Columbia	1505	5,9	8600	24600
John Hopkins	1505	11,5	8100	25300
U. Penn	1500	8,4	9700	11600
Cornell	1480	10,9	15000	8800
Berkeley	1415	14,8	29000	10600
UC Los Angeles	1405	12,3	31600	12200

**SAT* jest ujednoliconym w skali kraju testem dla uczniów amerykańskich szkół średnich sprawdzającym ich wiedzę językową (*reading and writing*, *RW*, maksymalnie 800 pkt) oraz wiedzę matematyczną (*math.*, maksymalnie 800 punktów).

Z kolei największe uniwersytety amerykańskie rekrutują znacznie gorszych studentów, a słuchacze studiów pierwszego stopnia w tych uczelniach wyraźnie dominują liczbowo nad studentami drugiego stopnia i doktorantami (**Tabela 3**). Jeśli wykluczyć najbardziej prestiżowe uniwersytety, oferta edukacyjna Stanów Zjednoczonych nie jest nadzwyczajna. Zaledwie 187 uniwersytetów amerykańskich

jest klasyfikowanych w rankingu ARWU („szanghajskim”), co stanowi niewielki ułamek wszystkich amerykańskich uczelni. Jeśli znormalizować tę liczbę na liczbę ludności, to można stwierdzić, że Stanom Zjednoczonym daleko nie tylko do poziomu Wielkiej Brytanii (64 uniwersytety w rankingu ARWU), ale także Niemiec (42 uniwersytety), a szczególnie niewielkich ludnościowo państw Europy Zachodniej takich jak Szwajcaria, Dania czy Szwecja, gdzie praktycznie wszystkie uczelnie są klasyfikowane, a te będące poza pierwszą pięćsetką są rzadkością.

Tabela 3.

Liczba studentów pierwszego i drugiego stopnia, procent kandydatów przyjętych na studia i wyniki testu SAT w trzech największych uczelniach amerykańskich.

uniwersytet	Średni wynik testu SAT	%kandydatów przyjętych na studia	Liczba studentów I-st.	Liczba studentów II-st. +doktoranci	Miejsce na liście ARWU („szanghajskiej”)
Ohio State U	1355	53	50000	11000	101-150
TexasA&M U	1275	57	56500	16000	151-200
U. Central Florida	1259	44	52000	5000	301-400

***Academic Ranking of World Universities (ARWU World)*, tzw. lista szanghajska 1000 uczelni**

ARWU World jest rankingiem opartym na sześciu kryteriach. Dwa z nich związane są z nagrodami naukowymi powszechnie uznawanymi za najważniejsze w skali światowej. Są to Nagroda Nobla i mniej znany Medal Fieldsa przyznawany raz na cztery lata czterem, na ogół, matematykom, którzy w momencie nominacji nie przekroczyli 40 roku życia. W rankingu brani są pod uwagę absolwenci danej uczelni, którzy te nagrody otrzymali oraz wykładowcy, którzy na danej uczelni pracowali w momencie otrzymania w/w nagród. Pewne nasze zdziwienie budzi fakt, że w obliczeniach tych bierze się pod uwagę absolwentów sprzed ponad stu lat i noblistów sprzed ponad 90 lat, choć ze stosunkowo małą wagą. Jest to więc zarówno kryterium sławy jak i tradycji uniwersytetu.

Kryterium trzecie i czwarte dotyczy popularności i prestiżu publikacji pracowników danego uniwersytetu wyrażonych poprzez ich przynależność do zbioru ok. 7000 najczęściej cytowanych naukowców, którzy stanowią 1 promil całej światowej populacji badaczy oraz do zbioru autorów publikacji w dwóch periodykach naukowych uchodzących za najbardziej prestiżowe, tzn. *Nature* i *Science*. W kryterium trzecim bierze się pod uwagę tylko publikacje, które ukazały się w ostatniej dekadzie, w czwartym – prace opublikowane w latach 2018 – 2022. Jest to więc kryterium popularnościowo-celebryckie.

Kryterium piąte dotyczy liczby artykułów naukowych opublikowanych w roku poprzedzającym ogłoszenie rankingu (2022) i jest czynnikiem zachęcającym do zamieszczania jak największej liczby artykułów w czasopismach indeksowanych w bazach *Science Citation Index* i *Social Science Citation Index* czyli do „publikacyjnej proliferacji”, podczas gdy rozsądni i doświadczeni naukowcy powinni raczej być powściągliwi w publikowaniu wyników swoich badań i zamieszczać tylko artykuły donoszące o odkryciach znaczących.

Ostatnie, szóste kryterium zawiera średnie ważone omówionych powyżej pięciu wskaźników podzielone przez liczbę pracowników naukowo-dydaktycznych (*academic staff*) danej uczelni.

Tak dobrane kryteria faworyzują klasyczne uniwersytety brytyjskie i amerykańskie, w których w jednej uczelni działają silne wydziały matematyki, fizyki, chemii, biologii i medycyny, a także ekonomii, gdyż tylko one mogą zapewnić dużą liczbę noblistów i laureatów medalu Fieldsa. Podobnie jest z czasopismami *Nature* i *Science*, w dużej mierze zdominowanymi przez nauki medyczne i biomedyczne. Kryterium cytowalności również nagradza głównie przedstawicieli nauk medycznych i biomedycznych. Z tych powodów uniwersytety mające bardzo silne wydziały medyczne dominują w rankingu. *MIT* i *Caltech* są tu wyjątkami, brak medycyny rekompensują bardzo wysokim poziomem badań w naukach biomedycznych. Zresztą *MIT* wspólnie z Uniwersytetem Harvarda prowadzi wspólny program w dziedzinie nauk o zdrowiu i technologii medycznych (*Harvard – MIT Health Science and Technology*).

Kryterium szóste, w którym normalizuje się kryteria 1-5 biorąc pod uwagę liczbę pracowników naukowo-dydaktycznych, jest niekorzystne dla wielu uczelni europejskich, w tym francuskich i polskich. W uczelniach amerykańskich profesorowie prowadzą jedynie wykłady, natomiast ćwiczenia i laboratoria doktoranci pod opieką nielicznych koordynatorów. We Francji wszystkie zajęcia prowadzą pracownicy naukowo-dydaktyczni w randze adiunktów (*maitres de conference*) lub profesorów. W efekcie, w przypadku wydziałów o tej samej wielkości, na uniwersytetach francuskich jest ponad dwa razy więcej pracowników naukowo-dydaktycznych niż na amerykańskich. Ten sam problem dotyczy również Polski, gdzie doktoranci uczestniczą w prowadzeniu niektórych zajęć laboratoryjnych, ale w bardzo ograniczonym zakresie godzinowym. W efekcie współczynniki wynikające z kryterium szóstego są zaniżone dla uczelni francuskich i polskich w stosunku do amerykańskich.

W pierwszych rankingach **ARWU** nie tylko polskie uczelnie wypadają bardzo źle, ale również francuskie. W tym drugim przypadku wynikało to z odmiennej struktury szkół wyższych i uniwersytetów w stosunku do czołowych uczelni rankingu. Reforma z 1970 r. podzieliła duże uniwersytety francuskie na szereg mniejszych, bardziej specjalistycznych, co 30 lat później praktycznie uniemożliwiło im uplasowanie się na dobrych miejscach w rankingu **ARWU**. Co więcej, w kraju tym niezwykle wysoki poziom naukowy reprezentują tzw. „*grandes écoles*”, do niedawna funkcjonujące niezależnie od uniwersytetów. Uczelnie te są „wielkie” („*grandes*”) tylko w sensie poziomu naukowego, bo w rzeczywistości są małymi, bardzo wyspecjalizowanymi jednostkami, bez wielkich szans w rankingu **ARWU**. Np. w rankingu ogłoszonym w 2003 r. dwie najwyższej klasyfikowane francuskie uczelnie znalazły się na 65 i 72 miejscu. W ogłoszonej liście 500 uniwersytetów było jeszcze 18 innych francuskich uczelni, ale raczej bliżej końca niż początku listy.

Ku naszemu zdumieniu, prawie od początku istnienia ranking **ARWU** stał się czynnikiem wpływającym na decyzje władz wielu krajów dotyczące organizacji nauki. Jego siła sprawcza spowodowała, że w 2019 r. dokonano takiej reorganizacji uczelni francuskich, aby znalazły się one na jak najwyższych miejscach na liście **ARWU**. Stworzono związki autonomicznych *de facto* jednostek uczelnianych i badawczych, występujących pod nazwą jednego uniwersytetu. Tak powstały uniwersytety: *Paris Saclay*, *Paris Sciences et Lettres (Paris SL)*, *Paris Cité*, nowa Sorbona czy *Grenoble-Alpes*. Reorganizacja ta w żadnej mierze nie podniosła poziomu naukowego francuskich uniwersytetów i placówek badawczych, ale wzmocniła je propagandowo, bo począwszy od 2020 r. Uniwersytet *Paris Saclay* zaczął zajmować miejsca od 13 do 15 – najlepsze wśród uniwersytetów nieamerykańskich i nieangielskich, a w pierwszej pięćdziesiątce regularnie zaczęły pojawiać się 3 uniwersytety francuskie.

Nie jest łatwo zdobyć miejsce w pierwszej setce rankingu **ARWU**. Znajdują się tu uczelnie zaledwie 17 krajów. Stosując nomenklaturę piłki nożnej, zbiór tych państw nazwiemy „ekstraklasą” (**Tabela 4**). Uniwersytety „ekstraklasowe” to uczelnie prawie wyłącznie z bogatych państw o PKB *per capita* przekraczającym 45 tys. \$. Wyjątek stanowią tu Chiny o ponad dwukrotnie niższym PKB. Najbliżej do elitarnych uniwersytetów mają studenci szwajcarscy, gdyż jedna taka uczelnia przypada na 1,8 mln mieszkańców. Jak należało się spodziewać – najdalej mają studenci chińscy, gdzie jeden uniwersytet z pierwszej setki przypada na ponad 140 mln. mieszkańców.

Tabela 4.

Kraje, których uniwersytety znalazły się w pierwszej setce rankingu **ARWU** wraz z liczbą uniwersytetów danego kraju, liczbą ludności, która przypada na jeden uniwersytet oraz PKB *per capita*.

Państwo	Liczba ludności /mln	Liczba uniwersytetów w 1 setce	PKB <i>per</i> capita/tys. \$	L.I. /L.u.
1 Szwajcaria	8,87	5	83,598	1,8
2 Singapur	5,45	2	127,565	2,7
3 Dania	5,94	2	74,00	3,0
4 Izrael	9,76	3	49,51	3,3
5 Szwecja	10,55	3	64,58	3,5
6 Australia	26,71	6	62,63	4,5
7 Norwegia	5,51	1	114,90	5,5
8 Belgia	11,77	2	65,03	5,9
9 Niderlandy	17,91	3	69,58	6,0
10 Hong Kong	7,33	1	69,05	7,3
11 Kanada	40,29	5	58,40	8,0
12 Wielka Brytania	67,03	8	54,60	8,4
13 USA	335,33	38	76,40	8,8
14 Francja	68,13	4	55,49	17,0
15 Niemcy	84,43	4	63,15	21,1
16 Japonia	124,56	2	45,57	62,3
17 Chiny	1411,75	10	21,48	141,2

W przedziale od 101 do 500 znaleźć można uniwersytety z 25 krajów (**Tabela 5**). Nazwiemy je „pierwszozoligowymi”, znowu przez analogię do piłki nożnej. Polska na 38 mln. mieszkańców ma zaledwie dwie takie uczelnie, co plasuje ją bliżej końca niż początku listy. Uboga Serbia z PKB prawie dwukrotnie niższym plasuje się wyżej od Polski. W czterech krajach z tej listy (Egipt, RPA, Brazylia, Iran) PKB jest niższy od 20 tys. \$, w jednym (Indie) – od 10 tys. \$.

Uniwersytety z 18 dalszych krajów znalazły się w drugiej połowie listy rankingowej **ARWU**, tzn. na miejscach od 501 do 1000. Znajdujemy tu bardzo bogate, małe państwa (Luksemburg, Islandia), ale także państwa bardzo ubogie, w tym najuboższą Etiopię (PKB <3 tys. \$). Zastanawiające jest, że na liście **ARWU** wśród 1000 klasyfikowanych uniwersytetów nie ma uczelni z takich krajów Unii Europejskiej jak Łotwa, Bułgaria czy Rumunia o PKB wielokrotnie przekraczającym PKB Etiopii, Ghany czy Pakistanu (**Tabela 6**).

Tabela 5.

Kraje, których uniwersytety znalazły się w przedziale od 101 do 500 rankingu **ARWU** wraz z liczbą uniwersytetów danego kraju, liczbą ludności, która przypada na jeden uniwersytet oraz PKB *per capita*.

Państwo	Liczba		PKB per capita/tys.\$	L.I. /L.u.
	Liczba ludności/mln	uniwersytetów w 2-5 setkach		
1 Nowa Zelandia	5,22	4	51,97	1,3
2 Irlandia	5,15	3	126,91	1,7
3 Austria	9,13	5	67,93	1,8
4 Portugalia	10,47	5	41,45	2,1
5 Finlandia	5,55	2	59,03	2,8
6 Włochy	58,78	17	51,87	3,5
7 Chorwacja	3,89	1	40,38	3,9
8 Korea Pd	51,44	13	50,07	4,0
9 Arabia Saudyjska	32,18	7	59,07	4,6
10 Hiszpania	48,35	9	45,83	5,4
11 Czechy	10,83	2	49,95	5,4
12 Serbia	6,65	1	23,91	6,7
13 Grecja	10,48	1	36,84	10,5
14 RPA	60,60	4	15,91	15,2
15 Polska	37,71	2	43,27	18,9
16 Chile	19,96	1	30,21	20,0
17 Malezja	33,20	1	33,43	33,2
18 Brazylia	203,06	5	17,82	40,6
19 Argentyna	46,04	1	26,51	46,0
20 Rosja	146,42	2	36,49	73,2
21 Iran	85,24	1	18,08	85,2
22 Turcja	85,28	1	37,27	85,3
23 Egipt	105,24	1	15,09	105,2
24 Meksyk	129,04	1	21,51	129,0
25 Indie	1392,33	1	8,38	1392,3

Tabela 6.

Kraje, których uniwersytety znalazły się w przedziale od 501 do 1000 rankingu **ARWU** wraz z liczbą uniwersytetów danego kraju, liczbą ludności, która przypada na jeden uniwersytet oraz PKB *per capita*.

Państwo	Liczba		PKB per kapita/tys.\$	L.I. /L.u.
	Liczba ludności/mln	uniwersytetów w 6-10 setkach		
1 Islandia	0,39	1	69,08	0,39
2 Luksemburg	0,66	1	142,21	0,66
3 Cypr	0,92	1	49,93	0,92
4 Estonia	1,37	1	46,70	1,37
5 Słowenia	2,12	1	50,03	2,12
6 Węgry	9,60	4	41,91	2,40
7 Litwa	2,87	1	48,38	2,87
8 Katar	3,01	1	114,65	3,01

9	Zjedn. Emiraty Arabskie	9,28	3	87,73	3,09
10	Słowacja	5,43	1	37,46	5,43
11	Liban	5,49	1	23,38	5,49
12	Jordania	11,46	1	11,00	11,46
13	Tunezja	11,80	1	12,49	11,80
14	Tajlandia	68,26	5	20,67	13,65
15	Ghana	30,83	1	6,50	30,83
16	Pakistan	241,50	6	6,44	40,25
17	Kolumbia	52,22	1	20,29	52,22
18	Etiopia	105,16	1	2,8	105,16

US News & World Report Global University Ranking (USNWR Global), lista 2000 uczelni

Twórcy tego najstarszego rankingu biorą pod uwagę 13 kryteriów, z których część dotyczących cytowalności jest zbliżona do kryteriów przyjętych w **ARWU**. W rankingu tym nie premiuje się jednak uczelni za nagrody Nobla i publikacje w *Science* i *Nature*. Wprowadza się jednak nieostre kryterium „reputacji lokalnej” oraz „reputacji ogólnoświatowej” z dosyć znaczącą wagą. Mimo zmian w dużej części zastosowanych kryteriów listy **ARWU** i **USNWR Global** wyniki klasyfikacji pierwszej setki uniwersytetów pokrywają się w 80% z dokładnością do kilku, co najwyżej kilkunastu miejsc. Istnieją jednak przypadki spektakularnych różnic, np. w przypadku trzech uczelni izraelskich i jednej japońskiej (*Kyoto University*), znacznie niżej ocenianych w **USNWR Global** niż w **ARWU**. Znakomita izraelska uczelnia *Technion* na pozycji 79 w **ARWU** jest dopiero 317 w **USNWR Global**. Wynika to z faktu, iż w wysokiej pozycji tej uczelni w rankingu szanghajskim największy udział miały premie za noblistów i laureatów medalu Fieldsa, czyli za osiągnięcia nieuwzględniane bezpośrednio w **USNWR Global**. Odwrotny efekt zaobserwować można w przypadku Uniwersytetu Browna. Uczelnia ta, również należąca do „ligi bluszczowej” w rankingu szanghajskim była dopiero 98 ze względu na małą wartość premii za noblistów. W rankingu **USNWR Global**, gdzie to kryterium nie jest brane pod uwagę, awansowała na 29 pozycję. W rankingu tym statystycznie lepiej niż w **ARWU** wypadają uczelnie europejskie, w tym polskie. Kryteria tam stosowane mniej faworyzują uczenie amerykańskie, w pierwszej pięćdziesiątce znaleźć można 24 uczelnie ze Stanów Zjednoczonych, podczas gdy w przypadku rankingu szanghajskiego takich uczelni jest 31.

QS World University Ranking (QS World), lista 1500 uczelni

W rankingu tym, podobnie jak w przypadku **USNWR Global**, wprowadzono nieostre kryterium reputacji naukowej, a ponadto inne nieostre kryterium reputacji wśród pracodawców. Wskaźniki dotyczące publikowalności i cytowalności mają w tym rankingu mniejszą wagę niż w Rankingu Szanghajskim i **USNWR Global**. Ranking ten chyba przeszacowuje znaczenie uczelni brytyjskich, gdyż wśród 1000 najlepiej klasyfikowanych uniwersytetów, aż 80 to uczelnie brytyjskie. Trudno sobie wyobrazić, że na świecie, gdzie liczba ludności przekroczyła 8,1 miliarda, co dwunasty uniwersytet z 1000 najlepszych jest zlokalizowany w Wielkiej Brytanii, której liczba mieszkańców wynosi 61 mln, czyli mniej niż 1% całej światowej populacji.

Times Higher Education World University Rankings (THE World), lista 1800 uczelni

Ranking ten należy traktować z wielką ostrożnością, jest bowiem oparty głównie na kryteriach uznaniowych (reputacyjnych) i to zarówno w odniesieniu do pracy badawczej, jak i dydaktyki oraz

opinii pracodawców. Kryteria bibliometryczne mają w tym przypadku mniejsze znaczenie. Poza pierwszą pięćdziesiątką, dla której znajdujemy satysfakcjonującą zgodność z pozostałymi trzema rankingami, pozycje wielu niżej sklasyfikowanych uczelni znacząco się różnią od tych przypisanych w innych rankingach. Są na ogół niższe, a na liście pojawia się wiele uczelni nieklasyfikowanych w pozostałych rankingach. Inną cechą specyficzną tego rankingu jest znacząco wyższa niż w innych rankingach pozycja uczelni medycznych.

Polska i kraje sąsiadujące w rankingach ARWU, USNWR Global, QS World i THE World

Polskie uczelnie w w/w rankingach wypadają nieszczerólnie dobrze, biorąc pod uwagę PKB *per capita* i potencjał ludnościowy naszego kraju. Przyczynia się do tego mizerne finansowanie nauki i, w wielu przypadkach, niewłaściwa polityka naukowa, w tym publikacyjna. **Tabela 7** przedstawia pozycję rankingową we wszystkich czterech rankingach tych uczelni polskich, które znalazły się na liście szanghajskiej (**ARWU**), a także uczelnie z dawnych tzw. „demoludów” oraz krajów powstałych z rozpadu Związku Radzieckiego, Jugosławii i Czechosłowacji. Dziewięć polskich uczelni znajduje się na liście szanghajskiej, ale średnio na miejscach nieco gorszych niż sześć uczelni czeskich. W sumie, w porównaniu z innymi krajami z najbliższego otoczenia nie wypadamy źle, ale należy pamiętać, że nasz potencjał ludnościowy jest ponad dwuipółkrotnie większy niż Czech i Węgier, więc nasza przewaga w liczbie sklasyfikowanych uczelni powinna być większa.

Dalekie miejsca w rankingu **ARWU** polskich uczelni wynikają z faktu, iż wskaźniki „noblowsko-fieldowskie” na naszych uniwersytetach są albo zerowe, albo bardzo małe. Wskaźnik „award” dla wszystkich polskich uczelni wynosi zero. Wskaźnik „alumni” jest niezerowy tylko dla Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Jagiellońskiego. Podobnie jest ze wskaźnikiem „HiCi”, który jest niezerowy tylko dla Wrocławskiego Uniwersytetu Medycznego, dzięki dużej cytawalności prac prof. Piotra Ponikowskiego, oraz dla Politechniki Gdańskiej, do czego przyczynił się nieżyjący już prof. Jacek Namieśnik. Szansa polepszenia w/w wskaźników jest w przypadku polskich uczelni znikoma. Mała jest również szansa poprawy pozycji naszych uczelni poprzez zwiększenie liczby prac zamieszczonych w *Nature* i *Science* (wskaźnik „N&S”), gdyż udział artykułów z polską afiliacją opublikowanych w tych periodykach był, jest i prawdopodobnie będzie bardzo mały. Jediną drogę w znaczącym podwyższeniu pozycji polskich uczelni w rankingu **ARWU** (i równocześnie w **USNWR Global**) widzimy w poprawie wskaźnika efektywności publikowania („PUB”). Wymagałoby to zamieszczania artykułów przedstawiających znaczące osiągnięcia badawcze w prestiżowych periodykach naukowych. Tymczasem w ostatnich latach obserwuje się lawinowy wręcz wzrost publikacji zamieszczanych w periodykach o niewielkim prestiżu i jeszcze mniejszej wartości, wydawanych przez oficynę *MDPI*. Polska, Rumunia oraz Litwa stały się w ostatnich latach światowymi czempionami publikowania w płatnych czasopismach *MDPI*, szczerdrze zasilając tę chińską oficynę wydawniczą pieniędzmi z polskich subwencji badawczych. Jest to wynik pragmatyzmu polskich pracowników naukowych, gdyż Ministerstwo tak szczerdrze przydzieliło punkty ministerialne periodykom tej oficyny, że publikowanie tam prac daje maksymalny zysk punktowy przy najmniejszym wysiłku, bez konieczności prowadzenia trudnych dysput z surowymi recenzentami. Publikowanie w czasopismach *MDPI* ułatwiając rozliczenie osiągnięć naukowych w Polsce, bardzo szybko doprowadzi do zniknięcia wielu polskich uczelni z rankingów **ARWU** i **USNWR Global**, a prawdopodobnie i z pozostałych dwóch.

Tabela 7.

Polskie, czeskie, węgierskie, estońskie, litewskie, słowackie, chorwackie, słoweńskie i serbskie uczelnie w rankingach *ARWU*, *USNWR Global*, *QS World* i *THE World*

	ARWU	USNWR	QS	THE
Polska				
UJ	401-500	339	304	601-800
UW	401-500	345	262	801-1000
AGH	801-900	782	901-950	1201-1500
UMWr	801-900	835	x	351-400
PW	901-1000	732	571	1201-1500
UAM	901-1000	875	731-740	1001-1200
UMK	901-1000	1082	901-950	1201-1500
PG	901-1000	1218	851-900	1201-1500
WUM	901-1000	1106	x	x
Czechy				
Uniw. Karola w Pradze	301-400	226	248	501-600
Uniw. Masaryka w Brnie	401-500	605	400	801-1000
Czeski Uniw. Przyrod.	601-700	930	701-710	1001-1200
Uniw. Palackiego w Ołomuńcu	601-700	611	631-640	1001-1200
Polit. w Brnie	701-800	1060	611-620	1201-1500
Polit. w Pradze	801-900	698	454	1201-1500
Węgry				
Uniw. Loránda Eötvösa	501-600	368	701-710	601-800
Uniw. Semmelweisa	601-700	653	x	201-250
Uniw. w Szegedzie	701-800	662	601-610	1001-1200
Polit. w Budapeszcie	901-1000	1151	741-750	1201-1500
Estonia				
Uniw. w Tartu	701-800	256	358	201-250
Litwa				
Uniw. w Wilnie	501-600	801	473	801-1000
Słowacja				
Uniw. Komeńskiego w Bratysławie	901-1000	639	771-780	851-900
Słowenia				
Uniw. w Lublanie	601-700	450	621-630	801-1000
Chorwacja				
Uniw. w Zagrzebiu	401-500	517	751-760	1201-1500
Serbia				
Uniw. w Belgradzie	301-400	459	721-730	801-1000

x oznacza nieobecność na liście

Artykuł pierwotnie ukazał się w *Forum Akademickim* 10 (2023). Przedruk za zgodą Redakcji.

METODA STEAM W EDUKACJI CHEMICZNEJ

Katarzyna Dobrosz-Teperek, Beata Dasiewicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii

Metoda STEAM to koncepcja edukacyjna stworzona przez prof. Johna Maedę (**Rys.1**), byłego rektora amerykańskiej uczelni Rhode Island School of Design (RISD), jednej z najlepszych szkół projektowych na świecie. Nazwa STEAM jest angielskim akronimem pięciu terminów:

- ✓ **S**cience - nauka
- ✓ **T**echnology - technologia
- ✓ **E**ngineering - inżynieria
- ✓ **A**rts - sztuka
- ✓ **M**aths - matematyka

Za swoją pracę na rzecz rozwoju edukacji STEAM, profesor John Maeda został wyróżniony nagrodą dla wybitnych innowatorów – *Tribeca Film Festival Disruptor Award*. Według niego „celem jest wspieranie prawdziwej innowacji, która łączy umysł naukowca lub technologa z koncepcją artysty lub projektanta” [1].



Rys.1. Profesor John Maeda (ur. w 1966 r. w Seattle) - twórca metody STEAM

[Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/John_Maeda#/media/File:SXSW-2024-alih-OB7A0084-John_Maeda.jpg]

Uzupełnienie modelu STEM (skrót od: *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) o sztukę (*Arts*) ukierunkowało proces uczenia się w stronę zastosowania pełnego zakresu możliwości zarówno

prawej, jak i lewej półkuli mózgu. STEM wykorzystywał tylko lewą półkulę mózgu, odpowiadającą za rozumienie, logiczne myślenie, procesy analityczne, obliczenia matematyczne, rozpoznawanie przedmiotów za pomocą dotyku czy pisanie [2-5]. Dopiero uzupełnienie modelu o literę A, oznaczającą obszar sztuki, wprowadziło wykorzystanie prawej półkuli mózgu – odpowiedzialnej za myślenie abstrakcyjne, kierowanie się intuicją, bycie twórczym i kreatywnym, wymyślanie nietypowych rzeczy, wyobraźnię przestrzenną czy bycie artystą. Projekty STEAM tworzą zatem przestrzeń edukacyjną dla studentów/uczniów. W praktyce takie podejście koncentruje się na rozwijaniu umiejętności krytycznego myślenia i innowacyjnego podejścia do rozwiązywania problemów poza schematami. Są to głównie:

- twórcze rozwiązywanie problemów,
- wyobraźnia przestrzenna,
- umiejętność nieszablonowego podejścia,
- zdolność analizy i planowania,
- kreatywne wnioskowanie.

Ponadto integracja sztuki z elementami STEM ma na celu podkreślenie roli kreatywności i wyobraźni w procesie uczenia się w korelacji z technologiami, inżynierią, matematyką i przyrodą.

Metoda STEAM sprawdza się w rozwijaniu uczących się na każdym poziomie edukacyjnym. Można ją podzielić na 5 etapów:

1) **Wprowadzenie i nawiązanie do interdyscyplinarności wiedzy**

Ten etap to definiowanie tematu, głównego problemu lub idei, wokół której będą realizowane treści zajęć.

2) **Identyfikacja kompetencji niezbędnych do realizacji zadań, które będą rozwijane**

To istotny moment na odwołanie się do kluczowych elementów uczenia się, określenie z jakich technologii będzie się korzystać, jakie aplikacje będą podstawą pracy, w jaki sposób iPad może pomóc w realizacji celów zajęć i jakie ma znaczenie w rozwijaniu nadrzędnych kompetencji.

3) **Inspiracje otaczającym światem**

W celu zainteresowania zagadnieniami zajęć i zaangażowania do udzielenia świadomej odpowiedzi na pojawiające się wyzwania, należy uwzględnić w scenariuszu zajęć pytania dotyczące związku poznawanych treści z codziennym życiem, wskazać na ich rolę i znaczenie funkcjonowania człowieka w środowisku, w celu opisanego lub refleksji nad zmiennością, złożonością i niejednoznacznością ogólnych warunków i nowych zjawisk.

4) **Powiązanie zadań z karierą osobistą**

Kluczowym zadaniem zajęć w modelu STEAM jest przygotowanie słuchaczy do planowania przyszłej kariery, gdzie odkrywają swój potencjał intelektualny, emocjonalny i fizyczny. W świadomy sposób uczestniczą w kreowaniu i wykorzystaniu własnych zdolności i rozwijają nawyki skutecznego działania.

5) **Wskazówki dla prowadzącego zajęcia**

Projekty STEAM mogą przyjmować formę lodołamaczy, tj. krótkich zajęć prezentujących podejście, miniprojektów lub projektów długoterminowych. Planując ich realizację, należy rozpocząć od znalezienia tematu przewodniego, który będzie inspiracją dla słuchaczy. Kolejnym krokiem będzie

określenie wachlarza narzędzi zarówno cyfrowych, jak i analogowych, z których studenci/uczniowie będą wybierać te najbardziej adekwatne do realizacji projektu. Przeprowadzenie zadań STEAM wymaga dokładnego przemyślenia zarówno jego zakresu, jak i przebiegu, dlatego warto rozpocząć jego wykonanie od stworzenia scenariusza. Współczesne modele dydaktyczne wskazują na znaczenie zasobów wiedzy dostępnych w sieci. W scenariuszu zajęć warto odwołać się do wyników badań, raportów, specjalistycznych stron internetowych, jak również przygotować ankiety, arkusze do oceny stopnia zaangażowania słuchaczy czy pytania do dyskusji o przebiegu zajęć i osobistych doświadczeń.

Przykładowy scenariusz zajęć metodą STEAM [6]

Temat:

Rola bioniki w kształceniu przyrodniczym.

Zajęcia z przedmiotu Technologie chemiczne, na kierunku Ochrona środowiska, odbyły się w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (studia stacjonarne, sem. 7, ostatni semestr studiów stopnia I)

Wprowadzenie:

Bionika, zwana inaczej biomimiką, biomimetyką, biomimikrą lub inżynierią bioniczną (z gr. *bios* – życie i *mimesis* – naśladować) bada innowacyjne rozwiązania technologiczne inspirowane naturą. Jest ona nową dziedziną naukową wykorzystującą badania przyrodnicze w rozwiązywaniu zadań oraz problemów technicznych. Poszukiwanie w przyrodzie wzorców oraz analiza zasad ich budowy i działania umożliwiają uzyskanie nowatorskich rozwiązań technicznych, które mają korzystny wpływ na ochronę środowiska i ekologię. Zjawiska zaobserwowane w przyrodzie zostały wykorzystane w budownictwie, energetyce, inżynierii biomedycznej, medycynie czy mikro- i nanotechnologiach.

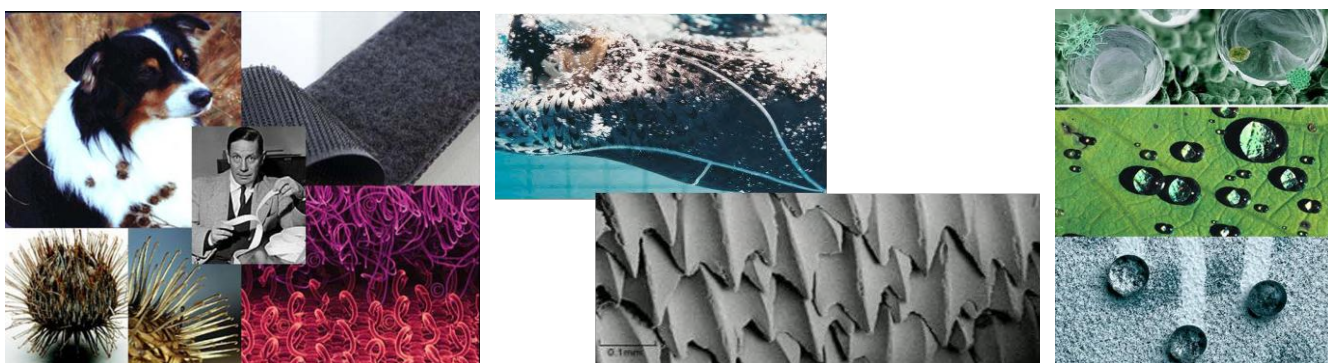
Ogólna koncepcja rozumowania opiera się na schemacie ideowym: wzorzec biologiczny – bazowe rozwiązanie techniczne – rozwiązanie bioniczne po aplikacji wzorca. Doskonałą bazą pomysłów, jaką nauczyciel może wykorzystać na zajęciach z uczniami/studentami, jest strona internetowa [7]. Można tam znaleźć rozwiązania innowacyjne ułatwiające odkrywanie różnorodnych produktów i wyników projektowych inspirowanych światem przyrody.

Przykładowe rozwiązania:

Pierwszym działaniem w projektowaniu bionicznym jest poszukiwanie wzorców o wyraźnym stopniu analogii pod względem kształtu zewnętrznego, ruchu czy materiału. W kolejnym etapie wybierany jest konkretny obiekt, który zostaje poddany szczegółowej analizie w oparciu o występowanie organizmów w naturze, np. **(Rys.2)**:

- a) **Rzep** – zapięcie wzorowane na kulkach ostu, wymyślone w 1948 r. przez szwajcarskiego inżyniera Georgesa de Mestrala, który po powrocie ze spaceru z psem, zauważył że obaj są pokryci jakimiś drobnymi roślinkami, zakończonymi haczykami. Były to kulki ostu. Inżynier zaczął badać drobinki pod mikroskopem i zaobserwował, że małe haczyki "łapią" drobne pętelki wełny jego spodni i przyczepiają się do psiej sierści, a oderwać jest je trudno. Połączył haczyki i pętelki z nylonu i powstał w ten sposób produkt o nazwie Velcro®. W przemyśle odzieżowym rzepy używane są zamiast guzików, zatrzasków i suwaków, zaś w chirurgii do przyczepiania komory sztucznego serca.

- b) **Speedo Fastskin** – materiał wzorowany na skórze rekina, posiadający rowki zmniejszające opór wody, dzięki czemu pływacy osiągają znacznie lepsze rezultaty. Skóra rekina jest tak gładka, że ważąca nawet tonę ryba bez najmniejszego problemu radzi sobie z oporem wody. Ten fakt nie umknął uwadze naukowców, przed którymi australijska firma Speedo postawiła zadanie stworzenia „najszybszego” kostiumu pływackiego na świecie. Nowatorski kostium, który nazwano Fastskin (ang. szybka skóra), wykonano z odpychającej wodę tkaniny i śliskich paneli z poliuretanu.
- c) **Lotusan** – mikrosilikonowa farba elewacyjna, której unikalność polega na kombinacji farby silikonowej o dobrych właściwościach hydrofobowych, z właściwościami mikrostruktury powierzchni liścia lotosu. Jego niezwilżalne liście po każdym deszczu stają się natychmiast suche i czyste. Woda tworzy krople poruszające się jak kulka po szklanej płycie (tzw. efekt lotosu). W efekcie po zastosowaniu farby powierzchnia kontaktu płaszczyzny elewacji z wodą i brudem oraz ich przyczepność do podłoża zostają ograniczone do minimum.



Rys.2. Przykłady bioniczne – od lewej: a) Rzep; b) Speedo Fastskin, c) Lotusan

Ćwiczenie 1.

Wyszukaj rozwiązania bioniczne korzystając ze słów kluczowych [opracowanie własne]: chwytak, pojazd, wkrętak, wirnik.

Oczekiwane rozwiązania:

ręka człowieka → chwytak → bioniczny chwytak wielofunkcyjny, np. w konstrukcji robota

gąsienica → pojazd → koparka z napędem gąsienicowym

pędrak → wkrętak → śrubokręt elastyczny

lilia → wirnik → łopatka wirnika, np. w silniku samolotu

Ćwiczenie 2.

Wyszukaj jedno rozwiązanie bioniczne (do wyboru) związane z opisującym problemem {[7] - zakładka: Innowacje, sektor Zielona Chemia}:

1. Zmniejszenie oporów kadłuba statku towarowego.
2. Odzysk biomasy z plantacji bawełny.
3. Zmniejszenie emisji CO₂ przez układy napędowe.
4. Utrzymywanie stałej temperatury obiektu sportowego.
5. Zwiększenie bezpieczeństwa podczas pracy w kopalniach soli kamiennej.

Podsumowując, STEAM-owe zajęcia to projekty, które pozwalają lepiej zrozumieć przyrodę, jej prawa, rządzące nią reguły, zachodzące w niej zmiany. Ukazują powiązania różnych dziedzin życia oraz potrzebę holistycznego podejścia do edukacji, twórczych odkryć, szukania własnych, indywidualnych rozwiązań, realizowanych w ramach projektów. Co ważne, metoda STEAM to również praca grupowa, dająca możliwość uczestniczenia w projektach osobom o różnych talentach, pasjach i zainteresowaniach.

Literatura:

1. <https://www.risd.edu/steam> (dostęp 15.04.2026)
2. <https://www.monitorszkoły.pl/arttykul/dlaczego-steam-jest-wazny-czyli-jak-przygotowac-uczniow-do-wyzwan-przyszlosci> (dostęp 15.04.2026)
3. <http://kometa.edu.pl> (dostęp 15.04.2026)
4. <https://www.gov.pl/web/cppc/przepis-na-steam-w-edukacji-poradnik-dla-nauczycieli-i-edukatorow> (dostęp 15.04.2026)
5. <https://www.disruptorawards.com/2013-honoree-blog/2017/1/19/john-maeda-stem-to-steam-initiative> (dostęp 15.04.2026)
6. Wrzosek K., Dobrosz-Teperek K., Dasiewicz B., *Rola bioniki w kształceniu przyrodniczym*, Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych, 2022, nr 76, s.3-6
7. <https://asknature.org/educators/> (dostęp 15.04.2026)

PROFESOR JAN CZOCHRALSKI – ŻYCIE I DZIEDZICTWO

Anna Landau-Czajka

Instytut Historii im. Tadeusza Manteuffla PAN

Krzysztof Czajka-Kalinowski

Muzeum Politechniki Warszawskiej

Zaskakujące może być, jak stosunkowo niewiele osób słyszało o Janie Czochralskim, najczęściej cytowanym polskim naukowcu. Być może problem polega na tym, że Czochralski wyprzedził swoje czasy. To, co odkrył i nad czym pracował było doceniane wprawdzie już za jego życia, ale dopiero po jego śmierci zmieniło świat. Także toczący się przed wojną kilkuletni proces z innym profesorem, podejrzenia – aż do 2011 roku – o współpracę z Niemcami w czasie wojny, czyniły tę postać całe lata kontrowersyjną. Nazwisko jednego z największych polskich uczonych zostało – poza kręgami naukowymi – niemal zapomniane.

Jan Czochralski urodził się 23 października 1885 roku, w wielodzietnej rodzinie, był ósmym z dziesięciorga dzieci. Jego rodzice - Franciszek i Marta nie należeli do elit ówczesnego społeczeństwa, ojciec był stolarzem, wszystko wskazuje na to, że dobrym. W 1878 roku „Dziennik Poznański” umieścił informację o otrzymanej przez niego nagrodzie na wystawie w Królikowie „Czochralski z Kcyni stolarz za biurko cylindrowe”¹. Wszystko wskazuje na to, że ojciec Jana – albo ktoś z jego bliskiej rodziny – miał w Kcyni skład mebli².

Jan Czochralski został wysłany do szkoły średniej, do seminarium nauczycielskiego³, które wówczas było jedną z najlepszych dróg do uzyskania awansu społecznego dla dzieci z biedniejszych rodzin. Niestety, wydawało się, że ta inwestycja w wykształcenie syna pójdzie na marne. Wersje tego, co stało się potem, są różne. Według niektórych źródeł młody Jan nie zdał matury. Nie mógł zatem rozpocząć studiów, ani nawet zostać nauczycielem. Według innej wersji maturę jednak zdał, a wyjechał z domu, bo ojciec nie życzył sobie, aby zajmował się eksperymentami chemicznymi, po tym, jak spowodował w domu groźny wybuch⁴. Jest też prawdopodobne, że maturę wprawdzie zdał, ale bardzo słabo⁵. Czochralskiego interesowała jednak nauka. Postanowił kształcić się dalej, początkowo jako samouk. Wykorzystał w tym celu swoją pierwszą pracę, w aptece, gdzie na zapleczu, oprócz przyrządzania leków, prowadził eksperymenty chemiczne. Praca w aptece najwyraźniej mu odpowiadała, bo kontynuował ją po wyjeździe do Berlina w 1904 roku. Trzeba bowiem pamiętać, że Czochralski urodził się w zaborze pruskim, a więc przeniesienie do Berlina było szukaniem większego miasta, aby móc się rozwijać, a nie typową emigracją. Jednak jego związki z Niemcami i niemiecką nauką stały się podstawą do przyszłych oskarżeń o współpracę. Aptekarstwo było jednak tylko zajęciem przejściowym. Podjął naukę na Politechnice w Charlottenburgu jako wolny student, co wówczas nie miało jednak takiego

¹ Z wystawy w Królikowie, Dziennik Poznański 28 VI 1878, nr 146, s.3

² Księga Kupiectwa i Przemysłu Polskiego w Wielkim Księstwie Poznańskim, Poznań 1909, s.246

³ Inne źródło podaje jako miejsce nauki tzw. Preparandę, przygotowującą w seminarium nauczycielskim. Jest to mało prawdopodobne, biorąc pod uwagę, że Czochralski zdawał maturę. J. Żmija, Jan Czochralski - jego wkład do nauki

⁴ Piotr Cieśliński, Uczony, którego nie ma, Gazeta Wyborcza 19- 20 VI 1998; J. Żmija, Jan Czochralski - jego wkład do nauki

⁵ <https://ponadgranicami.org/czochralski-polak-ktory-zrewolucjonizowal-swiatowa-elektronike> (dostęp 14.04.2026)

znaczenia jak dziś. Najlepszym dowodem jest to, że zdobył dyplom jako ekstern około 1910 roku. Równoległe ze studiami pracował najpierw w Kunheim & Co., a następnie w znanym Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG). Jan Czochralski założył też rodzinę, miał żonę Margueritę Haase, z zawodu pianistkę, a z nią trójkę dzieci.

Od 1916 roku pracował nad metodą otrzymywania monokryształów, która w rezultacie stała się jego największym odkryciem. Trudno powiedzieć, czy jest prawdą, czy tylko legendą, że odkrycia dokonał przypadkowo, gdy niechcący zanurzył pióro w roztopionej cynie. Paradoks polega na tym, że odkrycie to, które jest kluczowe dla produkcji mikroprocesorów, jest znacznie istotniejsze dziś, niż w początkach XX wieku. W 1928 roku Czochralski, znany już ze swoich osiągnięć, wrócił do Polski i to na zaproszenie prezydenta Ignacego Mościckiego, który - jako że sam był chemikiem - znał dokonania Czochralskiego i uznał, że będzie doskonałym nabytkiem dla rozwijającego się kraju. Czochralski wyjeżdżając do Polski rzekł się formalnie obywatelstwa niemieckiego, jednak Niemcy tego nie uznały, lub też nie zakończono formalnie tej procedury⁶. Faktycznie więc pozostał obywatelem Niemiec, co nie było początkowo istotne, ale jak się okazało po latach, stało się argumentem przeciw Czochralskiemu. Od razu ofiarowano mu Katedrę Metalurgii i Metaloznawstwa na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. Potem tworzył Instytut Metalurgii i Metaloznawstwa na tej samej Politechnice. Otrzymał na to w 1929 r. z Funduszu Kultury Narodowej 50 tysięcy złotych⁷. Formalnie przypisany do uczelni Instytut pracował na rzecz wojska i to ono nim zarządzało⁸.

W obecnych czasach absolwent Politechniki, bez doktoratu, nie mówiąc już o habilitacji, nie mógłby pracować na stanowisku profesora (tytuł profesora otrzymał w 1930 r.), jednak w II Rzeczypospolitej formalności nie były tak przestrzegane – dość wspomnieć Stefana Banacha, który doktoryzował się, nie mając ukończonych studiów. Niewątpliwie nadanie tytułu ułatwił doktorat honoris causa Politechniki Warszawskiej, który otrzymał w 1929 roku, podczas dorocznego święta uczelni⁹.

W Polsce sytuacja Jana Czochralskiego nie była jednak łatwa, część kolegów zazdrościła mu zamożności, podejrzewano go też o współpracę z polskim wywiadem. Problem w tym, że Czochralski związany był z pracą na rzecz wojska nie tylko w Polsce, ale i w Niemczech. To, co w chwili jego przyjazdu do Polski nie było istotne, stawało się coraz większym problemem w miarę narastania agresywnej polityki Niemiec, gdy stawało się oczywiste, że wojna między państwami jest coraz bardziej prawdopodobna.

Od 1934 roku trwał zatarg pomiędzy profesorami Janem Czochralskim a Witoldem Broniewskim, byłym ministrem robót publicznych. Początkowo sprawa toczyła się przed sądem dyscyplinarnym. Czochralski skarżył się, że Broniewski chce zniszczyć organizowany przez Niego instytut, ważny dla obronności Polski, przy czym za przyczynę podawał powody polityczne - nieuczestniczenie w proteście przeciw nowej ustawie akademickiej i niepodpisanie protestu w sprawie brzeskiej. W odpowiedzi na to Broniewski stwierdził, że jego adwersarz piastuje w Polsce bardzo istotne stanowiska, tymczasem Czochralski „(...) z opinią dobrego fachowca, ale bez żadnych studiów wyższych i nawet bez matury, przybył do Polski i zobowiązał się, że obywatelstwo niemieckie, odnowione po wojnie opcją przeciwko

⁶ <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news,397664,jan-czochralski---uczony-ktorego-technologie-zmienila-swiat.html> (dostęp 14.04.2026)

⁷ Pierwsze sprawozdanie Funduszu Kultury Narodowej, Warszawa 1931, s.36

⁸ Paweł E. Tomaszewski, Tajemnice Czochralskiego, Nauka, nr 2, 2020, s.139

⁹ Doroczne święto politechniki. Kurjer Warszawski 18 XI 1929, nr 317, s.2

*Polsce, zastąpi obywatelstwem polskim, czego jednak nie wykonał i nadał wzbrania się wykonać*¹⁰. Sprawę dyscyplinarną umorzono. Następnie Broniewski wytoczył sprawę o zniesławienie: „Akt oskarżenia stwierdza, iż dr Czochralski zniesławił prof. Broniewskiego w liście do rektora, zarzucając mu „nagonkę” w celu usunięcia go z zajmowanego stanowiska, oraz działanie na szkodę prowadzonego przezeń Instytutu”¹¹. Sąd uniewinnił Czochralskiego¹². W 1936 roku doszło do procesu, który wytoczył Czochralski. Wniósł skargę przeciw Witoldowi Broniewskiemu i dwóm redaktorom „Gońca Warszawskiego”. W cyklu artykułów opublikowanych w „Gońcu” na temat stopu B, wykorzystywanemu w kolejnictwie, Broniewski podał w wątpliwość wartość tego stopu. Stwierdził ponadto, że jego używanie może stanowić niebezpieczeństwo w razie wybuchu wojny. W tym samym czasopiśmie ukazały się też artykuły Bolesława Zawadzkiego, w których opisano, że Czochralski swojego czasu optował na rzecz Niemiec¹³, a teraz jest doradcą technicznym ministra spraw wojskowych, co uważano za co najmniej niewłaściwe. Z kolei Czochralski stwierdził, że opublikowanie tych tekstów mogło poniżyć go w oczach opinii publicznej, narazić na utratę zaufania, potrzebnego dla stanowiska profesorskiego i działalności naukowej przez niezgodne z prawdą przedstawienie faktów, dotyczących uzyskania doktoratu *honoris causa* i profesury Politechniki Warszawskiej, podważając tym samym jego dobre imię przez kwestionowanie lojalności obywatelskiej, zachowania wobec państwa i rzekomego zatajenia przynależności państwowej¹⁴. Proces rozpoczął się 14 października 1936 roku w Sądzie Okręgowym w Warszawie. Na procesie obrońcy pozwanych usiłowali udowodnić niemieckość Czochralskiemu wszelkimi metodami, między innymi stwierdzając, że jego syn nosi imię Borys. Adwokat Czochralskiego uznał to za absurdalne „Przytoczenie przez obronę faktu, że prof. Czochralski dał swemu synowi imię niepolskie Borys, nie dowodzi w żadnym wypadku niemieckich sympatyj profesora, gdyż Borys w żadnym wypadku nie jest imieniem niemieckim”¹⁵. Jednak inne oskarżenia były poważniejsze. Prawicowe „ABC” przytaczało słowa adwokatów pozwanego: „Prof. Czochralski do dnia dzisiejszego, tj. 18 lat po powstaniu Państwa Polskiego, nie umiał znaleźć sposobu, by zwolnić się z zaborczego poddaństwa niemieckiego. (...) W krótkim czasie zdobył nie tylko katedrę na Politechnice, ale i głos decydujący w dziedzinie przemysłu metalurgicznego, a tym samym w dziedzinie obrony narodowej, będąc ciągle obywatelem obcego mocarstwa, mającym - jak sam zeznał w drugim dniu rozprawy - obowiązki lojalności względem państwa niemieckiego. Mało tego – człowiek ten jako swoją prawą rękę, zawezwał do kraju prof. Weltera, Niemca, obywatela luxemburskiego, który również dopuszczony został do wszelkich tajemnic”¹⁶. W procesie na rzecz Czochralskiego zeznawał m.in.

¹⁰ Wyjaśnienie profesora W. Broniewskiego w sprawie zatargu z prof. J. Czochralskim, Robotnik 30 IV 1935, nr 132, s.2

¹¹ Na Sali sądowej. Profesor skarży profesora, Robotnik 21 IX 1934, nr 341, s.4

¹² Zatarg 2 profesorów. Sensacyjna sprawa sądowa, Robotnik 28 IV 1935, nr 130, s.4

¹³ Zasady przyznawania obywatelstwa po odzyskaniu niepodległości były odmienne w zależności od zaboru. „W dawnym Cesarstwie Niemieckim obywatelami polskimi stały się osoby posiadające obywatelstwo niemieckie i zamieszkujące obszary przyłączone do Polski nieprzerwanie między 1 stycznia 1908 r. a 10 stycznia 1920 r. (...) Dodatkowo mieszkańcom tych terenów przysługiwało prawo opcji, czyli usankcjonowana prawnie możliwość złożenia oświadczenia woli w przedmiocie wyboru między obywatelstwem polskim a niemieckim.” Jakub Pokoj, Regulacja prawna obywatelstwa polskiego w pierwszych latach II RP (1918-1926), Internetowy Przegląd Prawniczy TBSP UJ 2014, nr 4, s.28

¹⁴ Z sądów. Prof. Czochralski contra prof. Broniewski, Kurier Warszawski 14 X 1936, nr 282, s.14

¹⁵ Prof. Broniewski powtórnie skazany za zniesławienie prof. Czochralskiego, Kurjer Wileński 4 II 1938, nr 34, s.4

¹⁶ Dzwon olimpijski narodu polskiego. Przemówienia stron w procesie prof. Czochralski contra prof. Broniewski, ABC 17 X 1936, nr 298, s.1

ówczesny minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego Wojciech Świątosławski¹⁷, także chemik i profesor Politechniki Warszawskiej. Wyrok pierwszej instancji przyznał rację prof. Czochralskiemu i skazał prof. Broniewskiego na dwa miesiące aresztu, redaktorów: Zawadzkiego i Woroszyńskiego na miesiąc, z zawieszeniem kary. Sąd Apelacyjny podtrzymał karę, ale został złożony wniosek o kasację do Sądu Najwyższego, który uwzględniono. W rezultacie karę dla prof. Broniewskiego zmniejszono do jednego miesiąca¹⁸.

Procesy między profesorami, z których jeden piastował kiedyś stanowisko ministerialne, a drugi był protegowanym prezydenta, nie są częste. O procesie latami rozpisywała się zatem prasa wszystkich opcji politycznych, przytaczając mowy adwokatów obu stron¹⁹. Sam fakt przyznania racji Czochralskiemu nie zmienił sytuacji, w której społeczeństwo było informowane o podejrzaniach wobec niego i możliwej „pracy na dwa fronty”. To, co zdarzyło się później, mogło być skutkiem nadszarpniętego w 1936 roku zaufania do lojalności profesora Czochralskiego wobec Polski.

Oprócz pracy naukowej Jan Czochralski udzielał się w wielu stowarzyszeniach. Był prezesem nowo utworzonego Stowarzyszenia Hutników Polskich²⁰, w zarządzie Towarzystwa Wojskowo-Technicznego²¹, a od roku 1931 wiceprezesem Zarządu Muzeum Przemysłu i Techniki²².

Miał – choć może nieco przypadkowe – zasługi także dla archeologii. W Kcyni, na terenie, który był jego własnością, odkryto ślady wczesnośredniowiecznego domostwa. Czochralski natychmiast zawiadomił telegraficznie o odkryciu Dział Przedhistoryczny Muzeum Wielkopolskiego. Zadowoleni archeolodzy napisali „*Za wszelkie ułatwienie w pracy, za zdjęcia fotograficzne i gościnę należy się J. W. Państwu Czochralskim najserdeczniejsze podziękowanie*”²³.

O ile nikt nie kwestionował nigdy wartości naukowej prac Jana Czochralskiego, o tyle wokół jego postawy moralnej toczyła się wielka dyskusja. Już „*na początku okupacji w 1939 r. decyzją ówczesnych, już tajnych, władz Politechniki Warszawskiej Czochralski został wyłączony z grona profesorów. O decyzji tej przesądziło demonstracyjne podjęcie przez niego – mimo usilnych ostrzeżeń – współpracy z niemieckimi organami wojskowymi, tuż po objęciu władzy przez Niemców*”²⁴. Czy słowa zawarte w liście są prawdziwe? Wiele osób, badających postać Jana Czochralskiego, miała co do tego ogromne wątpliwości. Współpraca – zresztą na gruncie ściśle naukowym, nie politycznym czy ideologicznym – prawdopodobnie miała ochronić pracowników Politechniki. Badania z roku 2011 wskazują na to, że Czochralski miał na to zgodę podziemia, a później AK. Niemniej na wiele lat przyłgnęła do niego etykieta „zdrajcy”. W 1945 roku Jan Czochralski został decyzją prokuratury zatrzymany, ale następnie

¹⁷ Minister Świątosławski w roli świadka. Przychylne zeznania dla wynalazcy stopu „B”, Dzień Dobry! 16 X 1936, nr 288, s.5

¹⁸ Z sądów. Prof. Czochralski contra prof. Broniewski, Kurier Warszawski 14 XII 1938, nr 343, s.14

¹⁹ O procesie informowały nie tylko czasopisma centralne, ale także - i to bardzo obszernie prowincjonalne, „Słowo Polesia”, „Kurier Nowogrodzki”, „Drwęca”. Pisały o tym zarówno pisma lewicowe - „Robotnik”, jak i ONR-owskie ABC, konserwatywny i przeznaczony dla inteligencji „Czas” i tzw. czerwoniaki „Dobry Wieczór i Kurier Czerwony”, katolicki „Mały Dziennik” ks. Trzeciaka i żydowskie dzienniki, takie jak „Chwila” czy „Nasz Dziennik”. Czytelnicy tych gazet o Czochralskim dowiadywali się zazwyczaj tylko w kontekście procesu, w którym był oskarżany o nielojalność wobec Polski.

²⁰ Stow. Hutników Polskich, Polska Zbrojna 13 XII 1930, nr 340, s.7

²¹ Konferencja inauguracyjna Tow. Wojsk.-Technicznego, Polska Zbrojna 4 XII 1932, nr 335, s.6

²² Statut wewnętrzny Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie, Warszawa b.r., s.14

²³ Z Otchłani Wieków. Miesięcznik poświęcony pradziejom Polski, I-IV 1932, nr 1, s. 23

²⁴ Z listu Stefana Weycherta, emerytowanego profesora Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, do Prof. K. Łukasiewicza, Organizatora X Europejskiego Kongresu Krystalograficznego we Wrocławiu, 28 VII 1986

uniewinniony z zarzutu współpracy z Niemcami. Mimo to Senat Politechniki już po procesie nie pozwolił mu powrócić na uczelnię²⁵. Przymusownie miał na to wpływ także przedwojenny proces.

Po przymusowym zakończeniu kariery akademickiej Czochralski osiadł w rodzinnej Kcyni, gdzie uruchomił przedsiębiorstwo kosmetyczne BION. Zmarł 22 kwietnia 1953 roku, pozostając aż do śmierci pod stałym nadzorem aparatu bezpieczeństwa.

Wielokrotne próby rehabilitacji na Politechnice Warszawskiej (w latach 1984 i 1993) nie zakończyły się sukcesem. Jednak na Politechnice cały czas pracowały osoby przekonane o niewinności prof. Czochralskiego. W roku 2011 na zlecenie JM Rektora Politechniki Warszawskiej – prof. Włodzimierza Kurnika – rozpoczęto badania naukowe, których celem było zbadanie przeszłości prof. Czochralskiego. W ramach badań przeprowadzono kwerendy archiwalne m.in. w Instytucie Pamięci Narodowej. Potwierdziły one współpracę Jana Czochralskiego z Wywiadem Komendy Głównej Armii Krajowej²⁶. Tym samym udowodniono, że był zawsze lojalnym obywatelem Polski, nie tylko niemającym związków z Niemcami, ale pracującym na rzecz państwa podziemnego. Od 2011 roku postać i odkrycia profesora są intensywnie rozgłaszane. Rok 2013 został ustanowiony rokiem profesora Jana Czochralskiego, a szeroko zakrojone obchody, w ramach których odbyło się ponad sto wydarzeń, mocno wpłynęły na jego rozpoznawalność w Polsce i na świecie²⁷.

Opracowana przez profesora w 1916 roku metoda krystalizacji, zwana dziś metodą Czochralskiego, polega na powolnym wyciąganiu zarodka krystalicznego z roztopionego metalu lub półmetal, co pozwala na kontrolowany wzrost pojedynczego, idealnie uporządkowanego monokryształu. Technika stała się podstawą przemysłowej produkcji krzemu i innych półprzewodników, bez których nie mogłaby istnieć współczesna elektronika i technologie cyfrowe.

Jan Czochralski uosabia typ uczonego-praktyka, łączącego badania naukowe z przemysłem. Był uczonym, który odegrał kluczową rolę w rozwoju nowoczesnej cywilizacji technicznej, choć sam nie miał możliwości zobaczyć niesamowitych efektów swojego największego wynalazku. Jego historia pokazuje, że odkrycia naukowe są czymś ponadczasowym, a ich wartość może stanowić podstawy dla rozwoju technologii przyszłości. Na Politechnice Warszawskiej znajduje się audytorium jego imienia na Wydziale Chemicznym, a w Gmachu Głównym – popiersie uczonego. Do najważniejszych upamiętnień należy kamień milowy „IEEE Milestone” z 2019 roku, przyznany za metodę Czochralskiego, jedną z innowacji, które miały kluczowy wpływ na rozwój technologii i zmieniły świat.

Przez dziesięciolecia postać Jana Czochralskiego pozostawała obciążona podejrzeniami i nieufnością, wynikającymi z dramatycznych realiów epoki, a nie z udowodnionej winy. Dziś jest on nazywany „ojcem światowej elektroniki” i stanowi symbol polskiego wkładu w globalną naukę i technikę. Jego biografia stanowi ważny element dziedzictwa Politechniki Warszawskiej i historii nowoczesnej Polski - dziedzictwa, które w epoce cyfrowej i rozwoju AI nabiera nowego, aktualnego znaczenia.

²⁵ Agnieszka Rybak, Jan Czochralski oczyszczony z zarzutu kolaboracji, Rzeczpospolita Plus Minus 16 VII 2011

²⁶ Uchwała Senatu Politechniki Warszawskiej nr 338/XLVII/2011

²⁷ Mirosław Nader, Rok Jana Czochralskiego. T. 1, Zarys biografii i dokumentacja historyczna. Zeszyty Historyczne Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2024

Od Redakcji:



Fot. 1. Fred Schmidt - wnuk prof. Jana Czochralskiego przed tablicą poświęconą pamięci Pana Profesora. Tablica znajduje się w Auditorium Czochralskiego w Gmachu Technologii Chemicznej Wydziału Chemicznego PW. W sali tej odbywają się "Czwartkowe spotkania chemików", organizowane przez Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Chemicznego [fot. A. Adamczyk-Woźniak; za zgodą F. Schmidta]



Fot. 2. Monokryształ krzemu otrzymany metodą Czochralskiego, znajdujący się w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej

[Źródło: <https://www.muzeum.pw.edu.pl/Aktualnosci/Muzeum/Monokryształ-krzemu-w-Gmachu-Glownym-prezentacja-na-140-rocznice-urodzin-profesora-Czochralskiego>]



Fot. 3. Tablica informująca o przyznaniu prestiżowego wyróżnienia IEEE Milestone prof. Janowi Czochralskiemu, znajdująca się w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej [fot. A. Adamczyk-Woźniak]

IRÈNE JOLIOT-CURIE – WYBITNA CÓRKA GENIALNEJ MATKI

Beata Dasiewicz, Katarzyna Dobrosz-Teperek

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii

17 marca 2026 roku minęło 70 lat od śmierci Irène Joliot-Curie. Kobiety, która przez lata pozostawała w cieniu słynnych rodziców, a przecież sama zapisała się w historii nauki jako wybitna badaczka i laureatka Nagrody Nobla. Jej życie łączyło w sobie elementy rodzinnej tradycji naukowej, osobistych wyborów oraz niezwyklej determinacji w pracy badawczej.

Irène (Irena) urodziła się 12 września 1897 r. w Paryżu na kilka miesięcy przed rozpoczęciem badań nad promieniotwórczością przez jej sławnych rodziców, Marię i Pierre'a.

„Córeczka moja przyszła na świat zupełnie uformowana, ale mimo to połów wypadł na pewno przynajmniej o 15 dni za wcześnie; przyśpieszyło go zmęczenie przy porządkowaniu mieszkania i rzeczy zimowych, dreptałam za wiele przez ostatnie dni. Ale istotnie mało brakowało, aby mnie ta przyjemność spotkała w drodze, np. w Breście, gdzie dużo chodziłam ...” (z listu MSC do H. Skłodowskiej) [1]. Maria po urodzeniu córki zaczęła prowadzić dziennik i zapisywać szczegółowo etapy rozwoju dziecka – pory karmienia piersią, rozmiar główki, nabywane umiejętności, np. chwytania przedmiotów. Te szczegółowe zapiski prowadziła przez 3 lata. Ponieważ obydwójce z mężem bardzo intensywnie zajmowali się badaniami naukowymi, w opiece nad Ireną pomagał dziadek - Eugène Curie, z zawodu lekarz, oraz opiekunka (**Rys. 1**).



Rys. 1. Rodzina państwa Curie (od lewej): Pierre, Maria, Irène i Eugène w 1904 r. [2]

Irena w dzieciństwie była nieśmiała i cicha, ale również uparta i niezwykle inteligentna, chętnie się uczyła i bardzo szybko przyswajała informacje, z łatwością przychodziła jej nauka języków obcych. 6 grudnia 1904 r. przyszła na świat jej młodsza siostra Ève (Ewa, zm. 22.10.2007 r. w Nowym Jorku), która od najmłodszych lat wykazywała zainteresowania artystyczne i literackie; studiowała w Collège Sévigné, gdzie uzyskała tytuł licencjata w 1925 r., była uczennicą Ignacego Paderewskiego, a pod koniec I wojny światowej rozpoczęła karierę pianistki. Przez pewien czas obydwie siostry miały nauczyciela języka polskiego i mówiły w ojczystym języku matki, często wakacje spędzały m.in. w Kościelisku, w posiadłości Dłuskich – ciotki Bronisławy i Kazimierza, jej męża [3,4].

Dnia 19 kwietnia 1906 roku na rodzinę Curie spadła wielka tragedia – pod kołami wozu konnego zginął Pierre. Niespełna 1,5 roczna Ewa wymagała opieki i pielęgnacji matki, natomiast nad 9-letnią Ireną pieczę przejął dziadek Eugène. To on uczył Irenę, jak rozumieć przyrodę i odkrywać jej piękno, rozwijał wrażliwość na kolory. Dziadek czytał jej wiersze i rozmawiał o filozofii, nauczył słyszeć muzyki. Zmarł w lutym 1910 r. w wieku 82 lat po długiej chorobie. Matka Maria nie była zadowolona z francuskiego systemu kształcenia, dlatego stworzyła dla córki innowacyjny system edukacji, tzw. szkołę kooperatywną. Do 12 roku życia Irena miała nauczanie domowe. Nauczycielami byli jej matka (fizyka), Paul Langevin (matematyka), Jean Perrin (chemia). Uczniowie, w tym Irena, przemieszczali się między domami i laboratoriami poszczególnych nauczycieli na lekcje. Z drugiej strony matka Ireny i Ewy uważała, że wychowanie fizyczne jest bardzo ważnym elementem w nauczaniu, dlatego jej córki uczyły się pływania, jazdy na rowerze, jazdy konnej i wspinaczki górskiej, a także jazdy na nartach, co w tamtych czasach było rzadkością. Irena interesowała się również wschodnimi sztukami walki, które propagowała – w 1936 r. wraz z dziennikarzem Charlesem Faroux założyła w Paryżu klub o nazwie "Jiu-jitsu Club de France" [5].

Marię i Irenę łączyła szczególna więź. Córka podzielała zainteresowania naukowe matki i często jej towarzyszyła (**Rys. 2**). W listopadzie 1906 r., gdy Maria zastąpiła zmarłego męża na stanowisku wykładowcy na Sorbonie, Irena uczestniczyła w jej pierwszym wykładzie. Pięć lat później Maria otrzymała swoją drugą Nagrodę Nobla; wtedy również Irena towarzyszyła jej w wykładzie noblowskim wygłoszonym w Szwecji.



Rys. 2. Irena z matką w laboratorium w 1925 r. [6]

W 1914 r. Irena ukończyła nowatorską szkołę Collège Sévigné i rozpoczęła studia na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym na Sorbonie, rozwijając zainteresowania fizyką i chemią, co zbiegło się z wybuchem I wojny światowej. W obliczu nasilających się działań wojennych w 1916 r., Irena przerwała studia i wraz z matką zaangażowała się w ramach Czerwonego Krzyża w opiekę medyczną nad rannymi żołnierzami. Jeździły "Małym Curie", Peugeotem, przerobionym przez Marię na wóz radiologiczny, w którym stworzyły mobilny punkt rentgenowski. Robiły w nim prześwietlenia rannym żołnierzom. Irena zajmowała się również szkoleniami. Prowadziła m.in. lekcje na terenie Belgii dla miejscowych lekarzy. Za swoją postawę w czasie I wojny światowej została odznaczona przez rząd francuski orderem. Po zakończeniu wojny kontynuowała studia wyższe z matematyki, fizyki i chemii, jednocześnie odpowiadając za kształcenie pielęgniarek radiologii w laboratorium Curie Instytutu Radowego. W 1920 r., po uzyskaniu dyplomów z fizyki i matematyki, została asystentką matki, a rok później ukazała się jej pierwsza praca naukowa, poświęcona wyznaczeniu masy atomowej chloru pochodzącego z różnych minerałów. Następnie rozpoczęła pisanie pracy doktorskiej pod tytułem: „Badania nad promieniami alfa z polonu” (*Recherches sur les rayons alpha du polonium*), którą obroniła w 1925 r. [5].

Z polecenia Paula Langevina Frédéric Joliot, stypendysta Rothschilda, dołączył do Instytutu Radowego w 1925 r. jako osobisty asystent Marii Skłodowskiej-Curie. Był absolwentem Miejskiej Szkoły Fizyki Przemysłowej i Chemii w Szkole Lavoisiera, gdzie został przyjęty w 1919 roku. Ukończył szkołę z wyróżnieniem w 1923 r., otrzymując tytuł inżyniera. W kolejnych latach uzyskał tytuł licencjata nauk ścisłych. W tymże laboratorium pracowała już Irena. I to pod jej okiem Frédéric pracował całymi dniami. Lubił to, choć „córka szefowej nie była sympatyczna”. Nikt nie kwestionował jej wiedzy i kompetencji, jednak uważano ją za osobę wyniosłą i pozbawioną uczuć. Młodzi zainteresowali się sobą, pomimo że poza pracą, wydawało się, niewiele mieli wspólnego. Frédéric był człowiekiem czarującym i gadatliwym, natomiast Irena unikała rozgłosu i towarzystwa. Oboje byli pacyfistami, kochali Francję, pasjonowali się nauką i uprawianiem sportów. Byli też wrażliwi na niesprawiedliwość i krzywdę ludzką. Poza tym wzajemnie szanowali się za swoje naukowe umiejętności. Frédéric również idealizował rodzinę Curie, której zdjęcie powiesił sobie na ścianie. O Irenie mówił: "*W tej dziewczynie, którą inni uznawali za bryłę lodu, odkryłem niezwykłą osobę, wrażliwą i poetycką, w tak wielu sprawach przypominającą żywą kopię jej ojca... jego poczucia humoru, wycucia, pokory*". Rok po tym, jak rozpoczął pracę w laboratorium, 9 października 1926 r. wzięli ślub, przyjmując wspólne nazwisko Joliot-Curie [7].

Małżeństwo Ireny z Frédéricem miało dwoje dzieci – Hélène i Pierre’a (**Rys. 3**), które są kontynuatorami naukowych tradycji dziadków i rodziców. Starsza córka Helene Langevin-Joliot (żona wnuka Paula Langevina), ur. w 1927 r., jest fizyczką, absolwentką założonego przez matkę Instytutu Fizyki Jądrowej w Orsay oraz wieloletnią pracownicą Instytutu Fizyki Jądrowej Uniwersytetu Paryskiego, a jej syn Yves Langevin jest astrofizykiem. Młodszy syn Ireny, Pierre Joliot, ur. w 1932 r., jest biochemikiem, profesorem College de France, członkiem Francuskiej Akademii Nauk oraz National Academy of Science w USA, a jego dwóch synów pracuje naukowo: Marc jest neurobiologiem, Alain – biochemikiem [8].

Praca Ireny i Frédéricą doprowadziły do przyznania im Nagrody Nobla w 1935 roku. Wiele badań i odkryć tamtych czasów, m.in. odkrycie neutronu przez Jamesa Chadwicka czy bombardowanie

pierwiastków lekkich cząstkami alfa przeprowadzone przez Walthera Bothego zaowocowały wykonanymi przez nich doświadczeniami, w których wykazali, że neutrony i pozytony powstają w wyniku bombardowania atomów glinu cząstkami alfa o bardzo dużej energii emitowanymi przez polon. Po odcięciu źródła promieniowania zauważyli, że glin nadal emitował pozytony, które widzieli w komorze Wilsona i rejestrowali licznikiem Geigera. Powtórzyli eksperyment i sprawdzili liczniki – po bombardowaniu tarczy cząstkami alfa i odłączeniu ich źródła materiał stawał się radioaktywny. W ten sposób Irena i Frédéric odkryli sztuczną radioaktywność. Był to styczeń 1934 roku, pół roku przed śmiercią Marii Skłodowskiej-Curie, która przepowiedziała im zdobycie Nagrody Nobla [9].



Rys. 3. Dzieci Irène Joliot-Curie podczas Gali urodzinowej Marii Skłodowskiej-Curie w Gmachu Głównym PW, 09.11.2017 [dzięki uprzejmości prof. Izabeli Madury]

10 grudnia 1935 roku Irena i Frédéric Joliot-Curie odebrali Nagrodę Nobla z rąk króla Szwecji Gustawa V w Konserthuset w Sztokholmie (**Rys. 4**). Uzasadnienie przyznania nagrody brzmiało: „w uznaniu za syntezę nowych pierwiastków radioaktywnych”. W swoim wykładzie noblowskim zatytułowanym „Sztuczna produkcja pierwiastków radioaktywnych” Irena przypominała niezwykle rozwój radioaktywności, nowej nauki, która narodziła się niecałe czterdzieści lat wcześniej dzięki pracom Henriego Becquerela oraz Pierre’a i Marii Curie. Przypomniała prace Rutherforda i Chadwicka oraz opowiedziała ich własną drogę prowadzącą do utworzenia nowych pierwiastków i odkrycia zjawiska sztucznej promieniotwórczości [10].

Od 1932 r., po ustąpieniu przez jej matkę z kierowania Instytutem Radowym w Paryżu, Irena, wspólnie z byłym współpracownikiem Marii Skłodowskiej-Curie, André-Louis Debriernem, rozpoczęła kierowanie Instytutem Radowym w Paryżu, a po jego śmierci została mianowana samodzielnym dyrektorem. Stanowisko to zajmowała do końca życia. W roku 1937 otrzymała nominację na profesora zwyczajnego fizyki ogólnej i promieniotwórczości na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Paryskiego Uniwersytetu Sorbona [5,8].

Irena i Frédéric Joliot-Curie deklarowali się jako zwolennicy lewicy. Irena wstąpiła do Partii Socjalistycznej już w 1934 r. Dwa lata później pełniła funkcję sekretarza stanu ds. badań naukowych w koalicyjnym rządzie Frontu Ludowego. W czasie wojny Frédéric działał we francuskim Ruchu Oporu, a Irena popierała nowy układ sił w Europie i wspierała rozwój komunizmu. W 1944 r. została członkiem

Prezydium Honorowego PKWN. Po wojnie państwo Joliot-Curie dosyć często odwiedzali Polskę, zwykle z okazji rocznic związanych z Marią Skłodowską-Curie, wspierając odbudowę zniszczonych placówek naukowych, ale również ze względów politycznych. Małżonkowie m.in. byli "gwiazdami" Światowego Kongresu Intelktualistów w Obronie Pokoju, który miał miejsce we Wrocławiu w 1948 r. W roku 1950, w trakcie II Światowego Kongresu Pokoju, Irena została wybrana członkiem Światowej Rady Pokoju [8].



Rys. 4. Irena z mężem odbierają Nagrodę Nobla w 1935 roku [11]

Oprócz otrzymania Nagrody Nobla Irena została również wyróżniona i uhonorowana przez francuskie i światowe gremia. Została odznaczona Krzyżem Oficerskim Francuskiej Legii Honorowej. Doktorat honorowy przyznały jej m.in. Oberlin College w Ohio (1937), uniwersytety w Edynburgu (1939), Oslo (1946), Sofii (1948), New Delhi (1950), UMCS w Lublinie (1950) oraz UJ w Krakowie (1951). Przyjęto ją w poczet członków licznych Akademii Nauk, m.in. Indyjskiej (1935), Królewskiej Akademii Medycyny w Belgii (1938), Polskiej Akademii Umiejętności (1947), Akademii Nauk ZSRR (1947), Berlińskiej Akademii Nauk (1950) i Polskiej Akademii Nauk (1954). Uczona utrzymywała liczne i częste kontakty ze środowiskiem nauki polskiej. Władze polskie uhonorowały ją, jeszcze przed II wojną światową, Orderem Krzyża Grunwaldu (1936) oraz po wojnie Krzyżem Komandorskim z Gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski (1947) [8].

Od lat 30. XX w. Irena chorowała na gruźlicę. Choroba wymuszała na niej pobyty w sanatoriach w Szwajcarii. W roku 1955 lekarze stwierdzili, że choroba została pokonana, jednak Irena dalej czuła się źle, miała wysoką gorączkę, której towarzyszyły osłabienie i spadek wagi. Na początku 1956 r. zdiagnozowano u niej białaczkę spowodowaną długą ekspozycją na materiał radioaktywny. Zmarła 17 marca 1956 roku w Paryżu. W dzień śmierci Ireny Joliot-Curie ogłoszono żałobę narodową. Pogrzeb

odbył się 31 marca z wielkimi honorami i miał charakter państwowy. Została pochowana na cmentarzu w Sceaux (**Rys.5**) [13,14].



Rys. 5. Grób Irène Joliot-Curie i jej męża na cmentarzu w Sceaux [12]

Literatura:

1. https://mscdn.home.pl/mscdn2018/images/warszawa/Pokonferencyjne/EPG/M.Sobieszczak_Irena%20Joliot%20pe%20ny%20tekst.pdf (dostęp 15.04.2026)
2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Ir%C3%A8ne_Joliot-Curie#/media/Fichier:Famille_Curie_au_BIPM,_1904.jpg (dostęp 15.04.2026)
3. E. Curie, *Maria Curie*, Wydawnictwo W.A.B., Warszawa 2021
4. https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%88ve_Curie#/media/Fichier:Eve,_Marie,_Irene_Curie_1908.jpg (dostęp 15.04.2026)
5. T. Pospieszny, *Radowa księżniczka. Historia życia Ireny Joliot-Curie*, Wydawnictwo Novea Res, Gdynia 2017
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie#/media/File:Irene_and_Marie_Curie_1925.jpg (dostęp 15.04.2026)
7. R. Swaby, *Upór i przekora. 52 kobiety, które odmieniły naukę i świat*, Wydawnictwo Agora, Warszawa 2017
8. J. Paprocki, *Kalendarium Chemików – Polskich i Europejskich*, Chemik, 70(3), 2016
9. <http://piekniejszastronanauki.pl/irena-joliot-curie/865-2/> (dostęp 15.04.2026)
10. https://fr.wikipedia.org/wiki/Ir%C3%A8ne_Joliot_Curie#/media/Fichier:Ir%C3%A8ne_et_Fr%C3%A9d%C3%A9ric_Joliot-Curie_1935.jpg (dostęp 15.04.2026)
11. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1935/joliot-curie/photo-gallery/> (dostęp 15.04.2026)
12. https://fr.wikipedia.org/wiki/Ir%C3%A8ne_Joliot-Curie#/media/Fichier:Tombe_d'Ir%C3%A8ne_Joliot-Curie_et_de_Fr%C3%A9d%C3%A9ric_Joliot-Curie_2.jpg (dostęp 15.04.2026)
13. <http://piekniejszastronanauki.pl/70-rocznica-smierci-irene-joliot-curie/> (dostęp 15.04.2026)
14. R. Swaby, *Upór i przekora. 52 kobiety, które odmieniły naukę i świat*, Wydawnictwo Agora, Warszawa 2017

SYLWETKI PREZESÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

Od Redakcji: Kontynuujemy serię prezentacji prezesów Polskiego Towarzystwa Chemicznego. W celu przybliżenia tematu, poniżej podajemy zestawienie chronologiczne wszystkich prezesów (od 1919 roku – aktualnie).

SPIS CHRONOLOGICZNY PREZESÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO

A. Kadencje roczne w latach 1919-1952 (z przerwą 1940-1945):

Nr	Lata	Prezes	Nr	Lata	Prezes
1.	1919	Leon Marchlewski	15.	1933	Józef Zawadzki
2.	1920	Leon Marchlewski	16.	1934	Kazimierz Sławiński
3.	1921	Leon Marchlewski	17.	1935	Kazimierz Smoleński
4.	1922	Jan Zawadzki	18.	1936	Stanisław Glixelli
5.	1923	Ignacy Mościcki	19.	1937	Kazimierz Jabłczyński
6.	1924	Stefan Niementowski	20.	1938	Stanisław Przyłęcki
7.	1925	Wojciech Świętosławski	21.	1939	Adolf Joszt
8.	1926	Karol Dziewoński	22.	1946	Adolf Joszt
9.	1927	Leon Marchlewski	23.	1947	Edward Sucharda
10.	1928	Tadeusz Miłobędzki	24.	1948	Józef Zawadzki
11.	1929	Bohdan Szyszkowski	25.	1949	Jerzy Suszko
12.	1930	Ludwik Szperl	26.	1950	Tadeusz Urbański
13.	1931	Stanisław Tołłoczko	27.	1951	Włodzimierz Trzebiatowski
14.	1932	Wiktor Lampe	28.	1952	Tadeusz Miłobędzki

B. Kadencje dwuletnie w latach 1953-1969:

Nr	Lata	Prezes	Nr	Lata	Prezes
29.	1953-1954	Bogusław Bobrański	33.	1962-1963	Alicja Dorabialska
30.	1955-1956	Wiktor Kemula	34.	1964-1965	Józef Hurwic
31.	1957-1958 i 1959	Wiktor Kemula	35.	1966-1967	Józef Hurwic
32.	1960-1961	Alicja Dorabialska	36.	1968-1969	Tadeusz Urbański

C. Kadencje trzyletnie w latach 1970-2024:

Nr	Lata	Prezes	Nr	Lata	Prezes
37.	1970-1972	Edward Józefowicz	47.	1998-2000	Jerzy Konarski
38.	1972-1974	Wiktor Kemula	48.	2001-2003	Jerzy Konarski
39.	1974-1976	Bogdan Baranowski	49.	2004	Władysław Rudziński
40.	1977-1979	Bogdan Baranowski	50.	2005-2006	Paweł Kafarski
41.	1980-1982	Lucjan Sobczyk	51.	2007-2009	Paweł Kafarski
42.	1983-1985	Lucjan Sobczyk	52.	2010-2012	Bogusław Buszewski
43.	1986-1988	Maciej Wiewiórkowski	53.	2013-2015	Bogusław Buszewski
44.	1989-1991	Aleksander Zamojski	54.	2016-2018	Jerzy Błażejowski
45.	1992-1994	Zbigniew Galus	55.	2019-2021	Izabela Nowak
46.	1995-1997	Tadeusz M. Krygowski	56.	2022-2024	Izabela Nowak

D. Kadencje czteroletnie od roku 2025:

Nr	Lata	Prezes	Nr	Lata	Prezes
57.	2025-2028	Robert Pietrzak			

Poniżej publikujemy przedruk artykułu prof. Romana Mierzeckiego (1922-2023), który ukazał się w *Orbitalu* Nr 5/1996, str. 239-240. Przypominamy, że prezentowany Kazimierz Sławiński należał do grupy założycieli Polskiego Towarzystwa Chemicznego, był jego prezesem w 1934 r., a także wiceprezesem (1930, 1931).

Kazimierz Sławiński (XVI PREZES PTCHEM)

Roman Mierzecki

Uniwersytet Warszawski

Kazimierz Sławiński odgrywał istotną rolę w działalności chemików warszawskich w okresie przed I wojną światową. Był współzałożycielem Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz jego prezesem (1934) i dwukrotnie wiceprezesem (1930, 1931).

Urodził się 21 stycznia 1870 r. w Lipkach w powiecie sieradzkim, syn Stanisława, dzierżawcy majątku Lipki i Borki oraz matki Kasyldy z d. Moszczyńskiej.

Po ukończeniu szkoły średniej w Kielcach (1886), pracował przez 5 lat w aptece, a następnie w latach 1891-1893 studiował farmację w Cesarskim Uniwersytecie Warszawskim i uzyskał tytuł prowizora. Od jesieni 1893 r. do 1898 roku był tam asystentem wybitnego badacza Jegora Jegorowicza Wagnera w Katedrze Chemii Organicznej. Na podstawie pracy dyplomowej, której tematem były terpeny, otrzymał tytuł magistra chemii. Po odbyciu stażu naukowego w Bernie Szwajcarskim, lata 1898-1915 spędził jako starszy asystent Katedry Chemii Organicznej nowo otwartej rosyjskiej Politechniki Warszawskiej im. Mikołaja II. Równocześnie włączył się w działania polskich chemików zmierzających do utworzenia w Warszawie polskiej uczelni. Wraz z Tadeuszem Miłobędzkim oraz Mikołajem Tołwińskim w 1905 r. zredagował deklarację do władz rosyjskich o polonizację wyższych uczelni warszawskich. Prowadził wykłady na Uniwersytecie Ludowym, na prywatnych kursach politechnicznych i przemysłowo-rolniczych, miał prelekcje w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Przez pewien czas wykładał też chemię i towaroznawstwo w szkole średniej pani Rączkowskiej. Był też czynnym członkiem Sekcji Chemicznej Stowarzyszenia Techników.

W lutym 1915 roku Sławiński wszedł w skład Komisji Towarzystwa Kursów Naukowych, której zadaniem była organizacja Wydziału Chemicznego polskiej Politechniki w Warszawie, a po wyparciu w tym roku Rosjan z Warszawy, gdy okupant niemiecki przystąpił do organizowania w tym mieście polskich uczelni wyższych, Sławiński został kuratorem Politechniki Warszawskiej i zajął się organizacją Wydziału Chemicznego tej uczelni. W 1918 r. rozpoczął na niej wykłady z technologii środków spożywczych, a w następnym roku uzyskał stopień profesora nadzwyczajnego chemii organicznej. Już jednak 11 października 1919 r. Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego oddelegowała go do Komitetu Organizacyjno-Rewindykacyjnego Uniwersytetu Stefana Batorego w dopiero co odzyskanym Wilnie. W 1920 r. został profesorem zwyczajnym i kierownikiem Katedry Chemii Organicznej tego Uniwersytetu. Funkcję tę pełnił do przejścia na emeryturę w sierpniu 1936 roku. Następnie powrócił do Warszawy. Nie założył rodziny. Czas wolny poświęcał uprawie kwiatów, zwłaszcza róż.

W badaniach naukowych Kazimierz Sławiński pozostał wierny swemu pierwotnemu tematowi – terpenom. Zajmował się przede wszystkim wielokierunkowością reakcji terpenów zawierających wiązanie etylenowe sprzężone z pierścieniem czterocłonowym. Wśród dwudziestu kilku jego publikacji znajdują się pozycje związane z historią nauki, zwłaszcza z postaciami działającymi w Wilnie Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Jeszcze przed I wojną światową Sławiński należał do Towarzystwa Nauk Chemicznych w Bernie, St. Petersburgu i Paryżu. Należał też do Warszawskiego Stowarzyszenia

Techników, mającego siedzibę we Lwowie, Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Towarzystwa Higienicznego, Botanicznego i Krajoznawczego.

Kazimierz Sławiński zmarł 14 października 1941 roku w Warszawie.

Źródła:

1. S. Łoza (pod red.), *Czy wiesz, kto to jest?*, Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa 1938.
2. W. Lampe, *Zarys historii chemii w Polsce*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 1948.
3. K. Sławiński, *Krótki opis Zakładu Chemii Organicznej U.S.B.*, Uniwersytet Stefana Batorego, Wilno 1936.
4. W. Zacharewicz, *Kazimierz Sławiński (1870-1941)*, *Wiadomości Chemiczne*, 1961, **15**, 609.
5. *Vilniaus Universiteto Istorija 1803-1941*, Vilnius, 1977, 194.
6. Praca zbiorowa, *Dziesięciolecie Wolnej Wszechnicy Polskiej TKN: sprawozdanie z działalności Towarzystwa Kursów Naukowych 1906-1916*, Warszawa, 1917.

Od Redakcji:



Fotografia Kazimierza Sławińskiego i jego grób rodzinny
na Cmentarzu Stare Powązki w Warszawie [kwatery 315, rząd 3, miejsce 29]

[Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kazimierz_S%C5%82awi%C5%84ski_\(chemik\)#/media/Plik:Kazimierz_S%C5%82awi%C5%84ski.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kazimierz_S%C5%82awi%C5%84ski_(chemik)#/media/Plik:Kazimierz_S%C5%82awi%C5%84ski.jpg);
<https://cmentarze.um.warszawa.pl/ShowImage.aspx?img=03ddcc89688c4d0fa68fd0738ccfb8c2.jpg>]

SPRAWY TOWARZYSTWA

WYKAZ AKTUALNYCH ODDZIAŁÓW ORAZ SEKCJI PTChem

Od Redakcji: Poniżej przedstawiamy aktualnie istniejące Oddziały (**Tab. 1**) oraz Sekcje Naukowe (**Tab. 2**), które działają w Polskim Towarzystwie Chemicznym wraz z nazwiskami przewodniczących i ich kontaktami e-mailowymi.

Tab. 1. Oddziały PTChem

Nr	Oddział	Przewodniczący	Kontakt e-mailowy
1.	Białostocki	dr hab. Izabella Jastrzębska, prof. uczelni (UwB)	i.jastrzebska@uwb.edu.pl
2.	Bydgoski	dr hab. Przemysław Kosobucki, prof. uczelni (PBS)	p.kosobucki@pbs.edu.pl
3.	Częstochowski	prof. dr hab. Józef Drabowicz (UJD)	j.drabowicz@ujd.edu.pl
4.	Gdański	prof. dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło (UG)	s.rodziewicz-motowidlo@ug.edu.pl
5.	Gliwicki	dr hab. inż. Jakub Adamek, prof. uczelni (PŚ)	jakub.adamek@polsl.pl
6.	Katowicki	dr hab. Violetta Kozik, prof. uczelni (UŚ)	violetta.kozik@us.edu.pl
7.	Krakowski	dr hab. Paweł Stelmachowski, prof. uczelni (UJ)	pawel.stelmachowski@chemia.uj.edu.pl
8.	Lubelski	prof. dr hab. Beata Podkościelna	beata.podkoscielna@mail.umcs.pl
9.	Łódzki	dr hab. inż. Marek Brzeziński, prof. instytutu (CBMiM PAN)	marek.brzezinski@cbmm.lodz.pl
10.	Opolski	dr hab. Anna Poliwoda, prof. uczelni (UO)	Anna.Poliwoda@uni.opole.pl
11.	Poznański	prof. dr hab. Marcin Frankowski (UAM)	marcin.frankowski@amu.edu.pl
12.	Rzeszowski	dr hab. inż. Rafał Oliwa, prof. uczelni (PRz)	oliwa@prz.edu.pl
13.	Siedlecki	dr hab. Janina Kopyra, prof. uczelni (Uws)	janina.kopyra.@uws.edu.pl
14.	Szczeciński	prof. dr hab. inż. Elżbieta Tomaszewicz (ZUT)	Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl
15.	Świętokrzyski	dr hab. Alicja Wzorek, prof. uczelni (UJK)	Alicja.Wzorek@ujk.edu.pl
16.	Toruński	dr hab. Magdalena Barwiołek, prof. uczelni (UMK)	mbarwiolek@umk.pl
17.	Warszawski	prof. dr hab. inż. Agnieszka Adamczyk-Woźniak (PW)	agnieszka.wozniak@pw.edu.pl
18.	Wrocławski	prof. dr hab. inż. Tomasz Olszewski (PWr)	tomasz.olszewski@pwr.edu.pl

Tab. 2. Sekcje Naukowe PTChem

Nr	Sekcja	Przewodniczący	Kontakt e-mailowy
1.	Chemii Biologicznej	prof. dr hab. inż. Marcin Sieńczyk (PWr)	marcin.sienczyk@pwr.edu.pl
2.	Chemii Ciała Stałego	dr hab. Agnieszka Feliczak-Guzik, prof. uczelni (UAM)	agaguzik@amu.edu.pl
3.	Chemii Cukrów	prof. dr hab. Zbigniew Kaczyński (UG)	zbigniew.kaczynski@ug.edu.pl
4.	Chemii Heteroorganicznej	dr hab. Michał Rachwański, prof. uczelni (UŁ)	michal.rachwalski@chemia.uni.lodz.pl
5.	Chemii i Technologii Węgla	dr hab. Piotr Nowicki, prof. uczelni (UAM)	piotrnow@amu.edu.pl
6.	Chemii Nieorganicznej i Koordynacyjnej	dr hab. Agnieszka Pladzyk, prof. PG	agnieszka.pladzyk@pg.edu.pl
7.	Chemii Organicznej	prof. dr hab. inż. Beata Kolesińska (PŁ)	beata.kolesinska@p.lodz.pl
8.	Chemii Plazmy		
9.	Chemii Teoretycznej i Obliczeniowej	prof. dr hab. Marcin Hoffmann (UAM)	mmh@amu.edu.pl
10.	Chemii Żywności		

11.	Dydaktyki Chemii	dr hab. Paweł Bernard, prof. uczelni (UJ)	pawel.bernard@uj.edu.pl
12.	Elektrochemii	prof. dr hab. Sławomira Skrzypek (UŁ)	slawomira.skrzypek@chemia.uni.lodz.pl
13.	Fizykochemii Organicznej	prof. dr hab. Kazimierz Orzechowski (UWr)	kazimierz.orzechowski@uwr.edu.pl
14.	Fizykochemii Zjawisk Międzyfazowych	prof. dr hab. Małgorzata Wiśniewska (UMCS)	malgorzata.wisniewska@mail.umcs.pl
15.	Fotochemii i Kinetyki Chemicznej	dr Piotr Filipiak (UAM)	piotrf@amu.edu.pl
16.	Historii Chemii	dr hab. Jacek Wojaczyński, prof. uczelni (UWr)	jacek.wojaczynski@uwr.edu.pl
17.	Komitet Chemii Analitycznej PAN	prof. dr hab. inż. Małgorzata Szynkowska-Jóźwik (PŁ)	malgorzata.szynkowska@p.lodz.pl
18.	Kryształochemii	dr hab. Krzysztof Ejsmont, prof. uczelni (UO)	Krzysztof.Ejsmont@uni.opole.pl
19.	Materiałów Wysokoenergetycznych		
20.	Membranowa		
21.	Młodych	mgr Alicja Pawlak (UMCS)	alicja.pawlak@mail.umcs.pl
22.	Ochrony Środowiska		
23.	Polimerów	prof. dr hab. inż. Marek Kowalczyk (CMPiW PAN)	mkowalczyk@cmpw-pan.edu.pl
24.	Polski Klub Katalizy	dr hab. Dorota Rutkowska-Żbik, prof. instytutu (IKiFP PAN)	dorota.rutkowska-zbik@ikifp.edu.pl
25.	Radiochemii i Chemii Jądrowej	dr hab. Katarzyna Szarłowicz, prof. uczelni (AGH)	szarlowi@agh.edu.pl
26.	Rezonansu Magnetycznego	dr Mateusz Urbańczyk (IChF PAN)	murbanczyk@ichf.edu.pl
27.	Termodynamiki	prof. dr hab. Marzena Dzida (UŚ)	marzena.dzida@us.edu.pl
28.	Zespół Chromatografii i Technik Pokrewnych Komitetu Chemii Analitycznej PAN		
29.	Chemii Metaloorganicznej	prof. dr hab. inż. Janusz Lewiński (PW)	janusz.lewinski@pw.edu.pl

Elżbieta Tomaszewicz, Łukasz Struk

Szczeciński Oddział Polskiego Towarzystwa Chemicznego powstał w okresie intensywnego rozwoju życia akademickiego w mieście (listopad 1954), związanego przede wszystkim z powołaniem i rozwojem Politechniki Szczecińskiej oraz Akademii Rolniczej (obecnie tworzą Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie), a także założeniem i rozwojem Uniwersytetu Szczecińskiego (1984). Wraz z pojawieniem się nowych kierunków chemicznych i laboratoriów, naturalną potrzebą stało się stworzenie platformy integrującej naukowców, studentów i pracowników przemysłu chemicznego. Oddział PTChem w Szczecinie szybko stał się takim miejscem.

Kluczowym elementem aktywności Oddziału jest organizowanie spotkań naukowych, seminariów i wykładów otwartych. W ich ramach prezentowane są najnowsze osiągnięcia chemii – zarówno akademickiej, jak i stosowanej. Szczególny nacisk kładzie się na interdyscyplinarność, łącząc chemię z biologią, fizyką, inżynierią materiałową czy inżynierią chemiczną. Szczeciński Oddział był organizatorem Zjazdu Naukowego PTChem trzy razy – w latach 1966, 1977 i 1990.

Oddział aktywnie uczestniczy również w popularyzacji nauki. Wspiera wydarzenia takie, jak Zachodniopomorski Festiwal Nauki, Noc Naukowców czy liczne warsztaty dla młodzieży szkół średnich Szczecina. Dzięki zaangażowaniu członków PTChem wielu uczniów po raz pierwszy ma okazję zetknąć się z chemią w atrakcyjnej, praktycznej formie poprzez pokazy doświadczeń, laboratoria tematyczne czy interaktywne prelekcje.



Fot. 1. Zarząd Szczecińskiego Oddziału PTChem kadencja 2025-2028.

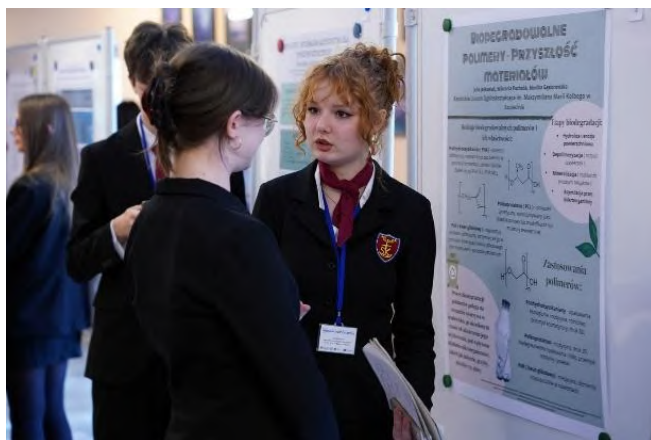
Pierwszy rząd (siedzą) od lewej: prof. dr hab. inż. Elżbieta Tomaszewicz (przewodnicząca), prof. dr hab. inż. Agata Markowska-Szczupak (członkini); drugi rząd (stoją) od lewej: mgr inż. Magdalena Lubowicz (sekretarz), dr inż. Tomasz Idzik (skarbnik), dr inż. Łukasz Struk (wiceprzewodniczący).

Szczeciński Oddział PTChem pełni ważną rolę łącznika między sferą akademicką a przemysłem chemicznym regionu. Współpracuje m.in. z zakładami chemicznymi, laboratoriami diagnostycznymi oraz firmami biotechnologicznymi, które stanowią istotną część gospodarki Pomorza Zachodniego. W ramach tej współpracy często organizowane są wyjazdy studyjne, wykłady specjalistów z przemysłu oraz konsultacje dotyczące kierunków rozwoju technologii chemicznych.

Polskie Towarzystwo Chemiczne stawia sobie za jeden z istotnych celów aktywizację i wspieranie rozwoju młodych naukowców. Szczeciński Oddział PTChem organizuje konkursy na najlepsze prace magisterskie i doktorskie, wspiera udział studentów w konferencjach oraz promuje ich pierwsze kroki w działalności badawczej. Dzięki temu młodzi chemicy z regionu mogą szybciej wejść do środowiska naukowego i budować profesjonalne relacje.



Fot. 2. IX Szczecińskie Sympozjum Młodych Chemików, Szczecin 2024 r.



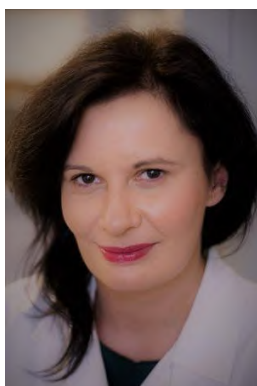
Fot. 3. III Szczecińskie Uczniowskie Mikrosympozjum Młodych Chemików, Szczecin 2024 r.

Od 2015 roku, z inicjatywy prof. Zofii Lendzion-Bieluń, przewodniczącej Oddziału w latach 2015–2021, organizowane jest Szczecińskie Sympozjum Młodych Chemików. To coroczne, jednodniowe wydarzenie naukowe skierowane przede wszystkim do młodych badaczy związanych z chemią, ale także z naukami pokrewnymi — głównie studentów wszystkich stopni, doktorantów oraz młodych pracowników naukowych. Organizatorami Sympozjum są Szczeciński Oddział PTChem oraz Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Patronat honorowy nad wydarzeniem sprawują Prezes Polskiego Towarzystwa

Chemicznego oraz Jego Magnificencja Rektor Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Sympozjum ma charakter dydaktyczno-naukowy. Stanowi przestrzeń, w której młodzi badacze mogą prezentować wyniki swoich prac w formie wystąpień ustnych i plakatów, dyskutować z innymi uczestnikami oraz ekspertami, a także zdobywać doświadczenie w przedstawianiu dorobku naukowego przed szerszym gronem odbiorców. Najlepsze prezentacje ustne i plakatowe są oceniane przez Komitet Naukowy i nagradzane. Wszystkie prace publikowane są w materiałach konferencyjnych, a zainteresowani uczestnicy mają również możliwość przedstawienia wyników badań w formie rozdziałów w monografii. Obie publikacje posiadają numer ISBN. Sympozjum wzbogacają także interaktywne elementy edukacyjne, takie jak quizy tematyczne z zakresu historii chemii, które nadają wydarzeniu dodatkowy wymiar popularyzatorski i angażują uczestników w szerszy kontekst wiedzy chemicznej. Warto również podkreślić, że w okresie pandemii Sympozjum odbywało się także w formule online.

Podsumowując, Szczecińskie Sympozjum Młodych Chemików jest ważnym wydarzeniem naukowym w środowisku chemicznym Pomorza Zachodniego. Stwarza młodym badaczom znakomitą przestrzeń do prezentacji wyników badań, wymiany doświadczeń oraz nawiązywania kontaktów naukowych. W wydarzeniu uczestniczą nie tylko młodzi chemicy z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, lecz także studenci Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego oraz przedstawiciele innych ośrodków akademickich spoza Szczecina, w tym Politechniki Poznańskiej, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Uniwersytetu Gdańskiego i Politechniki Gdańskiej.

Szczecińskie Uczniowskie Mikrosympozjum Młodych Chemików to wartościowe wydarzenie edukacyjno-naukowe skierowane do uczniów szkół średnich zainteresowanych chemią i naukami pokrewnymi. Jego celem jest rozwijanie pasji badawczych młodzieży, popularyzacja nauki oraz stworzenie przestrzeni do prezentacji własnych pomysłów, doświadczeń i projektów związanych z chemią. Organizatorami tego jednodniowego Wydarzenia są Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz Sekcja Dydaktyczna Szczecińskiego Oddziału PTChem. Mikrosympozjum pełni ważną rolę w zachęcaniu młodych ludzi do rozwijania zainteresowań naukowych i zdobywania pierwszych doświadczeń w publicznym prezentowaniu wyników swojej pracy. Uczestnictwo w wydarzeniu umożliwia także kontakt z rówieśnikami o podobnych pasjach oraz ze środowiskiem akademickim. Dodatkowym atutem jest to, że udział w wydarzeniu jest bezpłatny, a całość jest objęta honorowym patronatem Marszałka Województwa Zachodniopomorskiego. Wydarzenie daje młodym uczestnikom możliwość przedstawienia swoich prac w formie prezentacji ustnych oraz plakatów naukowych, które są oceniane przez Komitet Naukowy Mikrosympozjum i nagradzane. Wszystkie zaakceptowane do prezentacji streszczenia publikowane w książce streszczeń w formacie PDF.



Prof. UAM dr hab. Joanna Gościańska laureatką programu Chemistry Europe Fellows 2024/2025

Miło nam poinformować, że laureatką programu **Chemistry Europe Fellows za lata 2024/2025** została **Pani Profesor Joanna Gościańska** z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Stosowny dyplom zostanie wręczony na *10th EuChemS Chemistry Congress (ECC10)* w Antwerpii w lipcu 2026 r.

Pani Profesor pracuje w Zakładzie Technologii Chemicznej na Wydziale Chemii UAM. Po otrzymaniu stopnia doktora rozpoczęła badania nad syntezą, funkcjonalizacją oraz zastosowaniem nowych, mezoporowatych materiałów węglowych i krzemionkowych. Uczestniczyła w zaawansowanym szkoleniu z zakresu technik badawczych XPS i STM/AFM w firmie SPECS Surface Nano Analysis GmbH w Berlinie. Jest laureatką stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla Wybitnych Młodych Naukowców, stypendium habilitanckiego „L'ORÉAL POLSKA DLA KOBIET I NAUKI” oraz wielu nagród zespołowych Rektora UAM za osiągnięcia w pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Jej dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje 62 publikacje w czasopismach znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports (JCR)*, 12 publikacji w recenzowanych czasopismach spoza bazy JCR, 7 rozdziałów w książkach, 22 prace pokonferencyjne, 1 skrypt. Jest również współautorką 160 prezentacji na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

O programie Chemistry Europe Fellows

Tytuł **Fellow** jest najwyższą nagrodą przyznaną przez Chemistry Europe. Nowi nagrodzeni są ogłaszani co dwa lata, przed odbywającym się także co dwa lata kongresem EuChemS. Program został utworzony w 2015 r. (pod nazwą *ChemPubSoc Europe Fellows Program*).

W tym roku wyróżniono **22 chemików** za wybitne wsparcie jako autorzy, doradcy, redaktorzy gościnni, recenzenci w czasopismach wydawanych przez Chemistry Europe, a także za zasługi dla krajowych towarzystw chemicznych.

Polscy laureaci z lat ubiegłych:

- **2015:** prof. Lechosław Latos-Grażyński, prof. Krzysztof Woźniak
- **2016/2017:** prof. Piotr Bałczewski, prof. Karol Grela, prof. Daniel Gryko
- **2018/2019:** prof. Anna Trzeciak, prof. Marcin Opałto
- **2020/2021:** prof. Janusz Lewiński
- **2022/2023:** prof. Marcin Górecki

Redakcja

[Źródło: <https://ptchem.pl/pl/Aktualnosci/joanna-goscianska-laureatka-chemistry-europe-fellows>
<https://chemia.amu.edu.pl/wydzial/struktura-wydzialu/samodzielni-pracownicy-naukowi/joanna-goscianska>]

WSPOMNIENIE O PROFESORZE MIECZYŚLAWIE MĄKOSZY (1934-2026)



14 stycznia 2026 r. zmarł profesor Mieczysław Mąkosza, światowej sławy chemik organik.

Carl Djerassi, chemik amerykański (który oprócz działalności naukowej stworzył gatunek literacki *science in fiction*) w noweli *Dylemat profesora Cantora* pisze o (fikcyjnym oczywiście) odkryciu tytułowego bohatera: „Na pomysł tej klasy uczonego wpada raz w życiu, a jak ma niebywałe szczęście – dwa razy”. To stwierdzenie można w całej rozciągłości odnieść do profesora Mąkoszy – jest on odkrywcą ogólnej metodologii prowadzenia reakcji z udziałem anionów organicznych, znanej pod nazwą kataliza przeniesienia międzyfazowego (*phase transfer catalysis, PTC*) oraz reakcji zastępczego nukleofilowego podstawienia wodoru w nitrozwiązkach aromatycznych (*vicarious nucleophilic substitution, VNS*). Oba te odkrycia weszły do kanonu współczesnej chemii organicznej.

Mieczysław Mąkosza urodził się 16 listopada 1934 r. w Cieszewli (obecnie Białoruś). W 1939 r. ojciec – oficer Wojska Polskiego dostał się do niewoli niemieckiej i pięć lat przebywał w oflagu, a małemu Mietkowi, jego matce i siostrze udało się zimą 1940 r. uciec przed wywózką do Generalnej Guberni w okolice Krakowa, gdzie przeżyli wojnę. Po wojnie znalazł się w Kaliszu, gdzie w 1951 r. (w wieku poniżej 17 lat!) zdał maturę w liceum im. Adama Asnyka. W liceum fascynowała go fizyka, natomiast chemia nie budziła większego zainteresowania. Po zdaniu matury został zakwalifikowany na studia w ZSRR. Okazało się, że na fizykę nie było miejsc, wobec czego z konieczności wybrał chemię. Studiował najpierw na Uniwersytecie w Rostowie nad Donem, a ostatni rok na Uniwersytecie w Leningradzie, gdzie w 1956 r. uzyskał dyplom z wyróżnieniem.

Po powrocie do Polski podjął pracę na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, w Katedrze Technologii Organicznej II, kierowanej przez prof. Tadeusza Urbańskiego. Początkowo pracował nad syntezą i reakcjami kwasów aryloborowych. W 1960 r. otrzymał zadanie zweryfikowania

doniesienia francuskiego chemika J. Jarrouse'a o możliwości przeprowadzenia procesu etylowania karboanionu fenyloacetonitrylu w warunkach mało prawdopodobnych i całkowicie sprzecznych z ówczesnym stanem wiedzy. Analiza tego doniesienia doprowadziła go do opracowania katalitycznej metody wytwarzania kwasu α -fenylomasłowego w układzie dwufazowym, w sposób znacznie prostszy i bardziej wydajny od wszystkich znanych ówczynie metod. Opracowany i opatentowany proces został niezwłocznie wdrożony do produkcji w farmaceutycznej spółdzielni pracy „Isopharm”.

Zaobserwowana przez Mąkoszę kataliza reakcji karboanionów w układach dwufazowych (fazę wodną stanowi stężony wodny roztwór wodorotlenku sodu, organiczną prekursor karboanionu, reagent elektrofilowy i katalizator – czwartorzędowa sól amoniowa) była tak fascynująca, że postanowił on zrezygnować z zaawansowanych prac nad doktoratem w tematyce kwasów aryloborowych i zająć się badaniami w tym pierwszym obszarze, na co uzyskał zgodę promotora, prof. Barbary Serafinowej. Po doktoracie obronionym w 1963 r. dalsze prace w tym nowym kierunku badań okazały się bardzo owocne i doprowadziły do habilitacji w 1967 r.

Publikacje przedstawiające wyniki doktoratu i habilitacji M. Mąkoszy o nowych metodach wytwarzania i reakcjach karboanionów wzbudziły początkowo niewielkie zainteresowanie społeczności chemicznej. Dopiero opublikowana w 1969 r. metoda wytwarzania w tych warunkach dichlorokarbenu wywołała sensację i natychmiast znalazła naśladowców. Ta krótka publikacja w *Tetrahedron Letters* (1969, 4659) doczekała się przeszło siedmiuset cytowań, a metoda wytwarzania dichlorokarbenu jest obecnie powszechnie używana i została umieszczona w podręcznikach i preparatykach jako ćwiczenie dla studentów. Od tego momentu kataliza międzyfazowa zaczęła budzić duże zainteresowanie z uwagi na ogromną wartość praktyczną – jest ona szeroko wykorzystywana w pracach laboratoryjnych i procesach przemysłowych. A początkiem tego wszystkiego, jak wspomniano, była technologia nitrylu 2-fenyloamasłowego, opracowana i wdrożona do produkcji w 1960 r. Jest to unikalny przypadek – najbardziej nowoczesny proces technologiczny został opracowany i wdrożony w Polsce, a dopiero potem został rozpowszechniony na całym świecie.

Prace Mąkoszy dotyczące katalizy przeniesienia międzyfazowego nie ograniczały się do jej zastosowań w syntezie organicznej. Stanowią one również ważny wkład w teorię procesu. Mąkosza przedstawił odmienną od panujących wówczas poglądów własną koncepcję mechanizmu katalizy przeniesienia międzyfazowego, dobrze udokumentowaną eksperymentalnie i teoretycznie. Mechanizm ten jest obecnie powszechnie akceptowany w literaturze chemicznej, a kilka lat temu został potwierdzony badaniami fizykochemicznymi.

Rok 1971 Mąkosza spędził na stażu w USA w zespole profesora Glena A. Russella z Iowa State University. Pod koniec lat 70. władze Wydziału III Polskiej Akademii Nauk zwróciły się do niego z propozycją objęcia stanowiska dyrektora Instytutu Chemii Organicznej PAN. Propozycję tę przyjął i od lipca 1979 aż do emerytury w 2004 r. pełnił tę funkcję. Nie zrezygnował ze współpracy z Wydziałem Chemicznym PW, prowadził wykłady, był promotorem wielu prac doktorskich. Mimo licznych obowiązków administracyjnych i organizacyjnych nie zmniejszył intensywności pracy naukowej.

W trakcie prac nad katalizą przeniesienia międzyfazowego natknął się na kilka publikacji prof. Roberta Davisa z Notre Dame University w USA, opisujących interesujące, nietypowe reakcje karboanionów z chloronitrobenzenami. Analiza tych prac doprowadziła Mąkoszę do zaskakujących wniosków, sprzecznych z ogólnie panującymi poglądami na reakcje chlorowconitroarenów.

Na podstawie swojej analizy Mąkosza sformułował koncepcję nowej reakcji. W 1978 r. doktorant Jerzy Goliński podjął się eksperymentalnej weryfikacji tej koncepcji. Tak została odkryta nowa reakcja, którą nazwał *vicarious nucleophilic substitution (VNS)* czyli zastępcze podstawienie nukleofilowe. Ta nazwa obecnie jest ogólnie przyjęta. Profesor Mąkosza opowiedział mi kiedyś ciekawą historyjkę związaną z publikacją pierwszego artykułu nt. zastępczego nukleofilowego podstawienia wodoru w nitrozwiązkach aromatycznych. Jeden z recenzentów (a może redaktor, nie pamiętam), oceniając pracę bardzo wysoko, zdecydowanie zasugerował usunięcie słowa *vicarious* (a więc i skrótu VNS). Uzasadniał to mniej więcej następująco: piśmiennictwo związane z chemią organiczną jest tak zachwaszczone różnymi dziwnymi nazwami, skrótami itp., że należy unikać dodawania kolejnych. Mąkoszy oczywiście to słowo bardzo się podobało i nie zamierzał z niego rezygnować. Albo *vicarious* zostaje, albo wycofuję publikację – napisał. Redaktor podał się, w zamian za to w ostatecznej wersji w tytule *vicarious* zostało wzięte w cudzysłów (*Tetrahedron Lett.*, **1978**, 3495).

Reakcja ta i zbliżone do niej procesy stały się głównym przedmiotem badań po przejściu Mąkoszy do Instytutu Chemii Organicznej PAN. Z zespołem współpracowników wykazał on, że VNS jest procesem o charakterze ogólnym i umożliwia wprowadzanie do pierścieni aromatycznych podstawników węglowych, hydroksylowych i aminowych, co czyni go znakomitym punktem wyjścia syntez związków o dużym znaczeniu praktycznym, np. indoli. Dla Mąkoszy najważniejsza była jednak poznawcza wartość tych badań – ustalenie, jak przebiega ta reakcja i podobne do niej procesy, a także określenie wpływu budowy i podstawników na aktywność związków aromatycznych w reakcjach chemicznych. Opracowane przez zespół Mąkoszy reakcje otworzyły nowe możliwości i perspektywy dla syntezy organicznej, a co najważniejsze wykazały zasadność hipotezy sformułowanej na wstępie. Wykazano, że nukleofilowe podstawienie wodoru w związkach chloronitroaromatycznych jest procesem pierwotnym, szybszym od podstawienia chloru, podczas gdy dotychczas to właśnie podstawienie chloru przedstawiano jako główną reakcję nukleofilowego podstawienia aromatycznego. Dziś jasne jest, że wiedza na temat podstawienia nukleofilowego w związkach aromatycznych przedstawiana w podręcznikach i monografiach jest nieścisła i wymaga daleko posuniętej korekty.

Profesor Mąkosza jest doktorem honoris causa wielu uczelni, m.in. Politechniki Warszawskiej (2015), laureatem wielu nagród (Medal Kostaneckiego Polskiego Towarzystwa Chemicznego (1979), Nagroda Fundacji Jurzykowskiego (Nowy Jork, 1987), Nagroda Państwowa I Stopnia (1988), Nagroda Premiera (1995), Nagroda Naukowa Fundacji Alexandra von Humboldta (1996), Nagroda Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (2012)). Za wybitne osiągnięcia naukowe został uhonorowany Krzyżem Kawalerskim, Oficerskim, Komandorskim oraz Komandorskim z Gwiazdą Orderu Odrodzenia Polski, a także Orderem Przyjaźni Federacji Rosyjskiej (2002).

W roku 1986 został wybrany na członka korespondenta PAN, a w roku 1992 na jej członka rzeczywistego. Był członkiem Polskiej Akademii Umiejętności, Niemieckiej Państwowej Akademii Nauk Leopoldina oraz Academia Europaea.

Profesor Mąkosza był członkiem komitetów redakcyjnych kilkunastu czasopism naukowych z zakresu chemii organicznej. Jest autorem ponad czterystu publikacji naukowych, w tym ponad pięćdziesięciu monograficznych artykułów przeglądowych. Jest autorem trzech książek: *Synteza organiczna* (1972), *Podstawy syntezy organicznej – reakcje jonowe i rodnikowe* (2006) i *Podstawy syntezy organicznej* (2018), dwie ostatnie wspólnie z autorem tego wspomnienia.

Ważnym obszarem aktywności prof. Mąkoszy była dbałość o rozwój młodych uczonych. Pod jego kierunkiem wykonano 50 prac doktorskich, a kilku jego doktorantów jest obecnie profesorami nauk chemicznych. W roku 2012 powołał do życia Fundację Wspierania Młodych Naukowców, dziś noszącą jego imię.

Poznałem profesora (wówczas docenta) Mąkoszę w 1968 r., zaczynałem wtedy wykonywać pracę magisterską w byłej Katedrze Technologii Organicznej II na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. Nasze kontakty zacieśniły się, gdy w roku 1970 pod jego kierunkiem rozpocząłem pracę doktorską, obronioną w 1974 r. Przez wiele lat utrzymywaliśmy mniej lub bardziej ożywione kontakty, zarówno naukowe, jak i towarzyskie. Był moim nauczycielem i mentorem, któremu bardzo wiele zawdzięczam.

Należy podkreślić, że dwa główne kierunki badań Profesora: kataliza przeniesienia międzyfazowego i nukleofilowe podstawienie wodoru były w pełni oryginalne i nie stanowiły rozwinięcia czy kontynuacji badań innych uczonych.

Na zakończenie wspomnę o wydarzeniu, które znakomicie charakteryzuje Profesora. Realizując rozprawę doktorską, zupełnie przypadkowo dokonałem dość istotnego jak sądzę odkrycia, które w przyszłości umożliwiło głębszy wgląd w mechanizm PTC – nie miejsce tu na rozwijanie tego tematu. Poinformowałem o tym promotora, który polecił mi rozwinąć ten wątek i następnie napisać publikację. W artykule oczywiście umieściłem nazwisko promotora i swoje. Mąkosza poprawił w wielu miejscach mój wątpliwy angielski i skreślił swoje nazwisko jako współautora, uzasadniając to tym, że jego udział w tym odkryciu jest minimalny. Obecnie wiem, że nie jest to częste zjawisko, wręcz przeciwnie.

W niniejszym opracowaniu wykorzystałem m.in. wspomnienia profesora Mąkoszy, opublikowane z okazji uhonorowania go Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, oraz nieopublikowaną autobiografię.

Michał Fedoryński
Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

PROFESOR MAREK ZAIDLEWICZ (1939-2026)



W dniu 20 stycznia 2026 roku zmarł prof. dr hab. Marek Zaidlewicz, wybitny chemik organik, specjalizujący się w chemii i syntezie organicznej związków boroorganicznych.

Po ukończeniu studiów na Wydziale Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, całą swoją karierę naukową związał z macierzystą Uczelnią, gdzie w roku 1990 uzyskał tytuł profesora. W latach 1993-1999 sprawował funkcję dziekana Wydziału Chemii UMK. Od 1999 do 2005 roku był prorektorem ds. nauki i współpracy z zagranicą. Poza UMK pracował także na Uniwersytecie w Oxfordzie (1970-1971) oraz Purdue University w Indianie (1974-1975, 1980), gdzie w latach 1986/1987 i 1993/1994 był także profesorem wizytującym. Był członkiem wielu towarzystw naukowych, w tym Polskiego Towarzystwa Chemicznego (w Toruńskim Oddziale PTChem pełnił funkcję wiceprzewodniczącego), International Union of Pure and Applied Chemistry i Rady Naukowej Instytutu Chemii Organicznej PAN. Był również laureatem wielu nagród, m.in. nagrody II i III stopnia Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Ministerstwa Edukacji Narodowej i medalu Komisji Edukacji Narodowej.

Z odejściem Pana Profesora polska chemia poniosła wielką stratę.

PROFESOR HENRYK GÓRECKI (1946-2026)



W dniu 8 kwietnia 2026 roku zmarł prof. dr hab. inż. Henryk Górecki, wybitny chemik technolog, specjalizujący się w technologii nawozów i dodatków paszowych oraz utylizacji odpadów.

Po ukończeniu studiów na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej, całą swoją karierę naukową związał z macierzystą Uczelnią, gdzie w roku 1988 uzyskał tytuł profesora. Pełnił liczne funkcje organizacyjne w strukturach Uczelni: w latach 1982–1987 był dyrektorem Instytutu Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych; w latach 1987–1992 dyrektorem Pionu Nauki; od 1997 roku, przez dwie kadencje, Dziekanem Wydziału Chemicznego PWr.

Pełnił również funkcję przewodniczącego Zespołu Chemii, Technologii Chemicznej, a także Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Komitetu Badań Naukowych. Członek Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów oraz Rady Nauki Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Był także wieloletnim przewodniczącym Komisji Medalu PTChem im. Ignacego Mościckiego.

Spośród jego wielu odznaczeń i wyróżnień wymienić należy: Złoty Krzyż Zasługi (2015), Medal Komisji Edukacji Narodowej, Medal im. Ignacego Mościckiego (2007), Medal im. Wojciecha Świętosławskiego (2007), Medal im. Bogusławy i Włodzisława Trzebiatowskich (2008), Tytuły *doktora honoris causa* Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz Politechniki Krakowskiej, Złotą Odznakę SITPChem.

Był mentorem wielu pokoleń chemików i współzałożycielem Zespołu Chemii dla Rolnictwa na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej.

Z odejściem Pana Profesora polska chemia poniosła wielką stratę.



Informujemy, że nastąpiła zmiana numerów kont bankowych do wpłat.

SKŁADKA CZŁONKOWSKA PTChem ZA ROK 2026

Wysokość składki członkowskiej za rok 2026 roku wynosi:

- 80 zł członkowie zwyczajni
- 30 zł nauczyciele szkół podstawowych i ponadpodstawowych
- 25 zł emeryci, studenci i doktoranci

Informujemy, że opłaty członkowskie można uregulować wyłącznie przekazem na konto bankowe:

Numer konta (IBAN): PL 62 1240 1037 1111 0011 6246 0565

SWIFT/BIC: PKOPPLPW

Tytułem: Składka członkowska [Imię i Nazwisko], [Rok]

Składki członkowskie PTChem można także opłacać za pomocą szybkich płatności BLIK

<https://ptchem.pl/pl/Aktualnosci/skladki-ptchem-szybki-blik>



Informujemy, że nastąpiła zmiana numerów kont bankowych do wpłat.

Rachunek główny

Numer konta (IBAN): PL 38 1240 1037 1111 0011 6246 0318

SWIFT/BIC: PKOPPLPW

Przeznaczenie: Pozostałe rozliczenia, darowizny



EuChemS
European Chemical Society

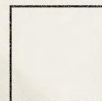


**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**
Wydział Technologii
i Inżynierii Chemicznej

BYDGOSZCZ

**68. ZJAZD
NAUKOWY
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
CHEMICZNEGO**

**14-18 WRZEŚNIA
2026**



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**



**UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU**
Collegium Medicum
Im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy



**Uniwersytet
Kazimierza
Wielkiego
w Bydgoszczy**

Zarząd Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Chemicznego przypomina o wydarzeniach:

1. **68. Zjazd Naukowy PTChem**

- Termin i miejsce: 14-18 września 2026, Bydgoszcz
- Organizator: Oddział Bydgoski PTChem
- Okres rejestracji: 16 marca – 31 lipca 2026 (streszczenia) – 31 sierpnia 2026 (rejestracja)
- Informacja: zjazd.ptchem.pl

2. **Ogólnopolski Konkurs Złoty Medal Chemii (dla autorów najlepszych prac licencjackich i inżynierskich z chemii)**

- Termin i miejsce: zgłoszenie on-line
- Organizator: Instytut Chemii Fizycznej PAN i firma DuPont
- Okres zgłaszania prac: 1 czerwca – 10 października 2026
- Informacja: zlotymedalchemii.pl

3. **Konkurs o Nagrodę im. Wojciecha Świętosławskiego (za wybitne osiągnięcia chemików z okręgu warszawskiego)**

- Uroczyste ogłoszenie wyników i rozdanie nagród: 11 czerwca 2026, Politechnika Warszawska
- Organizator: Oddział Warszawski PTChem
- Okres zgłaszania kandydatów: do 20 kwietnia 2026
- Informacja: ptchem.waw.pl/nagroda-im-prof-swietoslawskiego-2026

4. **XXII Warszawskie Seminarium Doktorantów Chemików ChemSession'26**



- Termin i miejsce: 12 czerwca 2026, Wydział Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej
- Organizator: Oddział Warszawski PTChem
- Okres rejestracji: do 9 maja 2026
- Informacja: chemsession.pl

WYMAGANIA PUBLIKACYJNE DLA AUTORÓW PRAC W CZASOPIŚMIE WIRTUALNY ORBITAL

1. Prace prosimy nadsyłać na adres e-mail redakcji: **orbital@ptchem.waw.pl** jako załączniki w postaci plików sporządzonych w edytorze tekstowym Microsoft Word, czcionką 12 pkt. Calibri, z odstępami 1,15 i marginesami 1,5 cm, z wyrównaniem, bez nagłówków i znaków specjalnych. Rysunki lub zdjęcia prosimy nadsyłać w postaci oddzielnych plików w formacie graficznym jpg.
2. Prace należy przygotować według ustalonego szablonu:

TYTUŁ

Katarzyna Dobrosz-Teperek ¹⁾, Robert Nowakowski ²⁾

¹⁾ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii

²⁾ Instytut Chemii Fizycznej PAN w Warszawie

Polskie Towarzystwo Chemiczne (PTChem) jest organizacją założoną w dniu 29 czerwca 1919 roku [1]. Polskie Towarzystwo Chemiczne (PTChem) jest organizacją założoną w dniu 29 czerwca 1919 roku (Rys. 1). Polskie Towarzystwo Chemiczne (PTChem) jest organizacją założoną w dniu 29 czerwca 1919 roku [2,3]. Polskie Towarzystwo Chemiczne (PTChem) jest organizacją założoną w dniu 29 czerwca 1919 roku (Tab. 1).

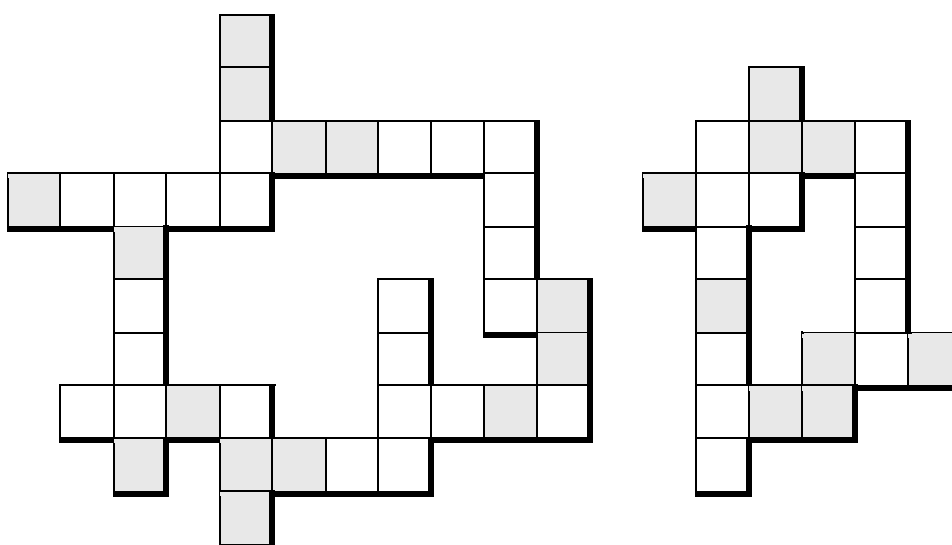
Literatura: (czcionka 10 pkt; odstęp 1,0)

1. A. Nowak, *Eur. J. Org. Chem. (nazwa czasopisma pisana kursywą bez tytułu artykułu)*, 1983 (rok), 105 (wolumin), 782-797 (strony)
 2. W. Kowalski, *Twórcy nauki (tytuł książki pisany kursywą)*, Wydawnictwo Naukowe PWN (nazwa wydawnictwa), Warszawa 1999 (miejsce rok)
 3. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2025/anna/biographical/> (dostęp 01.01.2026)
3. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w nadesłanych pracach (m.in. skracanie tekstu czy korekta dostrzeżonych błędów językowych), a także innych zmian wynikających z zasad edytorskich, przy czym:
 - a. Autor nadesłanej pracy może wyraźnie zastrzec brak zgody na jakiegokolwiek jej zmiany bez wcześniejszych konsultacji i akceptacji.
 - b. Autor ma prawo wnosić o zmiany do swojej pracy, a Redakcja dokona zmian, jeśli uzna to za stosowne.
 4. Osoba przysyłająca pracę do Redakcji z założenia jest jej autorem, a praca nie narusza praw osób trzecich. W razie roszczenia osoby trzeciej wynikających z treści pracy lub praw wymienionych wyżej, osoba przysyłająca pracę zobowiązuje się ponieść pełną odpowiedzialność i koszty związane z roszczeniem. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności i zobowiązań powstałych z tego tytułu.
 5. Jeśli praca ma więcej niż jednego Autora, warunki publikacji mają zastosowanie do każdego z Autorów.

Nazwy pierwiastków z symboli

Symbole i nazwy pierwiastków chemicznych są najczęściej używanym przez szaradzystów tworzywem wykorzystywanym w zadaniach różnego typu. Może dlatego, że znaczna część z nich jest znana nie-chemikom, a ponadto mamy ich raptem (obecnie) 118. Z symboli pierwiastków (zapominając na chwilę o rozróżnianiu małych i dużych liter) można układać słowa – łatwiej w języku angielskim, ale polskie też się da, np. B-Li-Zn-Y, Ra-Ba-Rb-Ar. Można też z symboli ułożyć nazwy pierwiastków, np. C-Y-Na, Ne-Pt-U-N, S-Re-Br-O. Do diagramów należy wpisać 18 takich właśnie nazw (dwie wystąpią w obu krzyżówkach). W szarych polach występują symbole dwuliterowe.

Wskazówka: warto zacząć od ustalenia liczby liter poszukiwanych nazw pierwiastków. Część można też od razu wykluczyć, bo zawierają litery niewystępujące w symbolach...



Humor studencki

Dzieląc się z czytelnikami przykładami inwencji studentów udzielających odpowiedzi podczas kolokwium i egzaminów korzystam z materiałów, do których mam dostęp. Zakładam jednak, że są one reprezentatywne dla tego, z czym stykają się pracownicy innych uczelni wyższych w całej Polsce. Raz zdarzyło mi się być świadkiem egzaminu magisterskiego na innym wydziale chemicznym, podczas którego zdająca stwierdziła, że cząsteczki chiralne nie mają odbicia lustrzanego (pewnie naoglądała się horrorów). Wiem zatem, że podobne wpadki zdarzają się wszędzie i na różnych etapach akademickiej edukacji.

Ponadto – zgodnie z założeniem rubryki, wybieram do publikacji takie odpowiedzi, które nie są po prostu błędne – muszą być zabawne, a przynajmniej zastanawiające. Czasami wymyślenie, o co chodziło odpowiadającemu, jest niełatwe. Mógł po prostu coś źle usłyszeć, zanotować, zapamiętać. Egzaminacyjny stres blokuje czasem zdolność do krytycznego myślenia, upływający czas powoduje

pośpiech, co również prowadzi do pomyłek. Podobieństwo niektórych nazw na pewno nie ułatwia sprawy. Na przykład często mylone są prawo zachowania masy i prawo działania mas.

Czasami zdający nie rozumie intencji pytania. Na przykład zamiast uzupełnić zdanie: „*Dla reakcji pierwszego rzędu wykres zależności ... od czasu jest linią prostą.*” słowami „logarytmu (naturalnego, dziesiętnego) (ze) stężenia”, podczas jednego z egzaminów niektórzy wpisywali słowa „nie”, „prawda”, „fałsz”, „tak, ponieważ jest on stały” czy „od początku”. Oczywiście zdarzały się inne, już bardziej pasujące do formy pytania, choć błędne odpowiedzi: „objętości”, „ciśnienia”, „temperatury”, „zmiany stężeń” czy „stałej stężeniowej”. Podobnie było z pytaniem: „*W teorii Lewisa zasadą jest...*”. Oprócz dokończeń typu „akceptor jonu H_3O^+ ”, „odbiornik jonu H^+ ”, „donor przyjmujący elektron”, „pierwiastek z ładunkiem ujemnym”, „związek o mniejszej ilości wodoru”, „to co przyjęło donor” w dwóch pracach pojawiło się uzupełnienie innego typu: „dopisywanie wiązań = i wolnych e jako •” oraz „że słaba zasada posiada ze sobą sprzężony kwas”. Oczywiście w obu pytaniach (zwłaszcza w drugim) wystąpiły też poprawne odpowiedzi.

A oto przykłady innych interesujących uzupełnień luk. Pierwsza część zdania „Doświadczenie Rutherforda, w którym złota folia była bombardowana strumieniem ..., doprowadziło do odkrycia ...” wypełniana była słowami: „protonów”, „neutronów”, „elektronów”, „atomów”, „gamma”, „radonu” albo „cząsteczek helu”. W przypadku dokończenia inwencja zdających była znacznie mniejsza, a najciekawsza z wersji brzmiała „rutenu”. Koligatywne właściwości roztworu okazywały się zależeć od „temperatury krzepnięcia”, „lepkości cieczy”, a nawet „liczby atomowej zmieniającej się okresowo”. W zdaniu „Jeśli $\Delta G > 0$ to reakcja jest ... , a jeśli $\Delta G = 0$, to reakcja jest ...” jedna z osób wpisała słowa „endotermiczna” oraz „termiczna”. Natomiast relacja między stałą równowagi reakcji (K_1) i reakcji odwrotnej (K_2) w pewnej pracy przyjęła postać: „ $K_1 = K_2/1$ ”.

Chemiczne ciekawostki z Internetu

W „Wirtualnym Orbitalu” nr 3 w artykule „Woda alkaliczna – współczesne panaceum” wspomniałem o tym, jak to w różnych źródłach możemy dowiedzieć się o zagrażającym nam zakwaszeniu organizmu. Żeby nie być gołosłownym, pozwalam sobie zacytować parę stwierdzeń znalezionych w sieci. Zachowałem oryginalną pisownię. Proszę zwrócić uwagę na sprzeczności, zwłaszcza dotyczące nabiału.

Które produkty zakwaszają organizm a które nie?

Zatem za produkty o kwasowym charakterze uważa się mleko i produkty mleczne, produkty zbożowe, mięso oraz jego przetwory, ryby i owoce morza. Warzywa i owoce, a także soki są uważane za produkty zasadowe. Do produktów neutralnych należą natomiast oleje roślinne.

Co powoduje zakwaszenie krwi?

Główną przyczyną zakwaszenia organizmu jest, jak już wspomnieliśmy, nieodpowiednia dieta. Zakwaszenie organizmu wywołują produkty o dużej zawartości siarki, fosforu i chloru. Innymi słowy, do tego stanu przyczyniają się praktycznie wszystkie produkty za wyjątkiem warzyw, owoców oraz mleka i jego pochodnych.

Czy miód zakwasza organizm?

Często pojawiają się pytania czy miód zakwasza organizm – podobnie jak cukier. Wbrew pozorom jest to produkt, który przyczynia się do odkwaszenia organizmu!

Czy mleko zakwasza organizm?

Nabiał zakwasza organizm Nabiał spożywany w nadmiarze zwiększa ilość kwasów w organizmie, czyli zakwasza organizm. Kiedy kwasu jest za dużo, organizm dąży do neutralizacji kwasów, a najlepiej radzi sobie z tym wapń.

Czy jogurt naturalny zakwasza organizm?

Produkty mleczne takie jak mleko, jogurt i kefir są neutralne lub lekko kwasotwórcze. Natomiast kwasotwórcze są sery (w tym twaróg), jaja, mięso (w tym ryby), orzechy i zboża

Czy jabłko zakwasza?

Mimo kwaskowatego smaku jabłka odkwaszają organizm, bo dużo w nich zasadowego potasu (reguluje gospodarkę wodną) i żelaza (zapobiega anemii).

Czy kiszone buraki zakwaszają organizm?

Wbrew potocznemu przekazowi kiszonki nie zakwaszają organizmu. Wręcz odwrotnie, organizm broniąc się przed nadmiarem kwasów wydzielanych w organizmie wytwarza związki, które mają zapobiegać skutkom zakwaszenia, np. kwas mlekowy.

Czy woda z ogórków kiszonych zakwasza organizm?

Ponadto, sok z kiszonych ogórków zakwasza organizm, dzięki czemu eliminuje problem podjadania między posiłkami.

Jak szybko odkwasić żołądek?

Ci, którzy zmagają się z nadkwasotą żołądka, powinni zastosować specjalną dietę odkwaszającą, która będzie w stanie zneutralizować zbyt kwaśny odczyn soków żołądkowych. Do diety należy wprowadzić pokarmy o dużej zawartości pełnowartościowego białka. To przede wszystkim chude, drobiowe mięso, ryby i nabiał.

Co ciekawe, na tej samej stronie znajduje się stwierdzenie, które zaprzecza wszystkim powyższym:

Czy płatki owsiane zakwasza organizm?

Płatki owsiane nie zakwaszają organizmu. Ogółem mówiąc, zakwaszenie organizmu to popularny mit. W praktyce organizm świetnie daje sobie radę z dostosowywaniem odpowiedniego pH krwi i nie potrzeba stosować w tym celu żadnej odkwaszającej diety.

Epitafia
Humphry Davy (1778-1829)

Sporo Anglików pewnie nie wie,
że spoczął geniusz ten w Genewie.
A Humphry Davy – o nim mowa –
to postać jest nietuzinkowa.
W młodości pisał piękne wiersze,
wyłynął zaś na wody szersze,
kiedy odkryto talent jego
do chemii – wiążesz z nią Davy'ego.
On właściwości różnych gazów
badał, a podczas swych pokazów
tak opowiadał: „Ten gaz, o – tu,
składa się z tlenu i azotu
i jeśli on wypełni płuca,
to człowiek troski wnet porzuca!”
Był bliski śmierci wiele razy,
bo wdychał również inne gazy,
z ryzyk nie zdając sobie sprawy.
Chodził chudawy i bladawy,
podupał mocno już na ciele
i żadni ubezpieczyciele
nie chcieli z nim zawierać polis.
Później zastynął z elektroliz
roztworów i stopionych soli
(nie wsadzaj palca, bo zaboli).
Otrzymał potas i sód potem
wapń, stront, bar, magnez (co ze złotem?).
Gdy chlor też potraktował prądem,
nic nie się nie stało (poza swądem),
czym udowodnił Davy z wdziękiem
że chlor pierwiastkiem jest, nie tlenkiem,
kwas solny zatem nie zawiera
tlenu, wbrew słowom Lavoisiera.
Na pewno każdy dziś pamięta
nazwisko jego asystenta.
Skarżył się Davy: „Mówią, że ja
odkryłem głównie Faradaya”.
A miał na koncie sporo zasług:
na nowo zdefiniował kwas, tutek
(ten elektryczny) odkrył onże
i z jego się nazwiskiem wiąże
tę lampę, którą idealnie
oświetlać dało się kopalnie.
Pomagał chronić również Davy
kadłuby statków Royal Navy.
Choć nie był jeszcze taki stary,
życie skróciły mu udary.
Jeszcze za życia uszlachcony,
nadal jest czczony ten uczony.

Rozwiązanie zadania logicznego z poprzedniego Nr 12 (3/2025) Wirtualnego Orbitala:

rzędami od góry (X oznacza pustą kratkę) OHXXXXX/HXXHOXHX/XOHXHXOH/XHXXXXX/HXHOXOHX
/OHXHXHX/XXHXHOH/XHOXHX.

Redaktor odpowiedzialny: **Jacek Wojaczyński (UWr)**

KONKURS LIMERYKÓW O PIERWIASTKACH

Adam Proń

Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

W roku 2019 minęła 150. rocznica od zaproponowania przez Dymitra Mendelejewa pierwszej wersji układu okresowego pierwiastków. Z tej okazji dwaj ekscentryczni warszawscy chemicy, Wojciech Grochala i Adam Proń, napisali 118 limeryków przypisanych 118 znanym pierwiastkom. Limeryki te mają bardzo różny charakter, jedne są bardziej dydaktyczne, w innych dominuje nuta osobliwej wyobraźni autora. W niniejszym numerze *Wirtualnego Orbitala* przedrukujemy 10 kolejnych limeryków. Zadaniem Czytelników jest odgadnięcie, autorem których limeryków jest Wojciech Grochala, a których – Adam Proń. Osoby, które najtrafniej zidentyfikują autorów, będziemy ogłaszać trzykrotnie: po zaprezentowaniu 38 limeryków oraz po przedstawieniu pierwszej i drugiej ich czterdziestki. W każdym przypadku nagrodą będzie butelka francuskiego wina o niebiańskim wręcz smaku, łagodnie pieszczącego podniebienie największych nawet smakoszy.

Odpowiedzi prosimy przysyłać na adres e-mailowy redakcji (z dopiskiem: konkurs limeryków).

1. ⁹⁹Es – einstein

O aktywność mówiąc pryncypialnie
nie wolno zapomnieć o einsteinie.
Warto mieć do niego zapach,
choć go tyle, co kot napłakał.
Gdy myślisz o einsteinie, to zaraz ci fajnie.

2. ¹⁰⁰Fm – ferm

Raz fizyk pewien z Palermo
fermę kur chciał ogrzać termą.
Do termy wiec użył fermu
z warstw starych z dolnego permu
„Lecz Fermi był z Rzymu, offermo!”

3. ¹⁰³Lr – lorens

„To nie Lawrence z Arabii,
który egzotyką wabi,
lecz lorens z kalifornu wykrzesany,
gdy ten jonami boru był bombardowany.”
Tak reklamował lorensa emir z Abu Dhabi.

4. ¹⁰⁴Rf – rutherford

Że ciało lżejsze od wody
Dostarczyć chciał mocne dowody
Rutherford, w wielkim stylu,
więc wskoczył żwawo do Nilu.
Niestety, zjadł go krokodyl.

5. ¹⁰⁷Bh – bohr

Nie mając wyników badając bohr,
pewien fizyk za komuny poszedł popierać KOR.
Zaraz go ZOMO poczęstowało
gazem i bardzo twardą pałą.
Trafił na ówczesny SOR.

6. ¹⁰⁸Hs – has

Raz rzekł uczony Has,
Iż „religia to opium dla mas”
„To Marksa sentencja!
Bliska twa demencja!”
Każdy Has ma własny czas...

7. ¹¹¹Rg – roentgen

Aktor grający króla Leara, gdy znalazł się na scenie,
miast deklamować Szekspira, zaśpiewał pieśń
o roentgenie,
że ma izotopów siedem,
dłużej żyje tylko jeden.
Zadziwiło publiczność to niezwykle pienie.

8. ¹¹²Cn – kopernik

U sennego Kopernika
powieka się sama zamyka.
By planet rotacje
opisać w wakacje,
potrzebna matematyka.

9. ¹¹⁵Mc – moskow

Pewien dermatolog z miasta Rostow
mówił, że na wrzody najlepszy jest moskow.
Każdy stary czy też młody,
moskowem wyleczy wrzody.
W psychiatriku specjalną objęto go troską.

10. ¹¹⁶Lv – liwermor

Po matce Meitner, po ojcu Bohr,
uwielbiał nade wszystko por.
A do tego wkurzał Grochale,
gdyż wątróbki chciał stale,
Więc go nazwali livermore.