

# XXV Studenckie Spotkania Chemiczne

## **CHEMIA PRZYSZŁOŚCI** *nadzieja czy zagrożenie?*

**24-25 kwietnia 2025 r.**  
**bud. A3 sala 416**

**PATRONAT**



### Informacje i zgłoszenia:

Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 408

<http://home.agh.edu.pl/~kca/ssch/>

ssch.kca@gmail.com



Polskie Towarzystwo  
Magnezjologiczne



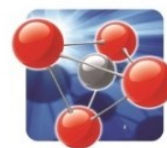
Komitet Chemii  
Analitycznej PAN

# Patronat



**AGH**

Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica w Krakowie



**WIMiC**

Wydział Inżynierii  
Materiałowej i Ceramiki



Komitet Chemii Analitycznej PAN:

- Zespół Elektroanalizy
- Zespół Podstawowych Problemów Techniki Analitycznych

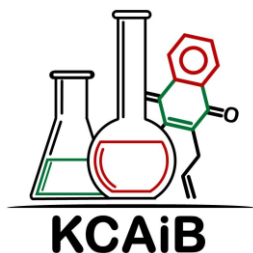
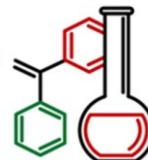


Polskie Towarzystwo Magnezjologiczne im.  
Prof. Juliana Aleksandrowicza:

- Zarząd Główny
- Oddział Krakowski

Serdeczne podziękowania dla JM Prorektor ds. Studenckich  
za wsparcie finansowe konferencji.

Serdeczne podziękowania dla Dziekana Wydziału Inżynierii Materiałowej  
i Ceramiki za wsparcie finansowe konferencji.



Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A-3, IV piętro, pok. 410  
Tel.: (4812) 617 24 73  
e-mail: kca@agh.edu.pl



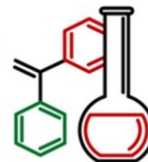
Studenckie Koło Naukowe  
AllChemia



#### **Komitety organizacyjny:**

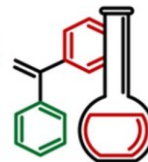
dr inż. Katarzyna Jedlińska  
dr inż. Katarzyna Fendrych  
dr inż. Małgorzata Suchanek  
dr inż. Joanna Smajdor  
dr inż. Nikola Lenar  
dr inż. Agata Krakowska  
dr inż. Filip Ciepiela  
dr inż. Łukasz Górski  
mgr Ewelina Kowalska

mgr inż. Barbara Niemiec  
mgr inż. Patrycja Kwiek  
mgr inż. Martyna Drużyńska  
mgr inż. Aleksandra Zalewska  
mgr inż. Dominik Müller  
inż. Patrycja Orłowska  
inż. Natalia Grabowska  
inż. Magdalena Bujalska  
inż. Aleksandra Jucha

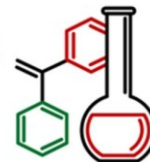


# Spis treści

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Spis treści .....</b>                                                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>Sesja Posterowa.....</b>                                                                                                       | <b>4</b>  |
| Wierzba i mak - historia leków przeciwbólowych .....                                                                              | 5         |
| Lakiery hybrydowe – innowacja w kosmetologii czy chemiczne wyzwanie? .....                                                        | 6         |
| Czy bionawozy to klucz do wyżywienia ludności? .....                                                                              | 7         |
| Mroczna strona piękna .....                                                                                                       | 8         |
| Żywność syntetyczna .....                                                                                                         | 9         |
| Chemia stojąca za zdjęciem - fotografią wczoraj, dziś i być może jutro .....                                                      | 10        |
| Dźwięki Chemii .....                                                                                                              | 11        |
| Propolis – skarb z ula.....                                                                                                       | 12        |
| Substancje stosowane w salonach kosmetycznych- przepis na młodość czy zagrożenie zdrowia i życia? .....                           | 13        |
| <b>Sesja Referatowa.....</b>                                                                                                      | <b>14</b> |
| Genetycznie modyfikowane organizmy: przyszłość produkcji czy ryzyko dla równowagi ekologicznej? .....                             | 15        |
| Nowe bisfenole – mniej szkodliwe czy tylko mniej zbadane? .....                                                                   | 16        |
| Zapach przyszłości - nowoczesna chemia perfum i ich wpływ na środowisko .....                                                     | 17        |
| Odpady odwieczny problem ludzkości - korzystniej jest zapobiegać ich powstawaniu niż je przetwarzać lub oczyszczać.....           | 18        |
| Chemia w koncernach farmaceutycznych - innowacja czy komercjalizacja zdrowia? .....                                               | 19        |
| Nanotechnologia w dostarczaniu leków – rewolucja w terapii onkologicznej .....                                                    | 20        |
| Chemia, która czuje i leczy – bioczuJNIKI w diagnostyce i leczeniu.....                                                           | 21        |
| Spalarnie odpadów jako bufor zanieczyszczeń środowiska oraz potencjalne źródło energii przyszłości.....                           | 22        |
| Czy chemia uratuje planetę? Nowe technologie dla czystego środowiska - woda i powietrze pod lupą naukowców .....                  | 23        |
| Biomimetyka jako klucz do zrównoważonej chemii przyszłości: Inspiracje z natury w projektowaniu nowych materiałów i procesów..... | 24        |



# Sesja Posterowa



## Wierzba i mak - historia leków przeciwbólowych

Patrycja Orłowska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: paorłowska@student.agh.edu.pl

Ból jest nieodzowną częścią ludzkiego życia i towarzyszy ludzkości od początków jej istnienia. Z klinicznego punktu widzenia wyróżniamy kilka rodzajów bólu, m. in. ostry, chroniczny, neuropatyczny czy receptorowy. Człowiek pierwotny podpatrywał zachowania zwierząt w ten sposób ucząc się jak oraz w jakiej dawce wykorzystywać rośliny do leczenia. W starożytności ból posiadał mistyczny charakter – cierpienie uważano za karę od bogów, dlatego powszechnie stosowano obrzędy mające zniwelować bolesne objawy. Jedną z metod datowanych na XVI w. p.n.e. było przyjmowanie mieszaniny piwa, jałowca i pszenicy. Starożytność była punktem wyjścia dla współczesnych leków przeciwbólowych – uzyskiwana z maku lekarskiego morfina oraz z kory wierzby kwas salicylowy były już wykorzystywane 3400 lat p.n.e. W średniowieczu ból oraz choroby były uważane za karę za grzechy i jednocześnie pokutę za uczynione zło. Mimo wszystko podejmowano się leczenia bólu przede wszystkim za pomocą opium (morfina), np. ból zęba usnieżono za pomocą haszysz, maku i alkoholu [1-3].

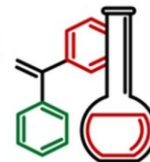
XIX wiek możemy uznać za przełomowy w historii leczenia bólu – to w tamtych czasach udało się wyizolować czystą morfinę, która stała się podwaliną dla alkaloidowych medykamentów. Do alkaloidów zaliczamy: kodeinę, heroinę, oksykodon, fentanyl oraz tramadol. Istotną grupą leków przeciwbólowych są także niesteroidowe leki przeciwzapalne, w tym: salicylany i pochodzącej od nich aspiryna, metamizol, a także bardzo popularne obecnie ibuprofen i paracetamol [3].



Rysunek 1. Mak lekarski [4]

### Literatura:

- [1] W. Giermaziak, Historia zwalczania bólu przez człowieka, Farmacja Polska Tom 70 nr 1 (2014) 18-30.
- [2] E. Głowczewska-Siedlecka, K. Mądra-Gackowska, K. Nowacka, K. Kędziora-Kornatowska, Historia i rozwój leczenia bólu - przegląd wiedzy na temat postępowania analgetycznego od starożytności do czasów współczesnych, Journal of Education, Health and Sport 6(9) (2016) 479-488
- [3] A. Stachowiak, Leczenie bólu w ujęciu historycznym, Farmacja Współczesna nr 13 (2020) 35-41
- [4] Autorstwa Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen - List of Koehler Images, Domena publiczna, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=255422> (odwiedzona: 24.03.2025 r.)



## Lakiery hybrydowe – innowacja w kosmetologii czy chemiczne wyzwanie?

Natalia Grabowska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [natgrabowska@student.agh.edu.pl](mailto:natgrabowska@student.agh.edu.pl)

Lakiery hybrydowe stanowią innowacyjne rozwiązanie w kosmetologii, łącząc trwałość żelu UV z łatwością aplikacji tradycyjnych lakierów. Ich popularność wynika z estetycznego wyglądu i odporności na uszkodzenia, jednak ich stosowanie budzi obawy zdrowotne i ekologiczne.

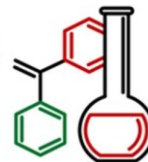
Jednym z kluczowych zagrożeń jest zawartość akrylanów i fotoinicjatorów, które mogą wywoływać reakcje alergiczne oraz osłabienie płytki paznokcia. Długotrwała ekspozycja na promieniowanie UVA podczas utwardzania lakieru może prowadzić do uszkodzeń DNA, przyspieszonego starzenia skóry, a nawet zwiększonego ryzyka nowotworów [1]. Dodatkowo, badania wykazały obecność związków per- i polifluoroalkilowych (PFAS), które ze względu na swoją trwałość i potencjalną toksyczność mogą kumulować się w organizmie oraz prowadzić do długofalowych skutków zdrowotnych i zanieczyszczenia środowiska [2].

W kontekście ekologicznym lakiery hybrydowe mogą stanowić źródło emisji lotnych związków organicznych (VOCs) oraz generować odpady trudne do utylizacji. Regularne stosowanie produktów chemicznych tego typu wymaga badań nad bezpieczniejszymi alternatywami, które zminimalizują ich wpływ na zdrowie i środowisko [3].

Podsumowując, lakiery hybrydowe, mimo licznych zalet, wymagają dalszych badań nad ich długoterminowym wpływem na użytkowników i ekosystem. Świadomość konsumentów oraz rozwój bardziej ekologicznych formuł są kluczowe dla przyszłości tej technologii.

### Literatura:

- [1] I. Aleksejeva, I. Jankovska, A. Bērziņš, Chemical composition and safety aspects of UV-curable nail polishes. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences* 65(3) (2016) 297-303.
- [2] K. McNeill, Fluorinated compounds in nail polishes: Implications for consumer exposure and environmental contamination. *Environmental Science & Technology Letters* 8(9) (2021) 735-740.
- [3] M. Matta, R. Zusterzeel, N.R. Pilli, V. Patel, D.A. Volpe, Exposure to acrylates from UV-cured nail polish: Risks of sensitization and nail damage. *Journal of Cosmetic Dermatology* 18(4) (2019) 1125-1131.



## Czy bionawozy to klucz do wyżywienia ludności?

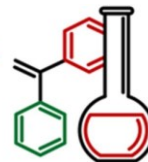
Kinga Dąbska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: kdabska@student.agh.edu.pl

W obliczu rosnącej populacji światowej i malejących zasobów naturalnych, zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego staje się jednym z najważniejszych wyzwań współczesności. Tradycyjne nawozy chemiczne i mineralne zwiększają plony, jednak ich długotrwałe stosowanie przyczynia się do degradacji środowiska oraz utraty żyzności gleb [1]. W odpowiedzi na te problemy coraz większą uwagę zwraca się na bionawozy, które w swoim składzie zawierają dodatkowo wyselekcjonowane szczepy mikroorganizmów, które promują dostępność składników odżywczych i stymulują wzrost roślin poprzez syntezę regulatorów wzrostu [2]. Mechanizm działania bionawozów opiera się głównie na aktywności PGPB, czyli bakterii wspomagających wzrost roślin oraz różnych mechanizmach biologicznych. Po pierwsze, mikroorganizmy zawarte w bionawozach kolonizują ryzosferę roślin, wspomagając przyswajanie składników odżywczych poprzez rozpuszczanie nierozpuszczalnych form fosforu, produkcję fitohormonów, wiązanie azotu atmosferycznego oraz wydzielanie enzymów poprawiających strukturę gleby. Ponadto polepszają one odporność roślin na stres oraz zwiększają plony nawet o 10-40% przy jednoczesnej redukcji emisji gazów cieplarnianych i minimalizacji zanieczyszczeń wód gruntowych [3]. Aby sprostać wyzwaniu jakim jest ograniczona dostępność składników odżywczych, konieczne jest wspieranie rolnictwa w sposób zrównoważony i przyjazny dla środowiska, który jednocześnie zwiększy jego produktywność. Niemniej jednak pełne wykorzystanie bionawozów wymaga dalszych badań oraz wprowadzenia regulacji wspierających ich szerokie zastosowanie.

### Literatura

- [1] L. Sas-Paszt, M. Przybył, Bionawozy szansą dla nowoczesnego ogrodnictwa, *Hasło Ogrodnicze* 1 (2022) 16-19.
- [2] B. Ritika, D. Utpal, Biofertilizer, a way towards organic agriculture: A review, *African Journal of Microbiology Research* 8 (2014) 2332–2343.
- [3] A.I. Daniel, A.O. Fadaka, A. Gokul, O.O. Bakare, O. Aina, S. Fisher, A.F. Burt, V. Mavumengwana, M. Keyster, A. Klein, Biofertilizer: The Future of Food Security and Food Safety, *Microorganisms* 10 (2022) 1220.



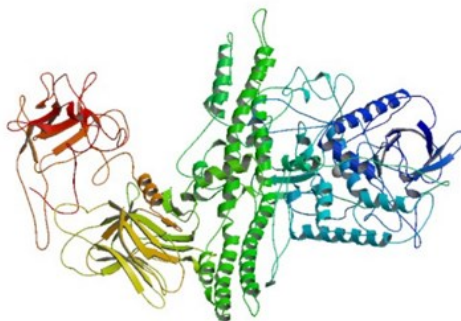
## Mroczna strona piękna

Dominika Łatka

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: dlatka@student.agh.edu.pl

W obecnych czasach obserwujemy rozwój wielu metod mających na celu utrzymanie lub poprawę wyglądu. Jednym z najczęściej stosowanych preparatów jest toksyna botulinowa, znana również jako botoks lub jad kiełbasiany. Jest to ta sama substancja, które wywołuje botulizm i stanowi jedną z najbardziej toksycznych substancji znanych człowiekowi [1]. Objawy choroby są poważne, a w niektórych przypadkach możliwe jest nawet porażenie mięśni oddechowych, co nieuchronnie prowadzi do śmierci [2]. Wszystkie symptomy tłumaczy mechanizm działania omawianej neurotoksyny. Blokuje ona wydzielanie acetylocholiny, która odpowiada za przesyłanie impulsów z zakończeń nerwowych do mięśni. Skutkuje to porażeniem mięśni i uniemożliwia ich skurcz [3]. Jednocześnie działanie to postrzegane jest pozytywnie i wykorzystuje się je do wygładzania zmarszczek. Zastosowanie botoksu wychodzi również poza kwestie estetyki. Obecnie znanych jest ponad 100 różnych zastosowań toksyny botulinowej w medycynie [4].

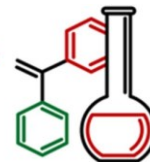
Ważne jest, aby takie zabiegi wykonywane były przez odpowiednio wykwalifikowane osoby. Konieczna jest znajomość anatomii twarzy oraz dobranie odpowiedniej dawki i miejsca wklucia. W przeciwnym razie zabieg może wiązać się ze niepożądanymi skutkami ubocznymi [5].



**Rysunek 1.** Cząsteczka toksyny botulinowej typu A [6].

### Literatura

- [1] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2856357/#abstract1> (dostęp: 22.03.2025 r.)
- [2] <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/botulism> (dostęp: 20.03.2025 r.)
- [3] [https://www.bellaireneurology.com/botox/how\\_botox\\_works.html](https://www.bellaireneurology.com/botox/how_botox_works.html) (dostęp: 24.03.2025 r.)
- [4] <https://www.mdpi.com/2072-6651/15/2/92> (dostęp: 20.03.2025 r.)
- [5] A. Jaremek, J. Kępa, N. Kandefer, M. Wyszowski, A. Grabarczyk, A. Pawlak, S. Grad, M. Gregorek, P. Gregorek, The Use of Botulinum Toxin in Medicine: Safety and Efficacy Based on the Latest Research. Journal of Education, Health and Sport 44 (2023) 37-39.
- [6] <https://www.worldofmolecules.com/disease/botulinum-toxin-molecule.html> (dostęp: 24.03.2025 r.)



## Żywność syntetyczna

Michał Sokołowski

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [msokolowski@student.agh.edu.pl](mailto:msokolowski@student.agh.edu.pl)

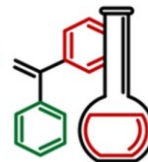
Zapewnianie odpowiedniej ilości pożywienia dla populacji było wyzwaniem już od wieków i mimo wielu zmian gospodarczo-technologicznych nadal pozostaje istotnym wyzwaniem w skali światowej. Już od lat społeczeństwo stoi przed wyzwaniem rosnących cen żywności, czy to spowodowanych rosnącą populacją, kryzysów epidemiologicznych, brakami wody, czy też zmianami klimatycznymi [1, 2].

Jednym z potencjalnych rozwiązań jest zastosowanie nowoczesnych technik produkcji pokarmów syntetycznych, czyli produktów spożywczych wyprodukowanych z użyciem nowoczesnych technik laboratoryjnych. Produkty takie dzieli się na 4 podstawowe grupy: żywność pochodzenia roślinnego, mięso hodowane w laboratorium, żywność fermentowana oraz żywność na bazie mikroalg [3]. Wykorzystanie nowoczesnych technologii produkcji żywności syntetycznej wiąże się z olbrzymimi zaletami dzięki temu, że pozwoliłoby to na uzyskanie produktów, które są obecnie pochodzenia rolnego, bez potrzeby zastosowania pestycydów przy jednoczesnym wyeliminowaniu alergenów [4].

Mimo tych zalet bardzo ciężkim wyzwaniem okazuje się skonstruowanie bioreaktorów, które pozwoliłyby na wydajną produkcję w dużej skali. Dodatkowo występują problemy prawne związane z brakiem porozumień i przepisów dotyczących żywności syntetycznej. Obecne badania nad procesami na matrycy prawdziwej żywności są ograniczone ze względu na ich niejasne mechanizmy, które mogą potencjalnie prowadzić do niezamierzonych skutków ubocznych na smak i wartości odżywcze nowej żywności syntetycznej. W związku z tym krytycznym jest przeprowadzanie analiz całościowych i procesowych w ramach rozwoju tych technologii [3, 4].

### Literatura

- [1] Hubert, B., Rosegrant, M., van Boekel, M.A.J.S. and Ortiz, R. (2010), The Future of Food: Scenarios for 2050. *Crop Sci.*, 50: S-33-S-50. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.09.0530>
- [2] Mancosu, N.; Snyder, R.L.; Kyriakakis, G.; Spano, D. Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. *Water* 2015, 7, 975-992. <https://doi.org/10.3390/w7030975>
- [3] Wang Y, Zhao J, Jiang L, Zhang L, Raghavan V, Wang J. A comprehensive review on novel synthetic foods: Potential risk factors, detection strategies, and processing technologies. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2024 Jul;23(4):e13371. doi: 10.1111/1541-4337.13371. PMID: 38853463.
- [4] Xueqin Lv, Yaokang Wu, Mengyue Gong, Jieying Deng, Yang Gu, Yanfeng Liu, Jianghua Li, Guocheng Du, Rodrigo Ledesma-Amaro, Long Liu, Jian Chen, Synthetic biology for future food: Research progress and future directions, *Future Foods*, Volume 3, 2021, 100025, ISSN 2666-8335, <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100025>



## Chemia stojąca za zdjęciem - fotografią wczoraj, dziś i być może jutro

Jakub Działak

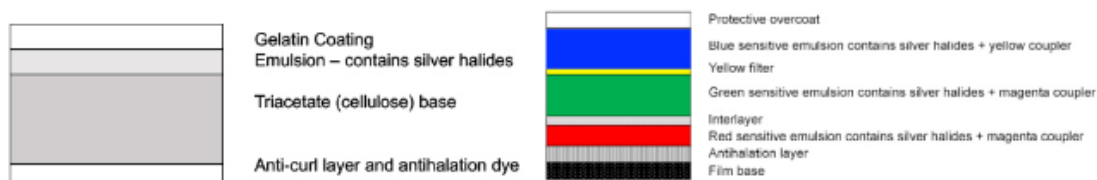
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: jakubdzialak@student.agh.edu.pl

Plakat został podzielony na trzy segmenty - spełniając tak niejako fotograficzną regułę trójkąta.

W pierwszym przedstawione zostaną sposoby w jaki chemia wykorzystywana była dawniej w fotografii. Omówione zostanie, jak wykorzystuje się światłoczułość związków srebra z halogenami, aby dokonać ekspozycji kliszy fotograficznej oraz jakie związki i procesy chemiczne stosuje się w procesie wywoływania zdjęć. Przybliżymy również rolę emulsji fotograficznych oraz złożoność procesu chemicznego gdy pragnie się uzyskać kolorowe zdjęcie [1, 2].

Drugi segment zostanie poświęcony współczesnemu wykorzystaniu chemii w fotografii. Wspomniana zostanie w nim kwestia upowszechnienia fotografii cyfrowej, jednocześnie zwracając uwagę, że za większością zdjęć oglądanych poza ekranami telefonów czy monitorów wciąż stoi chemia. Głównym tematem tego segmentu będzie więc proces drukowania zdjęć na papierze fotograficznym typu inkjet, wraz z jego właściwościami chemicznymi [2, 3].

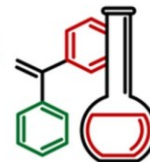
Ostatni segment będzie dotyczył przyszłości chemii w fotografii. Omówione zostaną nadzieje jakie stoją przed fotografią analogową w tym: wzrost zainteresowania nią w ostatnich latach, dalsza miniaturyzacja technologii stosowanej do wywoływania klisz oraz pojawianie się na rynku nowych aparatów analogowych.



Rysunek 1. Schematy budowy kliszy fotograficznej czarno-białej (lewa) i kolorowej (prawa) [1].

### Literatura

- [1] <https://chemart.rice.edu/Photography.html> (odwiedzona: 24.03.2025 r.)  
[2] D. Rogers, The Chemistry of Photography, from classical to digital technologies, wyd. RSC Publishing, Cambridge (2007) ISBN-10: 0-85404-273-3.  
[3] B. Rohrig, The Chemistry of Digital Photography and Printing, ChemMatters (2006).



## Dźwięki Chemii

Aleksandra Jucha

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [ajucha@student.agh.edu.pl](mailto:ajucha@student.agh.edu.pl)

Dźwięki znajdują szerokie zastosowanie w chemii, od użycia w reakcjach do stale rozwijających się technik spektroskopowych. Najpopularniejszym zastosowaniem są ultradźwięki, które między innymi mogą aktywować lub zrywać wiązania wewnątrzcząsteczkowe w małych cząsteczkach organicznych przez generowaną siłę mechaniczną. Takie użycie ultradźwięków znajduje zastosowanie w biochemii w zakresie aktywacji enzymów czy ukierunkowanej terapii lekowej lub genowej [1].

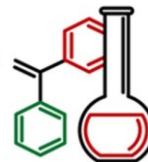
Akustyka jest również stosowana w analizie procesowej, na przykład przy monitorowaniu procesów mieszania. Techniki akustyczne w analizie dzielą się na pasywne i aktywne. Pasywne „słuchają” fal mechanicznych emitowanych przez ośrodek, natomiast aktywne wprowadzają fale dźwiękowe do układu [2].

Stale rozwijanym zastosowaniem akustyki w chemii jest spektroskopia akustyczna, która jest stosunkowo nową technologią mającą na celu zwiększenie jakości i bezpieczeństwa produktów spożywczych, farmaceutycznych i chemicznych. Spektroskopia ta jest stosowana głównie w charakterystyce stężonych dyspersji koloidalnych bez konieczności ich rozcieńczania [3].

A czy chemię można usłyszeć? W zależności od poziomów energii elektronowej każdy pierwiastek uwalnia różne długości fal światła. Długości te można przetransformować na dźwięki i każdy pierwiastek będzie brzmiał inaczej ze względu na unikalną częstotliwość [4].

### Literatura

- [1] M. Zuo, R. Xiao, F. Du, C. Cheng, R. D. Rodriguez, L. Ma, B. Zhu, L. Qiu, Ultrasound-activated mechanochemical reactions for controllable biomedical applications, *Smart Materials in Medicine* 5 (2024) 461-476.
- [2] A. L. Bowler, S. Bakalis, N. J. Watson, A review of in-line and on-line measurement techniques to monitor industrial mixing processes, *Chemical Engineering Research and Design* 153 (2020) 463-495.
- [3] G. Bonacucina, D. R. Perinelli, M. Cespi, L. Casettari, R. Cossi, P. Blasi, G.F. Palmieri, Acoustic spectroscopy: A powerful analytical method for the pharmaceutical field?, *International Journal of Pharmaceutics* 503 (2016) 174-195.
- [4] W. Smith, Interactive Musical Periodic Table: Sonification of Visible Element Emission Spectra, *Perspectives on immersion through laser doppler vibrometry* 97 (2024) 97 – 101.



## Propolis – skarb z ula

Julia Stańco

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [stancojulia@student.agh.edu.pl](mailto:stancojulia@student.agh.edu.pl)

Propolis, nazywany inaczej kitem pszczelim, to niezwykła substancja wytwarzana przez pszczoły z żywic roślinnych, wzbogacona ich enzymami [1]. Nazwa wywodzi się z języka greckiego co oznacza ochronę („pro”) dla („polis”) społeczności [2]. Pełni kluczową rolę w ulu – uszczelnia jego wnętrze, chroni kolonię przed patogenami i pomaga utrzymać higienę. Dzięki swoim właściwościom przeciwbakteryjnym, przeciwwirusowym i przeciwgrzybiczym propolis od wieków znajduje zastosowanie w medycynie, kosmetyce i farmacji [1, 2].

Jego skład to prawdziwa skarbnica cennych substancji: zawiera żywice, olejki eteryczne, воск pszczeli, pyłek kwiatowy oraz liczne związki biologicznie aktywne, w tym flawonoidy i kwasy fenolowe. Według [3] aktywność biologiczna propolisu jest związana ze stężeniem polifenoli i składników lotnych. W celu wydobycia z surowego propolisu najcenniejszych składników, poddaje się go ekstrakcji alkoholem, uzyskując ekstrakt etanolowy (EEP) [1].

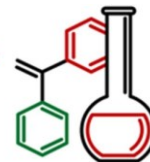
Ze względu na swoje właściwości, tj. przeciwdrobnoustrojowe, przeciwgrzybicze, przeciwwirusowe, antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe, przeciwzapalne propolis znajduje szerokie zastosowanie w leczeniu infekcji, gojeniu ran, a także jako naturalny konserwant. Jest przedmiotem licznych badań, potwierdzających jego skuteczność i potencjalne nowe zastosowania w terapii oraz profilaktyce zdrowotnej [1, 2].



**Rysunek 1.** Propolis przed obróbką [4].

### Literatura

- [1] B. Kędzia, E. Hołderna-Kędzia, Apikosmetyka. Miód, propolis, pyłek kwiatowy, mleczko pszczele, jad pszczeli, воск, wyd.Borgis, Warszawa (2020) 41-66.
- [2] P. P. Wieczorek, N. Hudz, O. Yezerska, V. Horčinová-Sedláčková, M. Shanaida, O. Korytniuk, I. Jasicka-Misiak, Chemical Variability and Pharmacological Potential of Propolis as a Source for the Development of New Pharmaceutical Products, *Molecules* 27(5) (2022) 1-24.
- [3] P. Okińczyc, A. Szumny, J. Szperlik, A. Kulma, R. Franiczek, B. Żbikowska, B. Krzyżanowska Z. Sroka, Profile of Polyphenolic and Essential Oil Composition of Polish Propolis, Black Poplar and Aspens Buds, *Molecules* 23(6) (2018) 2.
- [4] <https://www.marnys.com/en/royal-jelly-and-propolis/> (odwiedzona: 24.03.2025 r.).



## Substancje stosowane w salonach kosmetycznych - przepis na młodość czy zagrożenie zdrowia i życia?

Magdalena Bujalska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [bujalska@student.agh.edu.pl](mailto:bujalska@student.agh.edu.pl)

Obecna kosmetologia oferuje szeroką gamę zabiegów, zaczynając od tych mniej skomplikowanych, po bardziej inwazyjne. W salonach kosmetycznych wykorzystywane są różnego rodzaju substancje chemiczne, mogące mieć różny wpływ na wygląd naszej skóry, a nawet na zdrowie.

Preparaty takie jak kwas hialuronowy, kwasy AHA i BHA zawarte w peelingach czy koktajle witaminowe są większości dobrze znane i uznawane za bezpieczne. Jednak często chcąc uzyskać mocniejsze efekty lub zmianę w wyglądzie używane są również inne substancje np. toksyna botulinowa, która podana przez niewykwalifikowaną osobę może powodować ciężkie powikłania.

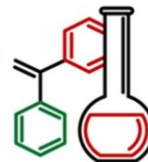
Do substancji niebezpiecznych zalicza się również parabeny, SLS, ftalany czy formaldehyd, które także nie są korzystne dla naszego zdrowia. Zagrożenie mogą również stanowić niesterylne narzędzia czy brak higieny, co może przyczynić się do przeniesienia bakterii lub innych drobnoustrojów.

Medycyna estetyczna i kosmetologia mogą przynieść wiele korzyści, często poprawiając wygląd i lecząc w ten sposób wszelkiego rodzaju kompleksy, a także nawet zwiększać komfort życia, dzięki np. leczeniu nadpotliwości czy innych schorzeń. Należy jednak pamiętać, aby zachować umiar w korzystaniu z tego typu zabiegów i wybierać tylko wykwalifikowane osoby, aby uniknąć niepożądanych powikłań [1, 2].

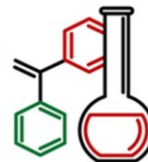
### Literatura:

[1] <https://aestheticcosmetology.com/wp-content/uploads/2019/01/ke2018.4-6.pdf> (odwiedzono 23.03.2025 r.)

[2] <https://aestheticcosmetology.com/wp-content/uploads/2019/01/ke2017.6-1.pdf> (odwiedzono 23.03.2025 r.)



# Sesja Referatowa



## Genetycznie modyfikowane organizmy: przyszłość produkcji czy ryzyko dla równowagi ekologicznej?

Natalia Wróbel

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [nataliawrobe@student.agh.edu.pl](mailto:nataliawrobe@student.agh.edu.pl)

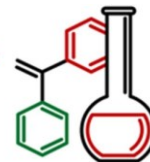
Genetycznie modyfikowane organizmy (GMO) stanowią jedno z najbardziej kontrowersyjnych narzędzi współczesnego rolnictwa, budząc zarówno nadzieję na zwiększenie wydajności produkcji żywności, jak i obawy o potencjalne zagrożenia dla ekosystemów. Ich zastosowanie pozwala na poprawę odporności roślin na szkodniki, choroby i zmieniające się warunki klimatyczne. Wśród korzyści związanych z GMO wymienia się także redukcję użycia pestycydów, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz ochronę bioróżnorodności [1, 2].

Jednak stosowanie GMO wiąże się również z szeregiem niebezpieczeństw. Jednym z głównych zagrożeń jest niekontrolowany przepływ zmodyfikowanych genów do dzikich gatunków roślin. Istnieje także ryzyko rozwoju odporności chwastów na herbicydy, zakłóceń w ekosystemach oraz wpływu na organizmy niecelowe. [1, 2].

Aby zrównoważone wykorzystanie GMO było możliwe, konieczne jest opracowanie skutecznych ram regulacyjnych uwzględniających długofalowe skutki środowiskowe oraz zdrowotne. Kluczowe jest także rozwijanie technologii minimalizujących ryzyko, np. poprzez izolację przestrzenną upraw GMO, kontrolowane strefy ich wykorzystania czy stosowanie metod ograniczających transfer genów. Choć GMO mogą odegrać istotną rolę w przyszłości rolnictwa i zrównoważonego rozwoju, ich wdrażanie wymaga ostrożności, rzetelnych badań i transparentnych regulacji, aby uniknąć potencjalnych negatywnych konsekwencji dla środowiska oraz społeczeństwa [3].

### Literatura:

- [1] <https://www.britannica.com/science/genetically-modified-organism> (dostęp 20.03.2025)
- [2] <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified> (dostęp 20.03.2025)
- [3] <https://www.gov.pl/web/gis/przydatne-informacje-i-akty-prawne-dotyczace-gmo> (dostęp 20.03.2025)

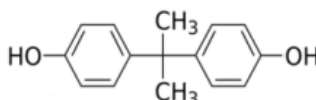


## Nowe bisfenole – mniej szkodliwe czy tylko mniej zbadane?

Aleksandra Gowin

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

Bisfenole stanowią grupę związków organicznych powszechnie znanych i używanych. Najbardziej znanym i najszerzej badanym jest bisfenol A [1]:



Rysunek 1. Budowa chemiczna bisfenolu A [2].

Materiały oparte na bazie BPA znalazły szerokie zastosowanie w wielu produktach m.in. butelkach wielokrotnego użytku, butelkach do karmienia dzieci, naczyniach stołowych czy pojemnikach do przechowywania [3].

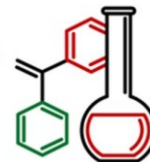
Związek ten przenika do środowiska, a ludzie są nieuchronnie narażeni na jego działanie. Jako główną drogę narażenia ludzi na BPA określono spożycie - głównie z powodu migracji BPA z pojemników czy opakowań plastikowych do napojów i żywności [4].

Istnieją badania potwierdzające związek BPA z wieloma szkodliwymi skutkami dla zdrowia, w tym anomaliami rozrodczymi i rozwojowymi, problemami z metabolizmem i powikłaniami neurologicznymi [1].

W celu wzmocnienia pożądanych właściwości oraz rozwiązania problemów związanych z zaburzeniami endokrynologicznymi, z którymi powiązano BPA dochodzi do rozwoju innych rodzajów bisfenolu, takich jak bisfenol F (BPF), bisfenol S (BPS), bisfenol B (BPB), bisfenol AF (BPAF), bisfenol AP (BPAP) czy bisfenol P (BPP). Chociaż odmiany te są często uważane za bezpieczniejsze niż BPA, najnowsze badania pokazują, że związki te również posiadają właściwości zaburzające gospodarkę hormonalną podobnie do BPA [1].

### Literatura:

- [1] R. Rifa, R. Lavado: Cytotoxic impacts of seven alternative bisphenols on human in vitro cellular models, *Chemosphere*, Volume 366 (2024) 143408
- [2] D. Łaszczyca, K. Paradowska, K. Makarova: Zanieczyszczenie środowiska bisfenolem A, *Biul. Wydz. Farm. WUM* (2015) 1, 1-5
- [3] I. Kosarac, C. Kubwabo, K. Lalonde, W. Foster: A novel method for the quantitative determination of free and conjugated bisphenol A in human maternal and umbilical cord blood serum using a two-step solid phase extraction and gas chromatography/tandem mass spectrometry, *Journal of Chromatography B*, Volume 898 (2012) 90-94
- [4] B. Seewoo, E. Wong, Y. Mulders, A. Gozt, A. Elagali, C. Symeonides, S. Dunlop: A systematic evidence map protocol for mapping global exposure to bisphenols and their alternatives and social and environmental justice implications, *Environment International* (2024) 109091



## Zapach przyszłości - nowoczesna chemia perfum i ich wpływ na środowisko

Karina Orłowska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: korlowska@student.agh.edu.pl

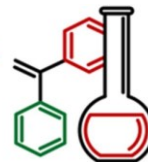
Współczesna chemia perfumeryjna rozwija się w kierunku tworzenia bardziej zrównoważonych i ekologicznych zapachów. Tradycyjne metody pozyskiwania aromatów z naturalnych źródeł, takie jak ekstrakcja olejków eterycznych, coraz częściej ustępują miejsca zaawansowanym technologiom syntetycznym. Jednym z kluczowych wyzwań pozostaje wpływ substancji zapachowych na środowisko, w tym ich trwałość i akumulacja w ekosystemach wodnych [1].

Nowoczesne rozwiązania w dziedzinie chemii perfum obejmują zastosowanie hybrydowych materiałów funkcjonalnych do monitorowania emisji lotnych związków organicznych, co może pomóc w ograniczeniu ich negatywnego wpływu na powietrze [2].

Jednocześnie badania nad skażeniem gleby metalami ciężkimi podkreślają konieczność kontrolowania źródeł pozyskiwania surowców roślinnych wykorzystywanych w perfumach. W odpowiedzi na te wyzwania, branża perfumeryjna wdraża innowacyjne strategie, takie jak biodegradowalne składniki zapachowe oraz technologie redukujące emisję szkodliwych substancji. Dążenie do równowagi między estetyką zapachu, a ochroną środowiska stanowi kluczowy kierunek rozwoju współczesnej perfumerii [3].

### Literatura:

- [1] Kundzewicz, ZW, Piniewski, M., Mezghani, A., Okruszko, T., Pińskwar, I., Kardel, I., & in. (2018). Ocena zmian klimatu i związanego z nimi wpływu na wybrane sektory w Polsce. *Acta Geophysica*, 1509-1523
- [2] Jian, Y., Hu, W., Zhao, Z., Cheng, P., & Haick, H. (2020). Gas Sensors Based on Chemi-Resistive Hybrid Functional Nanomaterials. *Nano-Micro Letters*, 12(1), Article 71.
- [3] Sources of Soil Pollution by Heavy Metals and Their Accumulation in Plants: A Review. *Water, Air, & Soil Pollution*, 230(7), Article 209.
- [4] [https://pl.123rf.com/photo\\_121138420\\_wektor-moda-piwonia-kwiat-i-perfumy-butelka-ilustracja-r%C4%99cznie-rysowane-szkic-botaniczny.html](https://pl.123rf.com/photo_121138420_wektor-moda-piwonia-kwiat-i-perfumy-butelka-ilustracja-r%C4%99cznie-rysowane-szkic-botaniczny.html) (odwiedzona: 17.03.2025 r.).



## Odpady odwieczny problem ludzkości - korzystniej jest zapobiegać ich powstawaniu niż je przetwarzać lub oczyszczać

**Bartłomiej Brydak**

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [bbrydak@student.agh.edu.pl](mailto:bbrydak@student.agh.edu.pl)

Referat podejmuje problematykę odpadów jako jednego z najpoważniejszych wyzwań współczesnej cywilizacji. Wskazuje, iż dynamiczny rozwój przemysłu, a w szczególności przemysłu chemicznego, przyczynił się do gwałtownego wzrostu ilości generowanych odpadów, których niewłaściwe zagospodarowanie prowadzi do degradacji środowiska naturalnego, zagrożeń zdrowotnych oraz poważnych zmian klimatycznych [1]. Przedstawia on dotychczasowe działania ograniczające negatywny wpływ odpadów, takie jak oczyszczanie ścieków, odsiarczanie spalin czy składowanie, choć istotne, nie rozwiązują problemu u jego źródła [2]. Pokazano również współczesne podejście koncentrujące się na strategiach prewencyjnych, obejmujących minimalizację ilości odpadów już w procesie projektowania produktów. Podkreślono znaczenie koncepcji czystszej produkcji, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz projektowania produktów w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Szczególną uwagę zwrócono na konieczność minimalizacji ilości odpadów poprzez wdrażanie innowacyjnych technologii, wykorzystywanie surowców odnawialnych oraz projektowanie procesów produkcyjnych zmniejszających zużycie zasobów i emisję zanieczyszczeń [3, 4]. W referacie omówiono również problem globalnego transportu odpadów, tzw. „kolonializmu śmieciowego”, i problemy tego zjawiska [5].

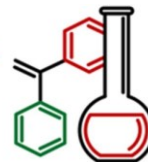
W referacie wykazano, że zapobieganie powstawaniu odpadów stanowi najskuteczniejszą i najbardziej ekonomiczną strategię ochrony środowiska dlatego należy je traktować jako chemiczną nadzieję na czyste środowisko.



**Rysunek 1.** Składowisko odpadów w Baryczy [5].

### Literatura:

- [1] Kotovicova, J., & Vaverkova, M. (2008). Możliwości zapobiegania powstawaniu odpadów biodegradowalnych w przemyśle spożywczym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, (526).
- [2] <https://www.gruzownik.pl/jak-skladowac-odpady-prawidlowe-skladowanie-roznych-rodzajow-smieci> (odwiedzona: 24.03.2025)
- [3] Puchała, C. (2013). Zielona chemia i możliwości wykorzystania jej zasad. Chemistry, Environment, Biotechnology, 16.
- [4] [https://distripark.com/greenline?srsId=AfmBOoo9h5YNLPZ-A7x4Wvp\\_tiLA5yjyhqrg8ji8JDd5d0IRAKYmw4-](https://distripark.com/greenline?srsId=AfmBOoo9h5YNLPZ-A7x4Wvp_tiLA5yjyhqrg8ji8JDd5d0IRAKYmw4-) (odwiedzona: 24.03.2025)
- [5] <https://instytutprawobywatelskich.pl/globalny-lancuch-smieci/> (odwiedzona: 24.03.2025)
- [6] [https://lovekrakow.pl/aktualnosci/spalarnia-odpadow-nie-wylaczy-baryczy\\_8191.html](https://lovekrakow.pl/aktualnosci/spalarnia-odpadow-nie-wylaczy-baryczy_8191.html) (odwiedzona: 24.03.2025)



## Chemia w koncernach farmaceutycznych - innowacja czy komercjalizacja zdrowia?

Marta Bula

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [martabula@student.agh.edu.pl](mailto:martabula@student.agh.edu.pl)

Chemia odgrywa kluczową rolę w odkrywaniu i produkcji leków, umożliwiając postęp w medycynie poprzez innowacje, takie jak terapie genowe, personalizowane leczenie czy wykorzystanie nanotechnologii w projektowaniu leków. Jednocześnie przemysł farmaceutyczny stoi przed wieloma wyzwaniami związanymi z wysokimi kosztami badań, długim czasem wprowadzania leków na rynek oraz kontrowersjami wokół cen i dostępności terapii, szczególnie dla pacjentów z rzadkimi chorobami [1].

Ważnym aspektem jest również wpływ marketingu farmaceutycznego na decyzje medyczne lekarzy oraz społeczne postrzeganie leków. Choć kampanie edukacyjne mogą zwiększać świadomość zdrowotną, agresywne praktyki reklamowe budzą obawy o stawianie zysków nad dobrem pacjentów [2]. Przykłady historyczne, takie jak skandale z talidomidem czy opioidami, pokazują, jak ważna jest kontrola nad działaniami koncernów. Przyszłość przemysłu farmaceutycznego zależy od równowagi pomiędzy innowacjami naukowymi a etycznym zarządzaniem dostępnością leków, a także od współpracy między naukowcami, firmami i instytucjami regulacyjnymi. Kluczowe będzie również wdrażanie zrównoważonych rozwiązań związanych z zieloną chemią, oraz walka z globalnymi wyzwaniami, takimi jak odporność na antybiotyki.



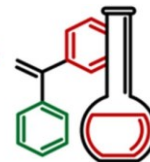
**Rysunek 1.** Wizualizacja pokazująca ceny leczenia w praktyce [3].

### Literatura:

[1] <https://efpia.eu/> (odwiedzona: 17.03.2025 r.)

[2] M. Michalik, H. Mruk, Strategie marketingowe przedsiębiorstw farmaceutycznych, Problemy zarządzania (2006) vol. 4, nr 2 (12), 128-139

[3] <https://manufacturingchemist.com/the-us-pharmaceutical-landscape-growth-innovation-and-challenges> (odwiedzona: 22.03.2025 r.)



## Nanotechnologia w dostarczaniu leków – rewolucja w terapii onkologicznej

Justyna Nyrka

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: [tina@student.agh.edu.pl](mailto:tina@student.agh.edu.pl)

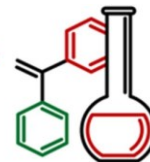
Nanotechnologia otwiera nowy rozdział w leczeniu nowotworów, oferując alternatywne metody terapeutyczne, które przewyższają ograniczenia tradycyjnych metod, takich jak chemioterapia i radioterapia. Dzięki niej możliwe jest precyzyjne dostarczanie leków do komórek nowotworowych, jednocześnie minimalizując uszkodzenia zdrowych tkanek [1].

Dzięki swoim unikalnym właściwościom fizykochemicznym, nanonośniki mają zdolność selektywnego gromadzenia się w tkankach nowotworowych. Pozwala to na zwiększenie lokalnego stężenia leku i jednocześnie ograniczenie jego toksyczności wobec zdrowych komórek. Ponadto, nanocząsteczki mogą być zaprojektowane w taki sposób, aby reagowały na specyficzne bodźce, takie jak zmiany pH czy obecność konkretnych enzymów, co umożliwia kontrolowane uwalnianie leków w miejscu ich działania [2].

Przyszłość terapii onkologicznej to inteligentne nanonośniki, które mogą nie tylko dostarczać leki, ale także diagnozować i monitorować przebieg choroby w czasie rzeczywistym. Takie podejście otwiera drogę do rozwoju spersonalizowanej terapii onkologicznej, w której leczenie jest bardziej efektywne i dostosowane do indywidualnych potrzeb pacjenta [3].

### Literatura:

- [1] <https://www.cancer.gov/nano/cancer-nanotechnology/treatment>(odwiedzona:19.03.2025r)
- [2] Naumenko E, Guryanov I, Gomzikova M. Drug Delivery Nano-Platforms for Advanced Cancer Therapy, Scientia Pharmaceutica. 2024; 92(2):28
- [3] V.C. Deivayanai, P. Thamarai, S. Karishma, A. Saravanan, P.R. Yaashikaa, A.S. Vickram, R.V. Hemavathy, R Rohith Kumar, S. Rishikesavan, S. Shruthi, A comprehensive review on advances in nanoparticle-mediated cancer therapeutics: Current research and future perspectives, Cancer Pathogenesis and Therapy, 2024



## Chemia, która czuje i leczy – bioczuJNIKI w diagnostyce i leczeniu

Katarzyna StaniszeWska

AGH Akademia Górnictwo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

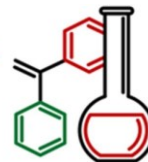
Współczesna chemia to nie tylko laboratoria pełne fiolek i probówek – to dziedzina, która zaczyna "czuć" i "leczyć", otwierając nową erę w medycynie. BioczuJNIKI, łącząc nauki chemiczne, biologiczne i inżynierię, rewolucjonizują diagnostykę i terapię chorób, przekształcając ludzkie ciało w interaktywny system monitorowania zdrowia. Dzięki zdolności do wykrywania biomarkerów w czasie rzeczywistym, umożliwiają szybką diagnostykę nowotworów, monitorowanie poziomu glukozy u diabetyków oraz wykrywanie infekcji wirusowych i bakteryjnych. Coraz częściej stosowane są także w neurologii, kardiologii i terapii spersonalizowanej, gdzie pozwalają na precyzyjne dostosowanie leczenia do indywidualnych potrzeb pacjenta [1, 2].

Rozwój bioczuJNIKÓW idzie w parze z postępem nanotechnologii i sztucznej inteligencji, zwiększając ich dokładność i funkcjonalność. Miniaturyzacja sensorów umożliwia tworzenie implantów oraz urządzeń noszonych na ciele, które stale monitorują parametry zdrowotne i przekazują dane w czasie rzeczywistym. Wprowadzenie inteligentnych systemów dostarczania leków, np. uwalniania insuliny czy leków przeciwnowotworowych w odpowiedzi na zmiany w organizmie, daje nadzieję na skuteczniejsze i mniej inwazyjne terapie [3, 4].

Mimo ogromnego potencjału, bioczuJNIKI rodzą także liczne wyzwania. Kluczowe kwestie dotyczą bezpieczeństwa danych biologicznych, etyki stosowania oraz długoterminowego wpływu na organizm. Pojawia się pytanie, czy technologia ta stanie się fundamentem nowoczesnej medycyny, czy też może otworzy drogę do niekontrolowanej ingerencji w ludzkie ciało. Analiza potencjału oraz zagrożeń związanych z chemią przyszłości umożliwia głębsze zrozumienie jej wpływu na medycynę i społeczeństwo [1, 3].

### Literatura:

- [1] E. Magner, Biosensory elektrochemiczne – możliwości i ograniczenia komercjalizacji, Instytut Materiałoznawstwa i Nauki o Powierzchni, Zakład Nauk Chemicznych i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Limerick, Limerick, Irlandia (2013). CHEMIK, 67, 2.
- [2] A. Kazula, Wykorzystanie mikromacierzy DNA w terapii i diagnostyce, Zakład Chorób Zwierząt Instytutu Weterynarii PAN, Sandomierz (2009).
- [3] A. Sankiewicz, B. Puzan, Ewa Gorodkiewicz, BioczuJNIKI SPRI – narzędzie diagnostyczne przyszłości, Zakład Elektrochemii, Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok (2014) CHEMIK 2014, 68, 6, 528–535.
- [4] B. Chachulski, Czujniki chemiczne w pomiarach parametrów procesowych. Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska. Gdańsk (2011).



## Spalarnie odpadów jako bufor zanieczyszczeń środowiska oraz potencjalne źródło energii przyszłości

Krystyna Miklusiak

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: miklusiakntw@student.agh.edu.pl

Spalarnie odpadów, które przez wiele lat były przedstawiane społeczeństwu jako szare, brudne budynki zakładów z ogromnymi kominami rozrzucającymi na wszystkie strony świata zanieczyszczenia. Tak naprawdę współcześnie to bardzo zaawansowane technologicznie instalacje pozwalające na przetwarzanie odpadów i kontrolę nad tym, co z nich zostanie. Warunki i organizacja instalacji pozwalają na zmniejszenie ilości odpadów trafiających do środowiska. Spalarnie odpadów powstają w celu zmniejszenia wpływu odpadów na środowisko, więc są ciągle wyposażane w coraz nowsze systemy oczyszczania spalin. Działalności instalacji termicznego przekształcania odpadów nie powinno się ograniczać do samego redukowania odpadów. W wyniku spalania odpadów w wysokich i bardzo wysokich temperaturach można otrzymywać zarówno zmniejszenie masy pozostałości, jak i bardzo dużą ilość energii, która może zostać wykorzystana do produkcji prądu czy ogrzewania wody. Co więcej, popiół otrzymany przez spalanie niektórych rodzajów odpadów może zostać ponownie wykorzystany. Podsumowując, spalarnie odpadów mają zdecydowanie więcej zalet niż można by było się spodziewać, a rozwój technologii związanych ze spalaniem odpadów może pomóc rozwiązać wiele problemów współczesnego świata [1].

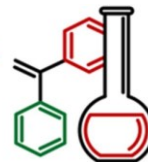


**Rysunek 1.** Wizualizacja projektu trwającej rozbudowy spalarni odpadów w Warszawie [2].

### Literatura:

[1] <https://esbud.pl/spalarnie-odpadow-zrodlo-energii-przyszlosci/> (odwiedzona 22.03.2025)

[2] <https://www.sweco.pl/projekty/spalarnia-odpadow-komunalnych-w-warszawie/> (odwiedzona 22.03.2025)



## Czy chemia uratuje planetę? Nowe technologie dla czystego środowiska - woda i powietrze pod lupą naukowców

Wiktoria Taźbirek

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: wikttazbirek@student.agh.edu.pl

Zanieczyszczenie wody i powietrza to jedno z głównych wyzwań współczesnego świata, które mają bezpośredni wpływ zarówno na zdrowie ludzi jak i kondycje ekosystemów. W odpowiedzi na narastające zagrożenia badacze opracowują nowatorskie technologie, mogące znacząco zmienić sposoby oczyszczania środowiska. Chemia odgrywa w tym procesie kluczową rolę.

W literaturze naukowej coraz częściej pojawiają się informacje o nowych zanieczyszczeniach, czyli takich które istnieją w środowisku już dłuższy czas, jednak zidentyfikowano i scharakteryzowano je dopiero niedawno. Należą do nich między innymi farmaceutyki czy produkty do pielęgnacji. Wraz ze wzrostem ilości zanieczyszczeń pojawia się więc też konieczność rozwoju metod ich eliminacji takich jak adsorpcja, technologie membranowe, osmoza czy inne procesy chemiczne [1]. Z kolei systemy oczyszczania powietrza koncentrują się na eliminacji szkodliwych substancji, wykorzystując systemy filtracyjne, lampy UV czy systemy jonizacyjne lub plazmowe. Każdy z typów posiada określone wady i zalety, a wybór najlepszego musi być dostosowany do konkretnych wymagań [2].

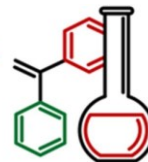
Czy chemia rzeczywiście może uratować planetę? To zagadnienie staje się coraz bardziej aktualne, a przyszłość ekologii zależy od innowacji, które pozwolą na skuteczne ograniczenie zanieczyszczeń i przywrócenie równowagi w przyrodzie.



Rysunek 1. Chemia dla czystej planety oczami sztucznej inteligencji [3].

### Literatura:

- [1] V. Meena i in., Selected emerging contaminants in water: Global occurrence, existing treatment technologies, regulations and associated risk, Journal of Hazardous Materials, 2025
- [2] <https://airiusfans.com/comparing-air-purification-technologies> (odwiedzona: 14.03.2025 r.)
- [3] OpenAI. (2025, 12 Marca). Obraz wygenerowany za pomocą AI. <https://chat.openai.com>



## Biomimetyka jako klucz do zrównoważonej chemii przyszłości: Inspiracje z natury w projektowaniu nowych materiałów i procesów

Aleksandra Makowska

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska  
adres: amakowska@student.agh.edu.pl

Natura od milionów lat tworzy rozwiązania, które są efektywne, trwałe i energooszczędne. Biomimetyka, czyli naśladowanie procesów biologicznych w nauce i technologii, pozwala nam czerpać inspirację z tych naturalnych mechanizmów, aby projektować innowacyjne materiały i technologie. Współczesna chemia przyszłości coraz częściej opiera się na biomimetycznych koncepcjach, które prowadzą do rewolucyjnych zmian w przemyśle, budownictwie, nanotechnologii i medycynie.

Chemia przyszłości coraz częściej czerpie z biomimetycznych koncepcji. Przykładem są katalizatory inspirowane enzymami, które przyspieszają reakcje chemiczne z wysoką selektywnością i efektywnością. Samonaprawiające się materiały, wzorowane na naturalnych procesach regeneracyjnych, przyczyniają się do wydłużenia trwałości infrastruktury [1]. Również nanotechnologia korzysta z rozwiązań inspirowanych biologią – wykorzystuje się struktury inspirowane liśćmi lotosu, aby tworzyć powierzchnie samooczyszczające się. Biomimetyka odgrywa także kluczową rolę w rozwoju paliw wodorowych – inspirując się enzymami hydrogenaz, naukowcy opracowują wydajne katalizatory do produkcji wodoru jako ekologicznego źródła energii [2].

Integracja wiedzy biologicznej z nowoczesną chemią otwiera drogę do bardziej zrównoważonego i efektywnego przemysłu, który naśladuje naturę, by rozwiązywać kluczowe wyzwania technologiczne i środowiskowe. Takie podejście nie tylko zwiększa efektywność procesów, ale także pozwala ograniczyć zużycie surowców i energii. Wykorzystanie inspiracji biologicznych w innowacjach chemicznych może stać się kluczowym elementem przyszłych strategii zrównoważonego rozwoju.



Rysunek 1. Wizualizacja chemii inspirowanej naturą.

### Literatura:

- [1] Dubey, S., Kumar, A., & Misra, S. (2024). Uranium (bio) remediation via Ureolysis Induced calcite Precipitation. W 2024 IEEE Bangalore Humanitarian Technology Conference (B-HTC). IEEE
- [2] Anja Hemschemeier, Anastasios Melis, Thomas Happe. Analytical approaches to photobiological hydrogen production in unicellular green algae. „Photosynthesis Research”. 102 (2–3), s. 523–540, 2009

SSCh  
Studenckie Spotkania Chemiczne

AGH WIMIC KCAIB

**XXV Studenckie Spotkania Chemiczne**

**CHEMIA PRZYSZŁOŚCI  
nadzieja czy zagrożenie?**

24-25 kwietnia 2025 r.  
bud. A3 sala 416

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 408  
<http://chemia.sch.krakow.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

PATRONAT  
Polskie Towarzystwo Inżynierów Chemicznych  
Stowarzyszenie Chemików Analitycznych (IAC)

AGH WIMIC KCAIB

**XXIV Studenckie Spotkania Chemiczne**

**AKTYWNI CHEMICZNIE**  
moje zainteresowania w chemicznym świecie

11-12 kwietnia 2024 r.

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 415  
<http://chemia.agh.edu.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

SSCh  
Studenckie Spotkania Chemiczne

AGH WIMIC KCAIB

**XXIII Studenckie Spotkania Chemiczne**

**Czy za wszystkim kryje się chemia?**

13-14 kwietnia 2023 r.

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 408  
<http://chemia.agh.edu.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

SSCh  
Studenckie Spotkania Chemiczne

Patronat  
Związek Chemicznych Uczniów Szkół Wyższych (ZCU)

AGH WIMIC KCAIB

**XXII Studenckie Spotkania Chemiczne**

**Pogromcy mitów chemicznych**

**FAKT MIT?**

7-8 kwietnia 2022 r.

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 408  
<http://chemia.agh.edu.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

SSCh  
Studenckie Spotkania Chemiczne

Patronat  
Związek Chemicznych Uczniów Szkół Wyższych (ZCU)

Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii

**XXI STUDENCKIE SPOTKANIA CHEMICZNE**  
15 – 16 kwietnia 2021 r.

**ZDROWE ŻYCIE BEZ „CHEMII”**

**CZY JEST MOŻLIWE**

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii  
Pawilon A3, IV piętro, p. 410  
<http://chemia.sch.krakow.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

AGH WIMIC NChemia

**Rok jubileuszy w chemii**

**XX Studenckie Spotkania Chemiczne**  
4-5 kwietnia 2019

Sesja referatowa:  
100 lat niepodległości, 100 lat AGH,  
100 lat Polaków w chemii

Sesja posterowa:  
150 lat układu okresowego pierwiastków

Katedra Chemii Analitycznej  
<http://chemia.sch.krakow.pl/~kca/ssch/>  
ssch.kca@gmail.com

AGH WIMIC

**XIX Studenckie Spotkania Chemiczne**

**Chemia w kulturze i sztuce**

Katedra Chemii Analitycznej  
12-13 kwietnia 2018

AGH WIMIC

**XVIII Studenckie Spotkania Chemiczne**

**„Chemia analityczna – pomocna dłoń współczesnego świata”**

6 - 7 kwietnia 2017

Katedra Chemii Analitycznej

AGH WIMIC

**XVII STUDENCKIE SPOTKANIA CHEMICZNE**  
7-8 kwietnia 2016

„Prawdziwy akt odkrycia nie polega na odkrywaniu nowych  
Izotopów, lecz na poszukiwaniu starego w nowy sposób.”  
M. Praust

**„Kroki milowe w chemii”**

W programie konferencji:  
Sesja posterowa  
Wernisaż prac studenckich  
Wykłady plenarne  
Sesja prezentacji audiowizualnych

Informacje i zgłoszenia wystąpień:  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
Katedra Chemii Analitycznej,  
Pawilon A3, Sekretariat KCA, IV piętro, p. 410,  
Email: sschem2016@gmail.com  
<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~kca/>

AGH WIMIC

**SSCH 2016**

**XVI STUDENCKIE SPOTKANIA CHEMICZNE**  
Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica w Krakowie  
18-19 kwietnia 2015

„Prawdziwy akt odkrycia nie polega na odkrywaniu nowych  
Izotopów, lecz na poszukiwaniu starego w nowy sposób.”  
M. Praust

**„Jak chemia zmienia świat”**

W programie konferencji:  
Sesja posterowa  
Wernisaż prac studenckich  
Wykłady plenarne  
Sesja prezentacji audiowizualnych

Informacje i zgłoszenia wystąpień:  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,  
Katedra Chemii Analitycznej,  
Pawilon A3, Sekretariat KCA, IV piętro, p. 410,  
Email: sschem2015@gmail.com  
<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~kca/>

AGH WIMIC

**SSCH 2015**

**15 SSCH STUDENCKIE SPOTKANIA CHEMICZNE**

**„Chemia analityczna dla środowiska i cywilizacji”**

3-4 kwietnia 2014  
BUDYNEK A3 – SALA 416

W programie konferencji:  
Sesje referatowe  
Sesja posterowa  
Wernisaż prac studenckich

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej WIMIC,  
AGH Kraków, Pawilon A3, Sekretariat KCA, IV piętro, pokój 410  
<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~kca/>

AGH WIMIC

**SSCH STUDENCKIE SPOTKANIA CHEMICZNE**

**„WSPÓŁCZESNE TRENDY W ANALITYCE CHEMICZNEJ”**

11-12 kwiecień 2013  
BUDYNEK A-3, SALA 416

SESIJA PLAKATOWA  
SESIJA REFERATOWA  
[WWW.SSCH.W.KRAKOW.PL](http://WWW.SSCH.W.KRAKOW.PL)

Informacje i zgłoszenia:  
Katedra Chemii Analitycznej WIMIC,  
AGH Kraków, A3, Sekretariat KCA IV piętro, pok. 410

AGH