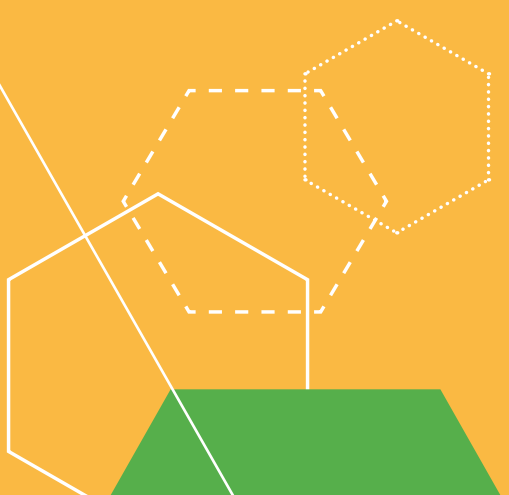




Odkrycia

Polska Edycja EUCYS



Organizator:



Współorganizator:



Patronat:



Organizację EUCYS wspiera:



Warszawa 2023



obozы
naukowe
warsztaty
badawcze



wystawy
i konsultacje
plastyczne
koncerty

indywidualne
staże
w najlepszych
laboratoriach



Program
dla nauczycieli
Inspiratorium

Zgłoś się

do **ZDOLNYCH**, najstarszego
i największego w Polsce programu
wspierania rozwoju talentów:

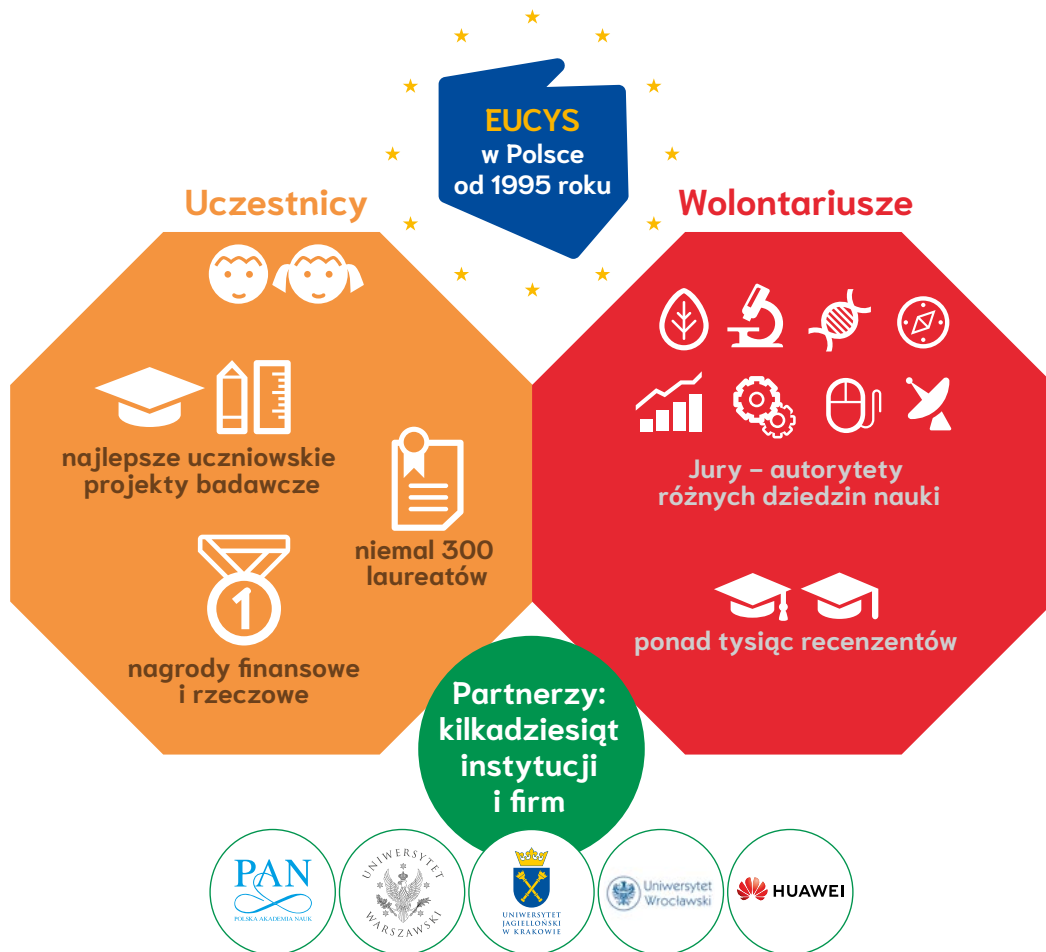
- **poznaj** koleżanki i kolegów z całego kraju, którzy tak jak Ty mają pasję i chcą ją rozwijać
- **weź udział** w zajęciach w najlepszych ośrodkach badawczych
- **zmiierz się** z pytaniami, na które nikt nie zna jeszcze odpowiedzi



Rekrutacja
w kwietniu i maju
na stronie:
fundusz.org

Spis treści

Słowo wstępne prof. Jana Madeya	str. 3
Organizatorzy o Konkursie	str. 5
<i>Odkrycia</i> – jak to działa?	str. 6–7
Zaczynali od EUCYS – historie laureatów	str. 8–9
Polskie nagrody w latach 1995–2022	str. 10–11
Jak zacząć? – badania, praca, prezentacja	str. 12–13
Jury <i>Odkryć</i> – Polskiej Edycji EUCYS	str. 14–15
Finałiści <i>Odkryć</i> – Polskiej Edycji EUCYS	str. 16
Prezentacje projektów finałowych	str. 17–35
Organizator: Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci	str. 36–37
Organizację EUCYS wspierają	str. 38–39
Międzynarodowe finały EUCYS	str. 40–41
EUCYS 2024 Katowice	str. 42–43
Partnerzy	str. 44
Weź udział w kolejnej edycji EUCYS	str. 45





Szanowni Państwo, Drodzy Finaliści,

w imieniu własnym, pozostałych członków Jury oraz organizatorów przedstawiam 19. najlepszych projektów badawczych wybranych do finału konkursu *Odkrycia* – Polskiej Edycji EUCYS.

Konkurs Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (European Union Contest for Young Scientists – EUCYS) jest w moim życiu od 1995 roku, czyli od początku jego organizacji w Polsce. Od tego czasu jestem członkiem Jury, a od 2009 roku przejąłem funkcję Narodowego Organizatora Konkursu. Staż oraz funkcje, pełnione w EUCYS w ciągu tych lat pozwalają mi spojrzeć z szerszej perspektywy, zarówno na kolejne roczniki uczestników Konkursu, jak i na coraz liczniejsze grono przedstawicieli polskiej nauki, który angażują się w jego organizację.

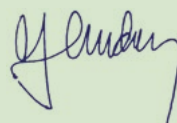
Każdego roku około stu pracowników największych uczelni w kraju oraz instytutów Polskiej Akademii Nauk pomaga przygotować i właściwie ocenić projekty konkursowe. To członkowie Jury, recenzenci oraz opiekunowie naukowcy prac. Wszyscy oni chętnie dzielą się swoim doświadczeniem i wiedzą. Co więcej, robią to jako wolontariusze, dzieląc ciekawość i pasję młodych badaczy oraz wspierając ich w dążeniu do rozwoju swoich zainteresowań i talentów. W tym miejscu chciałbym serdecznie podziękować wszystkim osobom, które na przestrzeni lat, nierzadko wielokrotnie, angażują się w opiniowanie konkursowych projektów. Zaangażowanie i życzliwa, choć krytyczna ocena są gwarantem wysokiego poziomu merytorycznego Polskiej Edycji EUCYS.

Bardzo zależy nam także, aby perspektywa wygranej nie była jedyną wartością płynącą z udziału w Konkursie. Uważamy, że możliwość skonsultowania dokonań z ekspertami i poddanie ich rzetelnej ocenie jest w wielu przypadkach bardziej wartościowe niż konkursowe laury. Potwierdzają to uczestnicy EUCYS z poprzednich lat. Z tego powodu stałą praktyką jest udostępnianie fragmentów recenzji, a także indywidualne rozmowy Jury z finalistami.

Jestem niezwykle ciekawy bezpośrednich spotkań z autorami finałowych projektów. Uczestniczę w tych rozmowach od ponad 25 lat, jednak daleko mi do rutyny. Każdego roku entuzjazm, zaangażowanie i wiedza finalistów bywają zaskakujące, inspirujące i bardzo cenne. Dlatego zarówno ja, jak i pozostali członkowie Jury, czekamy na ten moment.

Na koniec chciałbym podziękować partnerom Polskiej Edycji EUCYS. Dziękujemy za gościnę i wsparcie organizacyjne Uniwersytetowi Warszawskiemu, a szczególnie Centrum Nowych Technologii, które kolejny rok staje się domem dla młodych naukowców z całej Polski. Cieszymy się i jesteśmy dumni, że potrzeby uczestników Polskiej Edycji EUCYS i stypendystów Programu ZDOLNI spotykają się w Uniwersytecie Warszawskim z życzliwością i zrozumieniem.

Jesteśmy także wdzięczni za wsparcie firmie Huawei, która zdaje sobie sprawę, jak trudno rozwijać się bez odpowiedniego wsparcia. Także dzięki tej współpracy Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci może otwierać przed stypendystami nowe ścieżki rozwoju, by mogli bez przeszkód podążać za swoimi pasjami i zmieniać świat nas wszystkich na lepsze.



prof. Jan Madey

Narodowy Organizator Konkursu UE dla Młodych Naukowców
Przewodniczący Rady Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci



Organizatorzy o Konkursie



Maria Mach
Prezes KFnRD

W Krajowym Funduszu na rzecz Dzieci staramy się unikać rywalizacji. Wychodzimy z założenia, że środowisko, w którym funkcjonują na co dzień nasi podopieczni jest nią aż nadto przesycone. Stawiamy więc na współpracę i pozwalamy zapomnieć o wyścigach, rankingach i porównywaniu się z innymi.

Wyjątek robimy tylko jeden: dla konkursu *Odkrycia* – Polska Edycja EUCYS. Dlaczego? Przede wszystkim dlatego, że jest to konkurs badawczy. Nie sprawdza, jak dalece ktoś przyswoił jakąś znaną wcześniej wiedzę, ale zachęca młodych ludzi do odkrywania świata na własną rękę z użyciem fachowych, uznanych w nauce metod. Promuje więc przede wszystkim ciekawość, ale też wytrwałość i naukową rzetelność. Tym najbardziej wytrwałym i zaangażowanym otwiera też drogę do laboratoriów i możliwość prowadzenia eksperymentów z użyciem nowoczesnych narzędzi. Najlepsze z powstałych w ten sposób prac prezentujemy szerszej publiczności w finale *Odkryć*, a autorom trzech prac nagrodzonych pierwszą nagrodą – dajemy szansę udziału w ogromnym naukowym wydarzeniu, jakim są finały europejskie.

Jest jeszcze jeden niezmiernie cenny aspekt tego Konkursu. To spotkania. Te młodych naukowców między sobą, dające możliwość podzielnia się wynikami pracy i po prostu pasją, otwierające drogę do współpracy, a także przyjaźni. Oraz te nie mniej ważne – spotkania międzypokoleniowe, te do których dochodzi w momencie, wydawałoby się bardzo stresującym i niesprzyjającym nawiązywaniu dobrych relacji, czyli podczas finałowych rozmów z jurorami. Tu jednak okazuje się, że od stresu i tremy silniejsza jest zwykle wzajemna ciekawość, zainteresowanie tematem, chęć poznania opinii fachowca i potrzeba opowiedzenia o swoich badaniach komuś, kto po prostu uważnie i życzliwie słucha. Tak właśnie słuchają jurorzy tego Konkursu, dla których podstawową motywacją jest chęć poznania nowych projektów i młodych, otwartych na świat ludzi, którzy być może już za kilka lat będą im towarzyszyć w pracy i wspólnie z nimi tworzyć naukę.

Odkrycia – jak to działa?

Na etapie polskim sędziowie zwykle nagradzają 9 projektów, z czego trzy najlepsze (wyróżnione nagrodami 1. stopnia) zgłaszane są do finałów międzynarodowych. Liczba nagród drugich i trzecich bywa zmienna. Laureaci wszystkich nagród w Polskiej Edycji EUCYS są traktowani priorytetowo w rekrutacji na studia w najlepszych uczelniach w kraju.

Nad taką pracą nie siedzi się non stop od ósmej do szesnastej. Czasem rozważany problem chodził za mną przez cały dzień i co jakiś czas robiłam sobie notatki. Tak było też w czasie wakacji. Ale były dni, gdy tą kwestią w ogóle się nie zajmowałam.

Magdalena Bojarska,
zwycięzcy EUCYS 2008



Udział w EUCYS był dla mnie życiowym doświadczeniem, które nauczyło mnie, jak prowadzić projekt indywidualnie i w zespole. EUCYS nauczył mnie też zarządzania czasem – szczególnie w czasie roku szkolnego, kiedy musiałam pogodzić naukę do matury z pracą w laboratorium.

Joanna Jurek, laureatka EUCYS 2015
(wspólnie z Dominiką Bakalarz)



Nauka nie jest dziedziną, w którą można prawdziwie wejść w sposób bierny. Dlatego warto jak najwięcej pytać innych, pisać maile do naukowców, którzy mogliby pomóc, dyskutować projekt z koleżanką czy kolegą. Ja miałem wielkie szczęście, że robiliśmy projekt z Pawłem we dwóch, cały czas się motywowaliśmy i praca razem była też duuużo fajniejsza niż w pojedynkę. Dodatkowo na Wydziale Fizyki UW spotkaliśmy bardzo wielu życzliwych ludzi, którzy służyli radą i zawsze nam kibicowali.

Czego nauczyłem się dzięki udziałowi w EUCYS? Metodologii prowadzenia badań i dużej ilości fizyki. Ale co ważniejsze, podczas wspólnej pracy nawiązaliśmy piękną przyjaźń z Michałem, która trwa do dziś.

Michał Bączyk i Paweł Czyż
zwycięzcy EUCYS 2015

Uczestnicy Odkryć

to pasjonaci nauki. Na ogół bardzo silnie zmotywowani nawet nie samymi nagrodami w konkursie, czy chęcią rywalizacji, tylko ciekawością naukową i naturalną dla nich potrzebą zrozumienia zjawisk, które badają. Błysk w oku i pasja widoczna przy rozmowie z nimi potwierdzają wypowiedziane przez nich opinie, że same nagrody, choć miłe, nie są dla nich najważniejsze.

Znamy już historie udanych karier naukowych naszych laureatów konkursu, choć obierają oni różne ścieżki rozwoju. Miłe jest to, że absolwenci programu stypendialnego Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci włączają się w pracę dla przyszłych pokoleń. Zarażając młodzież swoją pasją, spłacają w najlepszy możliwy sposób zaciągnięty dług. Taka ciągłość pokoleniowa wspierana przez Fundusz dobrze rokuje.

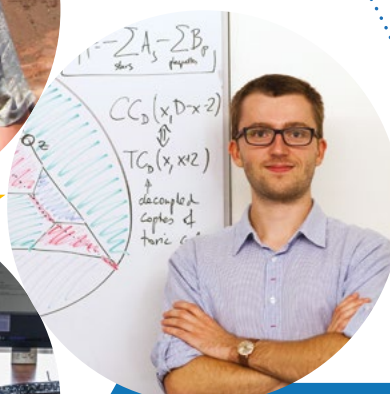


**dr Piotr Chrzęstowski
-Wachtel**

Instytut Informatyki
Uniwersytetu Warszawskiego
Przewodniczący Jury

To było dla mnie niezwykle doświadczenie i pozwoliło mi podjąć decyzję o zostaniu naukowcem.

dr Grzegorz Niedźwiedzki, zwycięzca EUCYS 2000, dziś badacz na szwedzkim Uniwersytecie w Uppsali, autor całej serii głośnych odkryć paleontologicznych



Konkurs i zdobyta nagroda zmotywowały mnie do dalszych badań w zakresie astrofizyki w międzynarodowych ośrodkach badawczych podczas moich studiów magisterskich i doktoranckich.

dr Agata Karska, laureatka EUCYS 2005, pracuje na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, zdobyła szereg bardzo prestiżowych nagród naukowych



Dzięki EUCYS nauczyłem się, że w pracy naukowej należy być upartym i odważnie formułować nowe idee, o których nikt jeszcze nie pomyślał. W czasie studiów na Uniwersytecie Warszawskim kontynuowałem pracę nad projektem konkursowym. Starłem się też popularyzować naukę wśród uczniów, prowadząc zajęcia z matematyki i fizyki.

dr Aleksander Kubica, zwycięzca EUCYS 2009 (wspólnie z Wiktorem Pilewskim), po doktoracie w amerykańskim Caltech-u pracuje w Perimeter Institute w Waterloo (Kanada)

Zaczynali od EUCYS

Więcej
o laureatach EUCYS
z ubiegłych lat na:
[fundusz.org/odkrycia/
zaczynali-od-eucys/](https://fundusz.org/odkrycia/zaczynali-od-eucys/)



Magdalena Bojarska

Matematyczka



Stereotyp głosi, że matematyka jest zwykle domeną chłopców. Sukcesy Magdaleny Bojarskiej w konkursie EUCYS są dowodem na to, że wcale tak nie jest. Pracę pt. *Cykle Hamiltona w uogólnionych grafach* Halina Magdalena napisała jeszcze w gimnazjum. Wiosną 2008 roku nagrodzono ją w Polskiej Edycji EUCYS, a jesienią zdobyła jedną z trzech równorzędnych pierwszych nagród podczas finałów międzynarodowych w Kopenhadze. Krótko potem pracę opublikowało pismo naukowe „*Discussiones Mathematicae*”.

Magdalena Bojarska pochodzi z Warszawy, jest absolwentką tamtejszego XIV LO im. S. Staszica oraz fundusowego Programu ZDOLNI. Skończyła studia na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Obecnie pracuje jako inżynierka oprogramowania w głównej siedzibie Microsoftu w Redmond. „Mimo że nie kontynuuję kariery naukowej, to praca nad własnymi badaniami wyrobiła we mnie wytrwałość i umiejętność dążenia do celu, nawet jeśli początkowo na horyzoncie nie widać wyników. Są też na pewno korzyści bardziej praktyczne: informacja o wygranej w EUCYS zdecydowanie zainteresowała rekruterów i pomogła mi dostać pracę w Microsoftzie” – podkreśla młoda matematyczka.



Justyna Słowiak

Paleontolożka



Jadąc do Lizbony na międzynarodowe Finały EUCYS w 2010 roku, Justyna Słowiak miała 19 lat i sporą treść. Przed międzynarodowym jury prezentowała pracę pt. *Bioróżnorodność, paleoekologia i pozycja taksonomiczna kręgowców środkowotriasowego systemu morskiego Śląska*. Wyniki naukowe reprezentantki Polski zostały zauważone i docenione – zdobyła jedną z trzech równorzędnych drugich nagród głównych.

Justyna Słowiak pochodzi z Opola, jest absolwentką tamtejszego I LO im. M. Kopernika oraz fundusowego Programu ZDOLNI. Obroniła podwójne magisterium – na Wydziale Biologii i Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Obecnie jest doktorantką Międzynarodowego Studium Doktoranckiego Nauk Biologicznych tworzonego przez Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Centrum Badań Ekologicznych PAN oraz Instytut Paleobiologii PAN. „Moja praca doktorska dotyczy ewolucji zajęczaków. Podjęłam próbę odtworzenia ich liczącej 60 milionów lat historii ewolucyjnej w oparciu o mikrostrukturę szkliva i morfologię zębów” – wyjaśnia.

Jej działalność naukowa nie ogranicza się do gabinetowej analizy artefaktów. Niedysiejsza laureatka EUCYS brała także udział w wykopaliskach prowadzonych na Śląsku przez Instytut Paleobiologii PAN, a w 2019 roku uczestniczyła w wykopaliskach organizowanych przez Rosyjską Akademię Nauk na terenie północnej Rosji.



Michał Bączyk
Fizyk

Paweł Czyż
Fizyk



Michał Bączyk i Paweł Czyż poznali się w liceum, a wspólne pasje badawcze rozwijali na zajęciach organizowanych przez Krajowy Funduszu na rzecz Dzieci. Po warsztatach fizycznych, które odbyły się podczas obozu naukowego w Serocku, zainteresowali się tematyką oscylatorów butelkowych i – jak sami mówią – „zaczęli łać wodę”.

Ich praca pt. *Badanie zachowania pojedynczych i sprzężonych oscylatorów typu on-off na przykładzie oscylatora butelkowego* dotyczy zjawisk, z którymi każdy miał do czynienia: znanego ze szkoły zachowania wahadła matematycznego, bicia serca lub drgania płynu podczas wylewania soku czy mleka z kartonu.

Wyniki doświadczeń, wiedza oraz charyzma młodych fizyków doprowadziły ich wiosną 2015 r. do finałów Polskiej Edycji EUCYS, a jesienią do zmagani międzynarodowych w Mediolanie, gdzie zostali wyróżnieni jedną z trzech równorzędnych pierwszych nagród oraz nagrodą honorową w postaci udziału w International Youth Science Forum 2016 w Londynie. Swoje doświadczenia z czasów wspólnej pracy nad projektem konkursowym autorzy wciąż bardzo cenią: „Dzięki EUCYS nauczyłem się dosłownie wszystkiego: hydrodynamiki, analizy danych, symulacji, przeprowadzania eksperymentów, ale przede wszystkim współpracy, umiejętności dyskusji, dążenia do postawionego celu, cieszenia się nauką i wspólnie przeżywaną przygodą” – wspomina Michał. A Paweł podkreśla: „Finały to mnóstwo ekscytacji i towarzyszącej jej adrenaliny. Jednak najpiękniejsze wspomnienia mam nie z ceremonii wręczenia nagród, lecz z czasu w laboratorium, tych godzin prowadzą-

cych do finału. Pięknie ujął to Richard Feynman: »Nie przepadam za zaszczytami. [...] Odebrałem już swoją nagrodę. Jest nią przyjemność płynąca z dowiadywania się, ekscytacja, gdy uda się coś odkryć, świadomość, że ludzie korzystają z moich obserwacji. To są prawdziwe wartości«.

Michał Bączyk pochodzi z Ostrowi Mazowieckiej, jest absolwentem XIV LO im. S. Staszica w Warszawie i funduszowego Programu ZDOLNI. Zakończył studia licencjackie w dziedzinie fizyki na Uniwersytecie Cambridge. Pracę magisterską przygotowuje pod kierunkiem prof. Renato Rennera na Politechnice Federalnej (ETH) w Zurychu. Profesor Renner jest szefem grupy badawczej zajmującej się teorią informacji kwantowej, a Michał Bączyk chciałby kontynuować pracę pod jego kierunkiem także podczas doktoratu.

Paweł Czyż pochodzi z Nadarzyn pod Warszawą i także jest absolwentem XIV LO im. S. Staszica w Warszawie oraz funduszowego Programu ZDOLNI. W 2020 roku ukończył studia magisterskie z fizyki matematycznej na Uniwersytecie Oksfordzkim, po czym przeprowadził się do Cambridge, żeby odbyć roczny staż w tamtejszym oddziale Microsoft Research. Jego cel naukowy na stażu to praca nad zastosowaniami biologii syntetycznej, czyli „programowaniem komórek”. To dopiero raczkująca dziedzina, rodem z literatury science-fiction – bada np. mikroby usuwające zanieczyszczenia ze środowiska czy nowe terapie onkologiczne. Paweł Czyż wciąż nie zdecydował, z jaką dziedziną chce związać swoją przyszłość naukową – rozważa doktorat z fizyki matematycznej lub uczenia maszynowego.

Polskie projekty nagrodzone w Konkursie UE dla Młodych Naukowców

1995

- Siła zbioru Marcina Kowalczyka i Marcina Sawickiego z Warszawy – **III nagroda**

1996

- Wielowymiarowe uogólnienie twierdzenia Bezout Tomasa Osmana z Kielc i Macieja Kurowskiego z Torunia – **II nagroda**
- Próba odtworzenia wyglądu i trybu życia oraz ustalenia przynależności systematycznej wymarłego gatunku ryby oligoceńskiej Radosława Skibińskiego z Rzeszowa – **III nagroda**

1998

- O pewnych własnościach parzystokątów wpisanych i opisanych na okręgach Grzegorza Kapustki i Michała Kapustki z Krakowa – **III nagroda**

1999

- Badanie czystości powietrza metodą lichenoidykcji Michała Książkiewicza – **I nagroda i nagroda dodatkowa**
- Chemiczna synteza aminoalkilofosforanów nukleozydów Macieja Walczaka z Galewicz (d. woj. kaliskie) – **III nagroda**

2000

- Nowe znaleziska tropów dinozaurów z utworów hetangu północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich Grzegorza Niedźwiedzkiego z Piotrowic (woj. lubelskie) – **I nagroda i nagroda dodatkowa**
- O liczbie podziałów wielokąta foremnego na równoległoboki Jakuba Wojtaszczyka z Warszawy – **nagroda specjalna**

2001

- Zaprojektowanie, synteza i zastosowanie ciekłych kryształów opartych na barwnikach azowych Zbigniewa Pianowskiego z Krakowa – **II nagroda i nagroda specjalna**
- Sieć neuronowa do rozwiązywania zadań klasyfikacyjnych Marcina Wojnarskiego z Zakopanego – **II nagroda**
- Drapieżnik i jego ofiara. Matematyczny model opisujący interakcje drapieżników i ich ofiar na przykładzie populacji dużych ssaków Puszczy Białowieskiej Katarzyny Zarzemby z Warszawy – **nagroda specjalna**

2002

- Badanie wpływu kierunku i natężenia bodźca grawitacyjnego na wzrost jęczmienia i rzeżuchy Piotra Garbacz z Opola – **III nagroda i nagroda dodatkowa**
- Próba ocena zdolności usuwania sestonu z toni wodnej przez wybrane organizmy zasiedlające kolonie racicznicy zmiennej Dreissena polymorpha Marty Świerczyńskiej ze Szczecina – **nagroda za znakomitą prezentację**

2003

- Synteza hydrydu p-aminofenylowego analogu immunosupresorowego fragmentu ubikwityny Łukasza i Mariusza Jaremków z Wrocławia – **II nagroda**

2004

- Waga szalkowa i uogólniony problem fałszywej monety Marceja Kołodziejczyka z Łodzi – **II nagroda**
- Procesy uczenia się mrówek Artura Lewandowskiego z Bydgoszczy – **III nagroda**

2005

- Historia odkrycia i badań zaćmieniowego układu podwójnego gwiazd BD +14° 5016 Agaty Karskiej z Inowrocławia – **nagroda specjalna**

2006

- Synteza nowych potencjalnych β -blokerów Tomasa Wdowika z Rzeszowa – **I nagroda i nagroda dodatkowa**
- O przekształceniu geometrycznym trójkąta wiążącym linie Eulera i Nagela Michała Marcinkowskiego z Wrocławia – **II nagroda i nagroda dodatkowa**

2007

- Dwufunkcyjne odczynniki sieciujące zawierające mostki polieterowe jako narzędzie ustalania przestrzennej struktury białek Dominika Cysewskiego z Wrocławia i Pawła Gniewka z Borowej (woj. dolnośląskie) – **nagroda specjalna**

2008

- Cykle Hamiltona w uogólnionych grafach Halina Magdaleny Bojarskiej z Warszawy – **I nagroda i nagroda honorowa**
- Szybkość uczenia się i zapamiętywania układu obiektów w przestrzeni u karaczana madagaskarskiego w zależności od płci Pawła Maryniaka z Prudnika – **nagroda specjalna**

2009

- ▶ *Spiralne soczewki dyfrakcyjne* Aleksandra Kubicy z Bystrej (woj. śląskie) i Wiktora Pilewskiego ze Skępego (woj. kujawsko-pomorskie) – **I nagroda i nagrody honorowe**

2014

- ▶ *Wielkie znaczenie owadów, czyli wpływ trzmieli ziemnych na pomidory* zwyczajne Moniki Leończyk ze Słupska – **nagroda specjalna**
- ▶ *Wykorzystanie przestrzennego modulatora światła do optymalizacji procesu sprzęgania pojedynczych fotonów do światłowodów jednomodowych* Jerzego Szuniewicza z Poznania – **nagroda specjalna**

2020

- ▶ *Ocena zanieczyszczenia miejskich rzek mikrotworzywami i ich przenikania do sieci troficznych na przykładzie systemu rzecznej aglomeracji łódzkiej* Jarosława Brodeckiego z Łodzi – **II nagroda**
- ▶ *O podzielności rozwiązań równania Pella* Adama Barańskiego z Warszawy – **nagroda specjalna**
- ▶ *Fisetyna to naturalny senolityk, który obniża aktywność metaboliczną komórek raka jelita grubego i ma potencjalny wpływ na proces autofagii w komórkach HCT116* Aleksandra Łysomirskiego z Michałowic – **nagroda specjalna**

2010

- ▶ *W jaki sposób żerują mrówki Formica cinerea* Łukasza Sokołowskiego – **I nagroda i nagroda honorowa**
- ▶ *Bioróżnorodność, paleoekologia i pozycja taksonomiczna kręgowców środkowotriasowego systemu morskiego Śląska* Justyny Słowiak z Opola – **II nagroda**

2015

- ▶ *Badanie zachowania pojedynczych i sprzężonych oscylatorów typu on-off na przykładzie oscylatora butelkowego* Michała Bączyka z Ostrowii Mazowieckiej i Pawła Czyża z Nadarzyn – **I nagroda i nagroda honorowa**
- ▶ *Origami BioBandage – Multipotencjalny bioimplant oparty na nanowłókninie o powierzchni zmodyfikowanej przez komórki macierzyste* Dominiki Bakalarz z Opola i Joanny Jurek z Piotrkowa Trybunalskiego – **II nagroda i nagroda specjalna**
- ▶ *Badanie zależności pomiędzy anomalią temperatury na Ziemi i wybranymi cechami aktywności słonecznej* Pauliny Drożak z Lublina – **nagroda specjalna**
- ▶ *Badanie wpływu działania olejków eterycznych na wybrane mikroorganizmy bakteryjne i grzybowe pod kątem zastosowania jako środki ochrony roślin* Sary Berent z Gdyni – **nagroda EXPO**

2011

- ▶ *Urok zbioru „mi”* Michała Miśkiewicza z Warszawy – **III nagroda**

2021

- ▶ *Synteza i badania kompozytu na bazie tlenków metalu oraz krzemionki do zastosowania w fotokatalizie i wyłapywania zanieczyszczeń* Igora Jaszczyżyna z Wólki Grodzkiej i Jakuba Lewandowskiego z Działdowa – **nagroda specjalna**
- ▶ *Aproksymacyjne wyszukiwanie wzorca z ograniczonym błędem bezwzględnym* Jakuba Bachurskiego z Hornówka – **nagroda specjalna**

2012

- ▶ *Synteza trimetyloguanozynowych analogów kapu o potencjalnym znaczeniu w terapii genowej* Jakuba Nagrodzkiego z Łomży – **I nagroda i nagroda honorowa**
- ▶ *Wpływ różnych ekosystemów na rozrodczość murarki ogrodowej (Osmia rufa L.) na przykładzie łąki, sadu, lasu i arboretum* Anny Kuśnierczak z Miechowa – **III nagroda**

2017

- ▶ *Różnorodność szkarłupni środkowego ordowiku – młodszego syluru* Siljansringen (Szwecja) Kamila Humańskiego ze Szczecina – **II nagroda i nagroda specjalna**
- ▶ *Porównywanie umiejętności uczenia się i zapamiętywania wśród naczelnych z użyciem platform interaktywnych* Aleksandra Kostrzewy z Warszawy – **nagroda specjalna**
- ▶ *Wielomiany z podłogami* Adama Klukowskiego z Piaseczna – **nagroda specjalna**

2013

- ▶ *Badanie możliwości zastosowania matryc CMOS oraz CCD w celu detekcji, dozymetrii oraz mapowania wiązki promieniowania alfa, beta, gamma, rentgenowskiego oraz protonów* Michała Gumieł z Andrychowa i Rafała Kozika z Bielska-Białej – **nagroda specjalna**
- ▶ *Skończone przestrzenie metryczne* Aleksandra Horawy z Warszawy – **nagroda specjalna**
- ▶ *Zasięg lotu pszczoły miodnej (Apis mellifera L.) na podstawie analizy palinologicznej składu jej obnoży pyłkowych* Arkadiusza Jankiewicza z Wałbrzycha – **nagroda specjalna**

2019

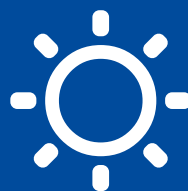
- ▶ *Synteza magnetycznych nośników leków przeciwnowotworowych oraz badanie ich oddziaływania z modelowymi układami błon biologicznych* Antoniego Lisa z Warszawy – **III nagroda**
- ▶ *Projekt drona stratosferycznego* Łukasza Gałęckiego, Mateusza Mazurkiewicza i Jana Strużińskiego z Trójmiasta – **nagroda specjalna**

2022

- ▶ *Szczególne podgrupy skończonego indeksu w grupie warkoczy B₃* Bartłomieja Bychawskiego z Mrozowa – **II nagroda główna i nagroda dodatkowa**
- ▶ *Charakterystyka preferencji penetrowania pożytków przez zapyłacz* Gabrieli Szczepanik z Elbląga – **nagroda specjalna ISTF**

Co jest ważne w pracy naukowej?

1



Pomysł



Za każdym spektakularnym odkryciem, nowym twierdzeniem, przełomowym wynalazkiem lub innowacyjną konstrukcją stoi niebanalny pomysł. Podejście, które każe prześledzić, a niekiedy zrewidować wiedzę w danej dziedzinie. Nie inaczej jest z badaniami młodych naukowców. Warto być uważnym, bo – choć to brzmi banalnie – dobre pomysły często są gdzieś obok, pod nogami lub na wyciągnięcie ręki. Autorzy najlepszych prac konkursowych inspirację znaleźli np. w **środowisku lokalnym**, w swoich miejscowościach lub ich okolicach. Innych zaintrygowały **wakacyjne znaleziska**, **problem udostępniony w Internecie** lub myśl, która natchnęła ich w łazience. Część podchwyciła **wątek badań prowadzonych w placówkach**, w który byli na warsztatach lub stażach naukowych. Szczególnie w tym ostatnim przypadku, ale także we wszystkich pozostałych, ważne jest, aby pomysł badawczy pochodził od autora, a nie opiekuna naukowego lub mentora.

2



Badania



Proces prowadzenia badań zależy oczywiście od dziedziny wiedzy. Jednak w wielu z nich sprowadza się do wykonywania szeregu czynności podobnych do siebie, których celem jest zdobycie materiału naukowego do dalszego opracowania. Co w tym procesie jest ważne?:

Rzetelność/powtarzalność – zarówno w aspekcie przeprowadzenia, jak i późniejszego opisywania badań. Proces powinien zostać tak zrealizowany, aby w dowolnym miejscu i czasie, z wykorzystaniem tej samej metody, aparatury badawczej i/lub preparatów lub odczynników inne osoby mogły go powtórzyć, a tym samym zweryfikować wynik naukowy.

Cierpliwość – nauka to zajęcie żmudne, wymagające cierpliwości i umiejętności wielokrotnego rozpoczynania od początku. Wysiłek może nie zostać nagrodzony. Istnieje niezerowa szansa, że nigdy nie uda się potwierdzić hipotezy badawczej. Jednak, czy to jest porażka? Podobno Thomas Alva Edison mówił, że „nie poniósł porażki. Po prostu odkrył 10.000 błędnych rozwiązań” i dodawał: „naszą największą słabością jest poddawanie się. Najpewniejszą drogą do sukcesu jest próbowanie po prostu, jeden, następny i kolejny raz”.

3



Praca



Autorowi pracy badawczej, a szczególnie naukowcowi z niewielkim doświadczeniem może się wydawać, że każda informacja jest ważna i potwierdza jego wiedzę i zaangażowanie. Tymczasem limity, które dotyczą zgłoszeń do różnych konkursów naukowych lub kryteria publikacji w czasopiśmie nie są wymyślone po to, aby ułatwić (czyt. skrócić) zadanie recenzentów i jurorów. **Tekst pracy lub artykułu naukowego powinien być zwięzły i klarowną syntezą procesu badawczego.** Potwierdzać i objaśniać osiągnięte wyniki. Co więcej, robić to językiem umożliwiającym zrozumienie treści także niespecjaliście w danej dziedzinie. Ogromną rolę odgrywają tu ilustracje – dokumentacja fotograficzna, grafiki i wykresy potrafią opisać więcej niż akapity słów.

Więcej informacji, jak dobrze przygotować publikację naukową można znaleźć na stronie Funduszu, w poradniku wideo dra hab. Piotra Wasylczyka z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego fundusz.org/2021/02/publikacja-naukowa-jak-robic-to-dobrze/

4



Prezentacja



Prezentacja to moment bezpośredniego kontaktu autora z odbiorcą jego pracy. Jest ważna, więc bywa stresująca. Im lepiej będzie przygotowana i przeciwczona (ale nie wyuczona), tym lepiej. Warto pamiętać, że *Odkrycia* to nie konkurs wiedzy, a prezentacja projektu, możliwość spotkania z osobami krytycznymi, ale życzliwymi.

Wykorzystywany w czasie spotkania z Jury **plakat lub inna forma prezentacji to ilustracja** wyводу. Nie należy go czytać lub streszczać. Warto wyeksponować najważniejsze wątki, szczególnie te, które w materiałach pomocniczych zostały tylko wspomniane (np. z braku miejsca).

Prezentacja ma też zwykle, opisane wprost lub domyślnie oczekiwane, limity czasowe – ten **czas jest ważny**, bo każdy entuzjasta swojej dziedziny lub twórczości mógłby mówić o swoich badaniach i zainteresowaniach bez końca. Jednak rozmowa z jurorem trwa zwykle około 15 minut (optymalny zakres to 12-18 minut).

Po tym czasie uwaga słuchającego znacznie spada.

Trzeba zatem swój kwadrans wykorzystać efektywnie.

jeszcze anegdota, którą zwykły przytaczać prof. Jan Madey – Krajowy Organizator EUCYS, członek Jury: Fizycy już dawno udowodnili, że trzmielie nie powinny latać, jeśli weźmie się po uwagę tylko ich masę i powierzchnię skrzydeł. Na szczęście trzmielie nic o rozważaniach fizyków nie wiedzą i latają w najlepsze. Z młodymi naukowcami bywa podobnie – nieskrępowani akademicką rutyną, pełni pasji i determinacji, podejmują tematy i wątki, które starsi adepci w danej dziedzinie ignorują. Nierzadko osiągają wtedy spektakularne efekty. Zatem warto być jak trzmielie – latać wysoko!



Anegdota

**Jury Polskiej
Edycji Konkursu
Unii Europejskiej
dla Młodych
Naukowców**



dr Piotr Chrzęstowski-Wachtel

Przewodniczący Jury
Wydział Matematyki,
Informatyki i Mechaniki UW
Instytut Informatyki



prof. Ewa Bartnik

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego,
Instytut Genetyki i Biotechnologii



dr hab. Piotr Bębas, prof. UW

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego,
Instytut Zoologii



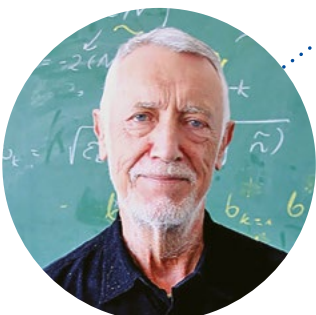
prof. Wojciech Grochala

CeNT Uniwersytetu Warszawskiego,
Laboratorium Technologii Nowych
Materiałów Funkcjonalnych



prof. Stanisław Janeczko

Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej



prof. Jerzy Kijowski

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN



dr hab. Wiktor Lewandowski

Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego
Pracownia Syntezy Organicznych Nanomateriałów i Biomolekuł



prof. Zofia Lipkowska
Instytut Chemii Organicznej PAN



prof. Krzysztof Meissner
Wydział Fizyki
Uniwersytetu Warszawskiego,
Instytut Fizyki Teoretycznej



prof. Jan Madey
Krajowy Organizator Konkursu EUCYS
Wydział Matematyki,
Informatyki i Mechaniki UW
Instytut Informatyki



**dr hab. Piotr Nowak,
prof. IM PAN.**
Instytut Matematyczny PAN



**dr hab. inż. Tomasz Starecki,
prof. PW**
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Politechniki Warszawskiej



prof. Jan Ogrodzki
Wydział Elektroniki
i Technik Informatycznych
Politechniki Warszawskiej



dr Hanna Werblan-Jakubiec
Ogród Botaniczny
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Daniel Wójcik
Instytut Biologii Doświadczalnej
im. M. Nenckiego PAN

Finaliści 2022/2023



1 Kacper Błachut (Nowy Targ)

O pewnym problemie przeliczania unikalnych przekształceń na zbiorach skończonych

2 Zofia Bugiel (Bierkowo), Alicja Piszko i Julia Piszko (Słupsk)

Zwiększanie wytrzymałości tafli lodowej oraz odporności naczyń z zamarzającą cieczą na pękanie

3 Bartłomiej Bychawski (Mrozów)

Trzecia liczba pitagorejska ciał liczbowych stopnia 2

4 Krystian Fularski (Kraków)

Analiza in silico wpływu wyciszenia genów odpowiadających za syntezę białek wiążących przycentromerowy satelitarny DNA na proliferację komórek w kontekście nowej strategii przeciwnowotworowej terapii genowej

5 Katarzyna Furmanek (Warszawa)

Wpływ propolisu na Cutibacterium acnes w aspekcie zapobiegania antybiotykooporności bakterii

6 Oliwia Górka (Dawidy Bankowe) i Karolina Markiewicz (Warszawa)

Wpływ obecności nawozów azotowych (saletrzanych, mocznikowych i amoniakowych) oraz podwyższonej temperatury wody na parametry historii życia osobników Daphnia pulex

7 Maksymilian Gozdur (Łódź)

Institucje sprawiedliwości przewidziane w procedurze karnej Polski i Francji a standardy rzetelnego procesu zawarte w normach prawa międzynarodowego i procesy resocjalizacji skazanych

8 Kinga Guzek (Otwock), Kazimierz Łotowski (Kwirynów) i Antoni Mroczkowski (Warszawa)

Nanocząstki jako potencjalne nośniki biologicznie czynnych substancji przyspieszających kiełkowanie nasion i wzrost rukoli (Eruca Vesicaria L. Cav.) oraz roszponki (Valerianella Locusta Latter. Em. Betcke) uprawianych w sztucznych warunkach środowiska

9 Bogdan Jabłoński (Toruń), Oliwia Raniszewska (Świecie) i Wiktoria Sadowska (Grudziądz)

Skin Preventer – system wspomagania diagnostyki zmian skórnych

10 Kacper Juśkiewicz (Ciechocinek)

Zastosowanie wysokorozdzielczych pomiarów wilgotności w nawożeniu i nawadnianiu jako filar rekultywacji gleb w warunkach zmian klimatycznych

11 Aleksandra Kobyłecka (Brochówka)

Potencjalne wykorzystanie octu jabłkowego i ekstraktu z pestek grejpfruta w prewencji zapalenia wosierdzia spowodowanego bakterią Staphylococcus epidermidis

12 Michał Lipiec (Łódź)

W poszukiwaniu grafenowego adsorbentu CO₂

13 Gniewoj Michalewski (Łódź)

Ruch narciarza po wzgórzu z uwzględnieniem tarcia i oporu powietrza. Klasyczny problem, urzeczywistniający się z zastosowaniem podejścia analitycznego i perturbatywnego

14 Piotr Olbryś (Józefostaw)

Przewidywanie energii trypletowych fotouczulaczy karbonylowych różnymi metodami obliczeniowymi

15 Jakub Pawlak (Gdynia)

O pewnym przekształceniu geometrycznym

16 Szymon Perlicki (Wrocław)

Nowa metoda konstrukcji algorytmów szyfrowania odpornych na kryptoanalizę różnicową i liniową

17 Klaudia Wojtasik (Siemionki)

Polski język niebinarny – studium lingwistyczno-społeczne

18 Michał Żelazik (Jędrzejów)

Relacje między czasem trwania snu, pojemnością pamięci roboczej i częstością błędzenia myślami u uczniów szkół ponadpodstawowych

19 Zuzanna Żyra (Gdańsk)

Porównanie skuteczności fermentacji mlekowej w różnych rodzajach napojów roślinnych

1



Kacper Błachut (Nowy Targ)

O pewnym problemie przeliczania unikalnych przekształceń na zbiorach skończonych

Tematem mojej pracy jest problem z teorii grup. Jeżeli dana grupa działa na zbiorze, to możemy o niej myśleć jak o zbiorze niektórych permutacji elementów tego zbioru. Często spotykanym zabiegiem w matematyce jest „kolorowanie” elementów zbioru, czyli przypisanie każdemu elementowi danego zbioru jakiejś wartości – nazywanej kolorem. Prostim przykładem kolorowania może być kwadrat 3×3 którego mniejsze kwadraty możemy kolorować dwoma kolorami. W pracy zajmuję się problemem zliczania liczby unikalnych kolorowań zbioru X kolorami ze zbioru Y , pod działaniem grupy G na X oraz H na Y (dla dowolnych X , Y , G oraz H).

Zauważyłem, że dotychczasowe twierdzenia i wzory z teorii grup nie pozwalają na rozwiązanie tego problemu. Jednym z niewielu matematyków, którzy zajęli się tym problemem był de Bruijn, który wyprowadził wzór na liczbę unikalnych kolorowań. Jednak jego sposób wykorzystywał specjalnie zdefiniowaną funkcję, która omijała najtrudniejszą część obliczeń. Postanowiłem znaleźć własny wzór, który pozwalałby na łatwiejsze rozwiązanie tego problemu.

Wyniki uzyskane w mojej pracy pozwalają na rozwiązywanie zadań ze zliczania kolorowań metodami numerycznymi (zamiast brute-force). Do poprawnego przeprowadzenia obliczeń nie potrzebujemy znać bardzo szczegółowo elementów grup G oraz H . Wystarczy, jeśli wiemy, jak wygląda podział na tzw. typy cykliczne elementów tych grup.

W pracy zajęłem się również specyficzną odmianą przewodniego tematu: ile jest unikalnych kolorowań zbioru n^3 punktów ułożonych w sześcian $n \times n \times n$ dwoma kolorami pod działaniem grupy symetrii sześcianu na punkty oraz operacją zamiany kolorów? Rozwiązaniem tego problemu jest funkcja, która zwraca liczbę kolorowań w zależności od n . Ciąg powstały z wartości tej funkcji dla kolejnych naturalnych argumentów został opublikowany w internetowej Encyklopedii Ciągów Liczb Całkowitych – Online Encyclopedia of Integer Sequences pod numerem A350891. ■



Zofia Bugiel (Bierkowo), Alicja Piszko (Słupsk) i Julia Piszko (Słupsk)

Zwiększanie wytrzymałości tafli lodowej oraz odporności naczyń z zamarzającą cieczą na pękanie

Motywacją do powstania projektu był problem marnowania wody, której zasoby niepokojąco maleją. Możemy temu przeciwdziałać na przykład poprzez zbieranie wody deszczowej, wykorzystywanej m.in. do podlewania roślin ogrodowych lub wypełniania oczek wodnych, do zbiorników. Niestety wypełnione zbiorniki są podatne na pękanie na mrozie, wówczas konieczne jest wylanie i niewykorzystanie znajdującej się w nich wody. Poza tym corocznie do tworzenia lodowisk zużywane są hektolitry wody. Lód jest kruchy, stąd tafle lodowa wymaga częstej odnowy. Projekt skupia się zatem na rozwiązaniu opisanych problemów poprzez zwiększenie wytrzymałości tafli lodowej i odporności naczyń z zamarzającą cieczą na pękanie.

ale utrzymały pierwotny kształt. Eksperymenty wykazały również, że tafle lodu z domieszką jest nie tylko wytrzymalsza, ale także znacznie wolniej się topi. Wydłużyłoby to okres trwałości lodowiska, na przykład w przypadku ociepleń w okresie zimowym. Proponowanym zastosowaniem jest także użycie domieszek w procesie tworzenia rzeźb i budowli lodowych. Nasze badania wskazują również, że można uniknąć marnowania deszczówki, ponieważ domieszki sprawiają, że zbiorniki z cieczą nie pękają. W związku z tym nie ma potrzeby opróżniania ich na zimę, nie trzeba spuszczać wody z oczek wodnych oraz opróżniać wazonów znajdujących się np. przy nagrobkach. ■

Wykonaliśmy serię doświadczeń, aby sprawdzić jak dodane do lodu substancje zwiększają jego odporność na uszkodzenia i zmiany temperatury. Wyniki okazały się zaskakujące. Na mini-tafle lodu upuszczony został z wysokości 1m odważnik o masie 1kg. Tafa lodu bez domieszek całkowicie się kruszyła i rozpryskiwała, natomiast tafle lodu z dodanymi substancjami popękały,

3



Bartłomiej Bychawski (Mrozów)

Trzecia liczba pitagorejska ciał liczbowych stopnia 2

W swojej pracy rozważam pewną wersję problemu Warringa, ustalam tak zwaną trzecią liczbę pitagorejską konkretnych ciał liczbowych.

Ciało liczbowe to zbiór liczb wymiernych, do którego dorzuciliśmy pierwiastek pewnego wielomianu, wraz ze wszystkimi jego wielokrotnościami, tak, by otrzymać obiekt w którym możemy dodawać, odejmować, mnożyć oraz dzielić bez konieczności używania liczb spoza tego nowego zbioru.

Trzecia liczba pitagorejska danego ciała, to minimalna liczba naturalna n , taka że każdy element, który można przedstawić jako sumę pewnej ilości trzecich potęg, możemy przedstawić jako sumę dokładnie n trzecich potęg. Liczba ta jest więc globalnym ograniczeniem na długość takiego zapisu jako sumy trzecich potęg, o ile taki istnieje.

W przypadku ciał liczbowych, na podstawie rozumowania Riley'a wiemy, że trzy sześciany wystarczają do zapisu dowolnej takiej liczby. Z łatwością możemy także podać liczbę, która nie

jest sześcianem. Pozostali kandydaci na trzecią liczbę pitagorejską to 2 oraz 3.

Przyjętą przeze mnie hipotezą jest, że liczba ta zawsze będzie równa 3 dla ciał liczbowych. W swojej pracy dowodzę, że tak faktycznie jest dla rodziny około trzydziestu wybranych ciał liczbowych, z których wszystkie poza jednym to rozszerzenia kwadratowe. Aby ją udowodnić w tych przypadkach, przekształciłem problem na równoważny mu znalezienia krzywej eliptycznej o szczególnych własnościach. W obliczeniach posłużyłem się bazą danych LMFDB oraz programami takimi jak Desmos i Magma.

Po zgłoszeniu pracy uzyskałem także dolne ograniczenie dla nieskończonej rodziny pierścieni liczbowych, dla której trzecia liczba pitagorejska wynosi co najmniej 4. Wynik ten wymaga innych metod związanych z jednokładnością rozkładu ideałów w pierścieniach Dedekinda, którymi są pierścienie liczbowe. ■



Krystian Fularski (Kraków)

Analiza in silico wpływu wyciszenia genów odpowiadających za syntezę białek wiążących przycentromerowy satelitarny DNA na proliferację komórek w kontekście nowej strategii przeciwnowotworowej terapii genowej

Współczesne osiągnięcia naukowe wspierają diagnostykę i leczenie wielu chorób, jednak zmieniający się styl życia współczesnego społeczeństwa oraz uwarunkowania genetyczne sprawiają, że nowotwory stanowią jeden z najpoważniejszych problemów medycyny XXI wieku, a ich leczenie oparte o metody inwazyjne niesie ryzyko wystąpienia powikłań.

Nowe możliwości walki z nowotworami stwarza terapia genowa, która wymaga prowadzenia dalszych badań celem jej udoskonalania oraz zwiększenia dostępności obecnie ograniczonej do wąskiego grona pacjentów.

DNA komórek eukariotycznych oprócz genów zbudowane jest z licznych fragmentów niekodujących, których funkcja pozostaje obiektem intensywnych badań. Do niedawna przycentromerowy satelitarny DNA uważany był za niefunkcjonalny element genomu. Najnowsze odkrycia dowodzą jednak, że białka wiążące te regiony w DNA jądrowym są kluczowe dla utrzymania integralności jądra komórkowego, a zatrzymanie ich syntezy w organizmie myszy i muszki owocowej prowadzi do utraty tej cechy i obumarcia tkanek transgenicznych.

W ramach realizowanej pracy badawczej, przy wykorzystaniu narzędzi bioinformatycznych, zidentyfikowano ludzkie białko HMG-I o wysokim stopniu identyczności względem mysiego analogu, co pozwala wnioskować o podobieństwie funkcji tych białek. Ponadto zaprojektowano siRNA, który umożliwi zatrzymanie syntezy wspomnianego białka w komórkach ludzkich.

Kolejna, obecnie realizowana faza badań obejmuje eksperymenty na żywych liniach komórek nowotworowych w celu potwierdzenia istotności roli HMG-I w procesie zachowania ciągłości otoczki jądrowej, a tym samym integralności genomu komórek nowotworowych. Badania umożliwią ponadto ocenę skuteczności hamowania syntezy HMG-I w powstrzymywaniu intensywnych podziałów komórkowych, charakterystycznych dla tej grupy chorób.

Pozytywne zakończenie badań laboratoryjnych umożliwi potwierdzenie wniosków wynikających z analiz bioinformatycznych mówiących, że zatrzymanie syntezy białek wiążących przycentromerowy stDNA może stanowić obiecującą strategię przeciwnowotworowych terapii genowych o dużym potencjale klinicznym. ■

5



Katarzyna Furmanek (Warszawa)

Wpływ propolisu na Cutibacterium acnes w aspekcie zapobiegania antybiotykooporności bakterii

Według piśmiennictwa trądzik jest ósmą najczęściej występującą chorobą na świecie. Dotyczy prawie 10% populacji. Najczęściej stosowanymi lekami w terapii zmian trądzikowych są antybiotyki. Ich nadużywanie jest coraz większym problemem, ponieważ prowadzi do wzrostu liczby lekoopornych szczepów bakterii. Według WHO jest to jedno z największych zagrożeń dla ludzkości. Zakażenia spowodowane antybiotykoopornymi bakteriami zabijają każdego roku więcej osób niż malaria czy AIDS. Powszechnie stosowane antybiotyki mają wiele skutków ubocznych; mogą też wywoływać dysbiozę skóry. Ich nadmierne wykorzystywanie w miejscowej terapii może również przyczyniać się do zanieczyszczenia środowiska pozostałościami leków.

Celem pracy jest zbadanie wpływu propolisu – naturalnej substancji produkowanej przez pszczoły miodne, która nie ma żadnego z powyższych skutków ubocznych – na *C. acnes*, bakterię od dawna łączoną z patogenizacją trądziku.

Badania przeprowadziłam samodzielnie pod nadzorem moich opiekunów. Wyizolowałam

w warunkach beztlenowych szczep bakterii *C. acnes* ze zmian trądzikowych. Następnie zbadałam wpływ ekstraktów propolisu o różnych stężeniach, w etanolu i glikolu propylenowym, na wzrost bakterii *C. acnes*. Stosując metodę dyfuzji krążkowej, porównałam ich skuteczność z efektywnością najczęściej stosowanych antybiotyków. Obserwacje powtórzyłam siedmiokrotnie.

Moje wyniki wskazują, że etanolowe ekstrakty propolisu mają statystycznie porównywalną skuteczność w hamowaniu wzrostu *C. acnes* ze stosowanymi antybiotykami i mogą je zastąpić w profilaktyce i terapii ($p < 0,001$, test Kruskala-Wallisa).

Ich zastosowanie pozwoliłoby na ograniczenie stosowania antybiotyków do koniecznych przypadków, zapobieganie oporności bakterii i zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska pozostałościami leków. W przyrodzie występuje wiele substancji leczniczych, które można wykorzystać dla dobra ludzi, środowiska i planety, a jedną z nich jest propolis. ■



Oliwia Górka i (Dawidy Bankowe), Karolina Markiewicz (Warszawa)

Wpływ obecności nawozów azotowych (saletrzanых, mocznikowych i amoniakowych) oraz podwyższonej temperatury wody na parametry historii życia osobników Daphnia pulex

Eutrofizacja jest nasilającym się problemem, związanym z pogorszeniem jakości wód słodkich. Objawia się ona zwiększeniem żyzności wód, na skutek wzrostu stężenia azotanów i fosforanów. Nadmiar tych związków sprzyja powstawaniu zakwitów, czyli masowego rozwoju glonów i sinic, co w konsekwencji może prowadzić do występowania deficytów tlenowych czy produkcji toksyn. Jednym z czynników nasilających procesy eutrofizacji jest niewłaściwe nawożenie pól uprawnych. Ze względu na ograniczony wychwyt związków azotu z gleby przez rośliny, duża ich część trafia m.in. do jezior.

Rozwój fitoplanktonu w środowiskach słodkowodnych może być naturalnie limitowany przez filtrujący zooplankton, w szczególności należący do wioślarek z rodzaju *Daphnia*, które przyczyniają się do samooczyszczania akwenów wodnych. Jednakże napływające ze zlewni różne formy azotu zdają się mieć negatywny wpływ na te organizmy, co może doprowadzić do wzmożonych procesów eutrofizacji i stałego pogarszania się jakości wód. Sądzymy, że obecnie postępujące zmiany klimatyczne mogą tylko potęgować ten problem, m.in. na skutek

wydłużenia okresu wegetacyjnego fitoplanktonu oraz bezpośredniego oddziaływania na zmienno-ocieplny zooplankton.

W ramach serii 4-dniowych eksperymentów zbadaliśmy, czy nawozy azotowe (mocznikowe, amonowe i saletrzane; podane w dwóch stężeniach) wpływają na parametry historii życia *Daphnia pulex* w zależności od temperatury (20°C, 25°C i 30°C). Wykazałyśmy, że nawozy amonowe i saletrzane (w przeciwieństwie do mocznikowych) mają negatywny wpływ na parametry historii życia *D. pulex*, m.in. zwiększając śmiertelność osobników, przy czym wyższe stężenie nawozów znacząco nasilało ten efekt. Dodatkowo, wraz ze wzrostem temperatury obserwowaliśmy zwiększony wpływ nawozów na śmiertelność i płodność.

Nasze wyniki sugerują, że nadmierne nawożenie i podwyższona temperatura wody prowadzą do negatywnego wpływu na filtrujący zooplankton, co w konsekwencji może przyczyniać się do przyspieszonego procesu eutrofizacji zbiorników, a tym samym pogorszenia jakości wód i zaburzenia równowagi łańcuchów troficznych. ■

7



Maksymilian Gozdur (Łódź)

Instytucje sprawiedliwościowe przewidziane w procedurze karnej Polski i Francji a standardy rzetelnego procesu zawarte w normach prawa międzynarodowego i procesy resocjalizacji skazanych

Praca skupia się na jednym z podstawowych zagadnień istnienia wszelkich systemów prawnych na świecie – sprawiedliwości. Różne doktryny w bardzo zróżnicowany sposób formułują i wypełniają to pojęcie. Niestety w prawie karnym panuje zdecydowana praktyka nacisku na karę – sprawcę trzeba solidnie ukarać i odizolować. Badania jednak wskazują, że nie jest to skuteczna droga do zapobiegania powrotowi na ścieżkę przestępczą sprawcy. Istota tego nie uwidacznia się wyłącznie w wyrokach, ale także w działaniu systemów penitencjarnych. Podczas wykładów z procedury karnej i prawa karnego materialnego dowiedzieć się można jak zaawansowany jest system szczegółowego wymierzenia kary, jak należy traktować sprawcę czy dany typ w kodeksie. Brak jest natomiast pozostałych możliwości resocjalizacyjnych, profilaktycznych czy nawet uwzględniających zdanie pokrzywdzonego w całym procesie.

W związku z tym w pracy dokonano starcia dwóch podobnych historycznie systemów z jednocześnie odmiennymi i podobnymi w różnych

sprawach punktem widzenia, biorąc pod uwagę dodatkowy kluczowy czynnik – sprawność postępowania i ogólne normy gwarantujące sprawiedliwy proces w prawie międzynarodowym. Sprawiedliwość naprawcza daje szansę nie tylko na uwzględnienie zdania ofiary, lepszą resocjalizację skazanego, ale także może przyspieszyć postępowanie, nie dokonując naruszenia standardów prawa międzynarodowego.

Takie spojrzenie daje dodatkową wskazówkę w poszukiwaniu generalnej idei sprawiedliwości przez kluczowy dla każdego społeczeństwa element – system prawny. Dodatkowo, wskazane wnioski i propozycje zmiany obowiązującego prawa nie są niemożliwe do wprowadzenia, co więcej, praktycznie nie ma norm, które kolidowałyby z proponowanymi.

Badanie jasno pokazuje, populizm penalny nie jest korzystny dla żadnej ze stron, a zwłaszcza dla strony najbardziej pominiętej w procesie karnym – ofiary. ■



Kinga Guzek (Otwock), Kazimierz Łotowski (Kwirynów) i Antoni Mroczkowski (Warszawa)

Nanocząstki jako potencjalne nośniki biologicznie czynnych substancji przyspieszających kiełkowanie nasion i wzrost rukoli (Eruca Vesicaria L. Cav.) oraz roszponki (Valerianella Locusta Latter. Em. Betcke) uprawianych w sztucznych warunkach środowiska

Ciągłe zmiany klimatyczne, dynamiczny wzrost ludności na świecie, zanieczyszczenie gleb i spadek ich żyzności oraz ograniczenia w dostawie zbóż spowodowane zmianą sytuacji politycznej sprawiają, że potrzebujemy zrewolucjonizowania sposobu upraw roślin jadalnych. Klasycznie wykorzystywane nawozy powodują spadek żyzności gleby, przez to że nie wszystkie makro- i mikroelementy trafiają do roślin. Na dodatek nawozy te dostają się do zbiorników wodnych, co nie jest obojętne dla całego ekosystemu. Stąd też istnieje ogromna potrzeba redukcji ilości stosowanych klasycznie nawozów, a jedną z obiecujących alternatyw są nanomateriały.

Nanonawozy są potencjalnym ekologicznym i ekonomicznym zamiennikiem klasycznie wykorzystywanych związków do przyspieszania wzrostu roślin. Ze względu na niewielki rozmiar nanomateriałów oraz dużą powierzchnię w stosunku do objętości mogą zostać użyte jako nośnik dla różnych związków stymulujących wzrost roślin. Nanocząstki z łatwością przenikają przez błony biologiczne, dlatego są obiecującym

nośnikiem substancji biologicznie czynnych, w tym głównego obiektu naszego badania – hormonu roślinnego. Dzięki porowatym nanonośnikom fitohormony są uwalniane stopniowo, co powoduje, że ich stężenie nie jest fitotoksyczne, a zatem odpowiednie dla roślin (hormony roślinne w wysokich stężeniach działają hamująco). Celem naszych badań było sprawdzenie, jak nanonawozy dostarczające fitohormony wpływają na początkową fazę rozwoju roślin – kiełkowanie, a także na ich późniejszy wzrost. Badania prowadziliśmy w samodzielnie skonstruowanym namiocie typu „grow-box”.

Wszystkie wykorzystywane przez nas związki stymulowały proces kiełkowania oraz znacznie zwiększyły plon roszponki i rukoli. Na podstawie zebranych wyników stworzyliśmy nanonawóz oparty o odpowiednie stężenia testowanych wcześniej substancji. Prowadzone badania wykazały, że nanocząstki są obiecującą alternatywą dla dotychczas stosowanych form związków, mogą być doskonałym nośnikiem biologicznie czynnych substancji, a jednocześnie stymulować wzrost wegetatywnych organów roślin. ■

9



Bogdan Jabłoński (Toruń), Oliwia Raniszewska (Świecie) i Wiktoria Sadowska (Grudziądz)

Skin Preventer – system wspomagania diagnostyki zmian skórnych

Zmiany skórne są objawami chorób, które gdy nie zostaną we wczesnym stadium wykryte, mogą powodować ciężkie powikłania. Dużym wyzwaniem dla prawidłowego diagnozowania pacjentów jest to, że większość społeczeństwa nie udaje się na regularne lekarskie badania kontrolne.

Z uwagi na duże zróżnicowanie zmian skórnych, ich klasyfikacja nierzadko jest problematyczna. Skóra ludzka jest specyficzna osobniczo, a jej cechy są sprawą indywidualnej puli genowej danego człowieka – diagnostyka powinna być oparta na najnowszej wiedzy. Narzędzia wspierające diagnozowanie chorób, na podstawie analizy zmian skórnych, są dużym ułatwieniem.

Po analizie konkurencyjnych rozwiązań, doszliśmy do wniosku, że na rynku brakuje powszechnie dostępnych urządzeń, umożliwiających tanią, wygodną, możliwą dla każdego (bez względu na wiek, dostępność do smartfonów czy umiejętności związane z ich użytkowaniem), przeprowadzoną samodzielnie, wstępną diagnostykę chorób, objawiających się zmianami skórnymi, będącą między innymi wskazaniem do konsultacji z lekarzem specjalistą (podobnie

jak np. ciśnieniomierz, pulsoksymetr, pozwalające na kontrolę innych parametrów).

Zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy prototyp, który przez nieinwazyjne i mało skomplikowane badanie, na podstawie zrobionego zdjęcia, jest w stanie dokonać wstępnej diagnozy i nakierować pacjenta na odpowiednią ścieżkę diagnostyki szczegółowej i leczenia. System składa się z modułu urządzenia oraz zawartego w nim modułu uczenia maszynowego, umożliwiającego wspomaganie diagnostyki, poprzez zaimplementowane w nim, wielowarstwowe, głębokie sieci neuronowe.

Proponowane rozwiązanie charakteryzują: mobilność, niski koszt wykonania i prosta obsługa, więc każdy, bez względu na wiek czy kompetencje, będzie mógł zadbać o profilaktykę. Wprowadzenie na rynek takiego rozwiązania może przyczynić się do polepszenia poziomu profilaktyki i wczesnej diagnostyki. Poszerzy to możliwości domowej kontroli stanu zdrowia. System mógłby stanowić też narzędzie wspomagające dla lekarzy czy też pracowników innych placówek ochrony zdrowia publicznego (np. aptek). ■



Kacper Juśkiewicz (Ciechocinek)

Zastosowanie wysokorozdzielczych pomiarów wilgotności w nawożeniu i nawadnianiu jako filar rekultywacji gleb w warunkach zmian klimatycznych

Podjąłem wyzwanie opracowania skutecznej metody walki z suszą – jednym z najbardziej ekstremalnych i niebezpiecznych zjawisk. Rozpoznanie problemu rozpocząłem od wysłuchania moich sąsiadów – lokalnych rolników. Rozmowy z nimi ujawniły, że brakuje bieżących danych o wilgotności gleby. Decyzje rolników ile nawadniać opierają się na mylącej metodzie obserwacyjnej. Tymczasem często po okresie posuszonym opady zwilżają tylko wierzchnią warstwę gleby, a poniżej występuje przesuszenie. Z kolei podlewanie aż do nasycenia gleby jest nieekonomiczne i szkodliwe. Nadmiar wody z gleby nasyczonej odcieka wraz z nawozami, które trafiając do wód gruntowych zanieczyszczają środowisko.

Stworzyłem niskobudżetową, wysokorozdzielczą sondę monitoringu opadów i suszy dostarczającą bieżących danych o wilgotności gleby oraz zaprojektowałem sieć pomiarową pozwalającą na walkę z deficytem wody w większej skali. Bezobsługowy system określa miejsce, czas, dawkę wody do nawodnienia i precyzyjnie

wskazuje kiedy i gdzie wprowadzać do gleb składniki pokarmowe, aby jak najszybciej dotarły do masy korzeniowej. Dzięki autorskiemu oprogramowaniu informacje są dostępne bezprzewodowo, w czasie rzeczywistym, z dowolnego miejsca. Duża liczba pomiarów (ok. 20000 na dobę na jedną sondę) i użycie wielu urządzeń w sieci zapewnia precyzję wyników.

W ciągu dwóch lat prowadziłem interdyscyplinarne badania, a ich wyniki pomogły sformułować wnioski na temat migracji wody w różnych rodzajach gleb i potwierdziły skuteczność rozwiązania w walce z suszą. Dzięki mojemu pomysłowi można oszczędzać wodę, precyzyjnie nawadniać i nawozić gleby, co za tym idzie, rekultywować je – przywracać ich naturalne właściwości.

Wyniki badań i sonda (sieć) mogą znaleźć zastosowanie w rolnictwie, ochronie środowiska (m.in. zapobieganie pożarom lasów, łąk, torfowisk), gospodarce gruntami, budownictwie (m.in. odwadnianie fundamentów), pracach naukowych. ■

11



Aleksandra Kobyłecka (Brochówka)

*Potencjalne wykorzystanie octu jabłkowego i ekstraktu z pestek grejpfruta w prewencji zapalenia wsierdza spowodowanego bakterią *Staphylococcus epidermidis**

Wakacyjny kurs z mikrobiologii zachęcił mnie do skoncentrowania moich badań wokół tej dziedziny, a staż w klinice elektrokardiologii sprawił, że zainteresowałam się tematem zapalenia wsierdza spowodowanego bakterią *Staphylococcus epidermidis* (gronkowiec skórny).

Za cel mojego badania przyjąłam poszukiwanie alternatywnych metod prewencji zapalenia wsierdza, które pozwoliłyby na obniżenie skali użycia antybiotyków, tym samym hamując rozwój oporności bakterii na działanie antybiotyków. Badanymi przeze mnie substancjami były: ocet jabłkowy, ekstrakt z pestek grejpfruta i ekstrakt z rumianku (każde w trzech różnych stężeniach), których działanie przeciwko *S. epidermidis* nigdy wcześniej nie było zbadane.

Wzrost bakterii w czasie 24h po dodaniu substancji mierzyłam dwiema metodami. Po pierwsze, tzw. CFU (Colony Forming Units) polegającym na liczeniu kolonii bakterii, które można zaobserwować gołym okiem na szalce. Po drugie, mierzyłam gęstość optyczną zawartości probówek

z bakteriami, która określała wzrost liczby bakterii w probówce. Wyniki wykazały, że zarówno ocet jabłkowy w stężeniach wyższych niż 0.006%, jak i ekstrakt z pestek grejpfruta w stężeniach wyższych niż 0.84%, skutecznie hamują wzrost bakterii *S. epidermidis*, dlatego są obiecujące w kontekście dalszych badań na komórkach ludzkich i w próbach klinicznych. Jako że, wyniki prób z ekstraktem z rumianku były niespójne, warto byłoby powtórzyć badania w tym zakresie w celu wyciągnięcia ostatecznych wniosków.

Mój projekt badawczy daje szansę na zastąpienie obecnie używanych w prewencji i leczeniu zapalenia wsierdza antybiotyków, badanymi przeze mnie substancjami. Co więcej, mogą być one wykorzystane tak naprawdę w przypadku każdej infekcji spowodowanej zbadaną bakterią. Wyniki doświadczenia są ważne, gdyż wraz z nasileniem się problemu antybiooporności, za kilka lat antybiotyki mogą okazać się nieskuteczne. Wtedy, trzeba będzie zwrócić się ku alternatywnym metodom, na przykład właśnie zbadanym w doświadczeniu substancjom. ■



Michał Lipiec (Łódź)

W poszukiwaniu grafenowego adsorbentu CO_2

Dwutlenek węgla jest gazem cieplarnianym, a jednocześnie odgrywa istotną rolę w wielu procesach chemicznych. Jednym ze sposobów jego wychwytywania i konwersji do produktów, które mogą być później wykorzystane w innych celach (np. produkcji energii), jest redukcja elektrochemiczna. W procesie tym niezbędne są jednak katalizatory, często zawierające drogie metale ciężkie. Efektywne wykorzystanie tych metali na poziomie atomowym możliwe jest poprzez wbudowanie ich w powierzchnię nośną, np. opartą o grafen. Opracowanie efektywnych katalizatorów stanowi jednak duże wyzwanie m.in. ze względu na znaczne koszty ich produkcji. Dlatego też, bardzo przydatne jest wcześniejsze ich modelowanie oraz analiza właściwości przy zastosowaniu metod chemii obliczeniowej.

Celem niniejszej pracy było poszukiwanie najbardziej efektywnego adsorbentu dwutlenku węgla opartego o warstwę grafenu domieszkowanego borem lub azotem z wbudowanym ugrupowaniem FeN_4 .

Obliczenia wykonywałem z wykorzystaniem Polskiej Infrastruktury Gridowej PL-Grid oraz programu Amsterdam Modeling Suite. Analizy oparłem o technikę GFN1-xTB (we wcześniejszym projekcie wykazałem, że metoda ta może być stosowana do modelowania nanowstążek grafenowych).

Uzyskanie wyniki wskazuje, że związki domieszkowane borem cechują się wyższą skutecznością niż związki domieszkowane azotem, a efektywność adsorpcji jest wynikiem zależności między elektroujemnością a sterycznymi i kwantowymi czynnikami chemicznymi. Analiza obliczeniowa pozwoliła na wyodrębnienie trzech najbardziej obiecujących związków.

Pierwszy z nich – 28BON3v1 – cechuje się najlepszą efektywnością adsorpcji, jednak jego struktura wskazuje na suboptymalną stabilność i utrudnioną syntezę. Dwa pozostałe – 2BON1v1 i 2BON3v1 – mimo mniejszych zdolności adsorpcyjnych charakteryzują się właściwościami sugerującymi potencjalną możliwość ich syntezy i praktycznego wykorzystania. ■

13


Gniewoj Michalewski (Łódź)

Ruch narciarza po wzgórzu z uwzględnieniem tarcia i oporu powietrza. Klasyczny problem, urzeczywistniający się z zastosowaniem podejścia analitycznego i perturbatywnego

Analiza ruchu ciała (np. narciarza) zsuwającego się po powierzchni półsferycznego zbocza jest klasycznym zagadnieniem z mechaniki. Rozwiązanie problemu wymaga przeanalizowania równań ruchu, w oparciu o uproszczony w stosunku do rzeczywistości model (z pominięciem oporów ruchu). Pytaniem nasuwającym się po wyciągnięciu wniosków przy pomocy uproszczonego modelu jest, jak bardzo odbiegają one od charakterystyki jego fizycznego pierwowzoru tzn. narciarza na stoku. Każdy amator jazdy na nartach wie, że czynników takich jak tarcie i opór powietrza nie można pominąć. W literaturze pokazano dotychczas, że mimo przyjęcia niezerowego tarcia, równania ruchu pozostają rozwiązywalne analitycznie.

W poniższej pracy zbadano wpływ nierozważanej wcześniej generalizacji: uwzględnienia fizycznie realistycznej ($\sim v^2$) siły oporu powietrza. Pokazano, że mimo urzeczywistnienia modelu, równania ruchu dalej dopuszczają analityczne rozwiązania. Przedyskutowano zachowanie systemu bazując zarówno na rachunku zaburzeń jak i analitycznych rozwiązaniach równań różniczkowych, co umożliwiło określenie stopnia poprawności uprzednio znanych rozwiązań.

Zbadano ruch narciarza w przestrzeni trzech parametrów – początkowej prędkości, współczynnika oporu i współczynnika tarcia. Pokazano – wbrew intuicji – że nawet gdy współczynnik tarcia jest bardzo duży, to dodanie do modelu nawet małego oporu powietrza może spowodować drastyczne zmiany. Ponadto sprawdzono w jakim zakresie parametrów charakteryzujących układ wykazuje on największą czułość na warunki początkowe. Przedyskutowano również wpływ dodania oporu powietrza na zagadnienie prędkości granicznej, tj. takiej, przy której w zadanych warunkach (tarcia i oporu powietrza) ciało przemieszcza się najdalej wzdłuż zbocza oraz jego powiązanie ze zmianą końcowego efektu ruchu (zatrzymanie się lub oderwanie od zbocza).

Praca ma charakter zarówno fundamentalny jak i dydaktyczny. Wykazuje ona nieintuicyjne zachowanie prostego układu mechanicznego, jednocześnie prezentując przykład zastosowania rachunku zaburzeń – metody znanej z zastosowań w mechanice kwantowej. ■



Piotr Olbryś (Józefosław)

Przewidywanie energii trypletowych fotouczulaczy karbonylowych różnymi metodami obliczeniowymi

Fotokemia, zajmująca się reakcjami zachodzącymi pod wpływem światła, stanowi jeden z prężnie rozwijających się działów chemii. W procesach fotochemicznych kluczową rolę odgrywa przejście cząsteczki w stan wzbudzony poprzez absorpcję kwantu światła. Wzbudzone indywidua mogą następnie ulegać różnym przemianom, dając dostęp do reaktywności cenionych w syntezie organicznej. Bezpośrednie i selektywne wzbudzenie wielu cząsteczek jest często trudne do realizacji ze względu na małą wydajność przejścia międzysystemowego ze wzbudzonego singletu do trypletu. Z pomocą przychodzą fotouczulacze, które ulegają takim przejściom łatwo i następnie przekazują energię docelowym cząsteczkom.

Trypletowe fotouczulacze karbonylowe stanowią szczególnie szeroką i różnorodną grupę takich związków. W mojej pracy zająłem się obliczeniowym przewidywaniem energii ich stanu trypletowego względem podstawowego stanu singletowego. Parametr ten jest szczególnie istotny – musi być kompatybilny ze wzbudzaniem związkiem. Standardową metodą kwantowo-mechaniczną przy obliczeniach wymagających dużej

dokładności jest Teoria Funkcjonału Gęstości (DFT – Density Functional Theory) przy użyciu funkcjonału B3LYP (Becke, 3-parameter, Lee–Yang–Parr).

Przeprowadzając 240 obliczeń kwantowo-mechanicznych dowiodłem jednak, że prowadzi ona w tym przypadku do znacznych błędów, których można uniknąć używając funkcjonału M06. W efekcie możliwe jest ponad dwukrotne zmniejszenie średniego błędu względnego obliczeń, bez zauważalnej zmiany ich kosztu obliczeniowego. Metoda nie wymaga również specjalistycznych zasobów – wszystkie obliczenia zostały przeprowadzone na komputerze osobistym.

Wyniki mojej pracy pokazują, że funkcjonal M06 oferuje zwiększoną dokładność obliczeń prowadzonych rutynowo przy projektowaniu reakcji fotochemicznych. W przypadku nietypowych geometrii rozważanych związków podjąłem się ich racjonalizacji. Przedstawiłem również dokładność metody DFT M06 przy przeniesieniu jej z fotouczulaczy na substraty, na przykładzie niedawno odkrytej, multikomponentowej reakcji fotochemicznego 1,4-oksyliminowania olefin. ■

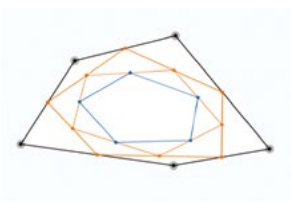
15



Jakub Pawlak (Gdynia)

O pewnym przekształceniu geometrycznym

W swojej pracy badam przekształcenie polegające na połączeniu środków kolejnych boków w wielokącie. Przede wszystkim podaję warunek konieczny i wystarczający do tego, by ciąg wielokątów powstały po wielokrotnym powtórzeniu tego przekształcenia dla danego wielokąta początkowego dążył do wielokąta foremnego. Ponadto podaję twierdzenie pozwalające sprawdzić okresowość takiego ciągu wielokątów.



Jednak to nie problem postawiony we wstępie, lecz sam sposób dojścia do jego rozwiązania jest tym co w mojej pracy zasługuje na szczególną uwagę. Albowiem w celu przeanalizowania przekształcenia, będącego tematem pracy, wprowadzam koncepcję funkcji reprezentujących. Pozwalają one na zastąpienie wielokąta przez funkcję w taki sposób, że łączeniu środków boków wielokąta odpowiada różniczkowanie funkcji. Dzięki temu do rozwiązania problemu geometrycznego można zastosować narzędzia analizy matematycznej. Podejście to jest niestandardowe i sta-

nowi alternatywę dla tradycyjnych metod algebry liniowej (których także można użyć do rozwiązania tego problemu, bo badane przekształcenie jest liniowe). Ponadto może ono znaleźć zastosowanie przy rozwiązywaniu bardziej złożonych problemów – także tych dotyczących przekształceń nieliniowych.

Temat mojej pracy został zainspirowany prostym zadaniem z lekcji matematyki – udowodnić, że dla dowolnego czworokąta wielokąt powstały po połączeniu środków kolejnych boków ma dwa razy mniejsze pole niż czworokąt początkowy. Moje zainteresowanie wzbudziło spostrzeżenie, że kilkukrotne powtórzenie takiego przekształcenia na różnych wielokątach często daje w efekcie wielokąty zbliżone (przynajmniej optycznie) do foremności. Próby zbadania tego fenomenu doprowadziły do powstania idei funkcji reprezentujących, która umożliwiła rozwiązanie problemu.

Trudno znaleźć zastosowania wyników mojej pracy wykraczające poza matematykę, pokazują one jednak nie tylko pewne ciekawe własności wielokątów, ale przede wszystkim metodę, która niewątpliwie może zostać użyta przy rozwiązaniu wielu innych problemów matematycznych. ■



Szymon Perlicki (Wrocław)

Nowa metoda konstrukcji algorytmów szyfrowania odpornych na kryptoanalizę różnicową i liniową

Opracowałem metodę tworzenia niezwykle wydajnych i bezpiecznych algorytmów szyfrowania o dużym rozmiarze bloku, czyli ilości danych szyfrowanych za jednym razem. Dotychczas próby zaszyfrowania danych w większych kawałkach kończyły się albo spowolnieniem całego procesu, albo lukami w bezpieczeństwie — podatnością na tak zwaną kryptoanalizę liniową lub różnicową.

W omawianej pracy matematycznie udowodniłem, że każdy szyfr stworzony z użyciem opisanej w niej metody jest odporny na dwa wspomniane wyżej ataki. Struktura szyfrów skonstruowanych z użyciem mojego pomysłu odbiega znacznie od branżowych standardów. Zamiast tworzyć algorytm, który operuje na średniej wielkości bloku danych jako całości, przekształcamy duży blok danych w bardzo małych częściach, a dopiero na końcu łączymy wyniki w większą całość. Takie podejście umożliwia równoległe szyfrowanie ogromnej ilości danych oraz zmniejsza złożoność operacji, które urządzenie szyfrujące musi zapamiętać.

Może nasuwać się pytanie „Po co to wszystko?”, przecież istnieją już działające algorytmy szyfrowania. W większości wypadków nowe rozwiązanie faktycznie nie jest potrzebne, ale istnieją skrajnie zminiaturyzowane urządzenia o bardzo małej mocy obliczeniowej, które mocno skorzystają na takim ulepszeniu. Przykładowo, wszczepiane do ciała mikroczipy lub używane na co dzień karty mikroprocesorowe potrzebują zaszyfrować wrażliwe dane o zdrowiu lub płatnościach elektronicznych. Moja metoda umożliwia wykorzystanie w nich tańszych komputerów, zmniejszając ich koszty produkcji lub zagospodarowanie zaoszczędzonej mocy obliczeniowej i pamięci na nowe przydatne funkcjonalności.

Co ciekawe, pomysł ten nie ma jasnego źródła inspiracji. Wszystko zaczęło się od spostrzeżenia, że za pomocą geometrii koła można zaszyfrować wiadomość. Uogólniłem ten pomysł, ale nie byłem zadowolony z rezultatu i zacząłem krok po kroku ulepszać wyprowadzone wzory i przekształcenia, aż doszedłem do wniosku, że zamiast tworzyć konkretny szyfr, mogę wykorzystać ten proces usprawnień do skonstruowania ogólnej metody tworzenia algorytmów szyfrowania. ■

17



Klaudia Wojtasik (Siemionki)

Polski język niebinarny – studium lingwistyczno-społeczne

Wraz z rozwojem świadomości płciowej w społeczeństwie pojawiła się potrzeba wyrażania swojej tożsamości za pomocą nowej odmiany języka, czyli języka niebinarnego, który dotyczy osób określających się jako niebinarne. Jak wiadomo, język jest narzędziem społecznym i jego mechanizmy odzwierciedlają rzeczywistość użytkowników języka, w tym przypadku polszczyzny. Zdawać by się mogło, że jak dotąd nie była ona wyposażona w elementy określające płeć użytkowników w sposób neutralny.

Praca powstała w celu rozważenia problematyki płci w języku polskim w kontekście nierówności rodzajowych oraz wprowadzenia tematu języka niebinarnego, znajdującego się w szczególnie wczesnej fazie rozwoju. Praca ma charakter deskryptywny i zawiera obserwacje społeczne związane z problematyką języka niebinarnego (nazywanego w pracy autorskim pojęciem *niebinarszczyzna*) zarówno wśród jego użytkowników czynnych, jak i biernych. Praca jest także próbą usystematyzowania i analizy elementów tej odmiany języka, charakterystyki jej różnic i podobieństw na tle

języka ogólnego, a także zwrócenia uwagi na innowacje językowe dotyczące neutralizacji rodzajowej w polszczyźnie.

Wnioski sformułowane w pracy są istotnym wkładem w aktualny dyskurs socjolingwistyki, która bada zjawiska językowe w kontekście społecznym. Rozwój indywidualizmu we współczesnym świecie znajduje swoje odzwierciedlenie także w języku, stąd jest to jedno z najważniejszych i najłatwiej dostępnych narzędzi zgłębiania ludzkich potrzeb, tendencji czy postaw. Analiza niebinarszczyzny pozwala także ocenić produktywność języka polskiego oraz znaczenie preskrytywizmu i liberalizmu językowego w zjawiskach językowych.

Sformułowane przeze mnie wnioski dotyczą również nieścisłości dających się dopatrzeć w niebinarnej odmianie języka, które będą determinować jej dalszy rozwój. ■



Michał Żelazik (Kielce)

Relacje między czasem trwania snu, pojemnością pamięci roboczej i częstością błędzenia myślami u uczniów szkół ponadpodstawowych

Błędzenie myślami to zjawisko, którego doświadcza każdy z nas. Polega ono na tym, że podczas wykonywania jakiejś czynności, mimowolnie zaczynamy myśleć o czymś innym. Na przykład, czytając książkę, orientujemy się, że zaczęliśmy myśleć o tym, co zjemy dziś na obiad, lub słuchając wykładu zdajemy sobie sprawę, że ostatnie minuty spędziliśmy na myśleniu o serialu, który obejrzymy w weekend.

W mojej pracy połączyłem zjawisko błędzenia myślami u nastolatków z problemem niskiej higieny ich snu. Zgodnie z danymi Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób, aż 7 na 10 nastolatków doświadcza niewystarczającej ilości snu oraz jego niskiej jakości. Badania sugerują, że taka deprivacja snu może prowadzić do ograniczenia zdolności utrzymywania uwagi i gorszego funkcjonowania pamięci roboczej (tj. tego, jak dobrze przechowywane i przetwarzane są informacje w myślach). Pytanie o to, w jaki sposób czas i jakość snu wpływają na częstość błędzenia myślami u nastolatków wciąż pozostaje jednak bez wyjaśnienia.

Moje badanie stanowi empiryczną próbę odpowiedzi na to pytanie. W tym celu zaprojekto-

wałem procedurę badawczą złożoną z metod eksperymentalnych (obiektywne zadania służące do pomiaru pojemności pamięci roboczej i częstości błędzenia myślami) i kwestionariuszowych (ankiety służące do pomiaru jakości snu). Badanie przeprowadziłem w szkołach ponadpodstawowych. Składało się ono z 20 sesji badawczych i wzięło w nim udział ponad 160 uczennic i uczniów.

Wyniki pokazują, że o tym, jak często nastolatki błędzą myślami nie decyduje to, ile – obiektywnie – poświęcili czasu na sen, a to, jakie są ich subiektywne doświadczenia dotyczące ich snu (np. ocena jego jakości, czy ilość problemów ze wstaniem lub zaśnięciem).

Błędzenie myślami może wpływać m.in. na edukację nastolatków. Na przykład, występując w czasie nauki, może utrudniać skupienie uwagi i w efekcie opanowanie wymaganych zagadnień. Zgodnie z wynikami badania, aby uniknąć ewentualnych negatywnych konsekwencji tego zjawiska w codziennym życiu, należy przede wszystkim zadbać nie tyle o długość snu, co o jego wysoką jakość. ■

19



Zuzanna Żyra (Gdańsk)

Porównanie skuteczności fermentacji mlekowej w różnych rodzajach napojów roślinnych

W ciągu ostatnich lat gwałtownie wzrosła popularność zamienników nabiału. Coraz więcej osób sięga po napoje roślinne i ich przetwory ze względu na dietę wegańską, nietolerancję laktozy, alergię lub też po prostu chęć urozmaicenia swoich posiłków. Pomysł na moją pracę powstał w trakcie zakupów spożywczych. Znaczne rozszerzenie oferty wegańskich produktów w sklepach zwróciło moją uwagę i zainteresowało mnie jako zjawisko.

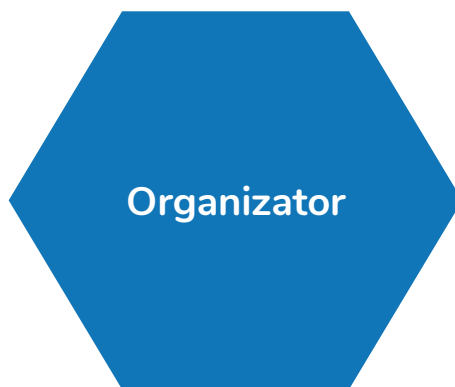
Celem mojej pracy było znalezienie najlepszego napoju roślinnego do produkcji zamienników jogurtu. Przygotowałam jogurty z napojów: sojowego, sojowego bez cukru, owsianego, ryżowego oraz migdałowego. Otrzymane próbki porównałam na podstawie pomiarów pH oraz zdolności zatrzymywania wody, która jest parametrem pozwalającym określić konsystencję jogurtu w sposób ilościowy.

Teksturę najbardziej zbliżoną do jogurtów z mleka krowiego zapewniają napoje sojowe. Pozostałe badane przeze mnie napoje również mogą stanowić środowisko do fermentacji, jednak

zaleca się stosowanie zagęstników przy przygotowywaniu z nich jogurtów w celu poprawy konsystencji.

Moja praca skupia się na bardzo aktualnym problemie i jest wstępem do rozszerzonych badań nad efektywniejszymi sposobami produkcji alternatyw nabiału. Ze względu na intensywny rozwój tej branży, na rynku pojawia się mnóstwo różnych jogurtów roślinnych i brakuje właściwych danych, które umożliwiłyby ich zestawienie. Z tego powodu uważam moje wyniki za wartościowe. Moja praca bierze pod uwagę wiele typów napojów roślinnych i pozwala na sformułowanie wytycznych co do produkcji z nich zamienników nabiału, dlatego stanowi szerokie porównanie. ■





Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci jest stowarzyszeniem zrzeszającym naukowców, popularyzatorów, artystów, badaczy i studentów przekonanych, że rozwój talentów i pasji młodych ludzi to sprawa ważna dla całego społeczeństwa.

Działamy od 1983 roku, organizując nieodpłatne warsztaty, obozy, staże naukowe, koncerty i wystawy dla najzdolniejszych uczniów z całej Polski. Wspieramy ich, by mogli w przyszłości zmieniać świat na lepsze. Wszyscy prowadzący zajęcia – od studentów po najwybitniejszych naukowców i artystów – to wolontariusze. Tworzymy wspólnotę ludzi pragnących zdobywać wiedzę i dzielić się nią – przestrzeń, w której mogą swobodnie rozwijać się pasja, dociekliwość, wytrwałość i odwaga.

W ciągu prawie 40 lat wypracowaliśmy wyjątkowe metody pracy oparte na osobistej relacji z uczniami, bardzo dalekie od tych, jakie na co dzień proponuje szkoła. Nasz Program ZDOLNI to bogata, różnorodna i starannie przygotowana oferta ponad 50 różnych zajęć. Co roku do programu przyjmujemy ok. 500 uczestników, którzy szansę zapoznać się z aktualnymi badaniami naukowymi, pracować w najnowszych laboratoriach, koncertować w prestiżowych salach koncertowych, wystawiać swoje prace plastyczne, a przede wszystkim rozwijać się pod okiem wybitnych naukowców i artystów, często znanych tylko z kart podręczników, gazet, albumów lub nagrań. Rozwijamy w naszych stypendystach samodzielność, umiejętność eksperymentowania, improwizacji, zdolność krytycznego myślenia i dociekliwość. Kładziemy nacisk na pracę zespołową i unikamy rywalizacji. W naszej pracy z młodzieżą największe znaczenie ma rozbudzanie ciekawości i odwagi intelektualnej, a także kształtowanie otwartości na inne dyscypliny, poglądy, rozwiązania. Dzięki temu absolwenci Funduszu ruszają w świat jako otwarci, świadomi ludzie o szerokich horyzontach.

W trosce o dostępność programu dla osób ze wszystkich środowisk nie pobieramy żadnych opłat za udział w zajęciach. Pokrywamy też koszty zakwaterowania, wyżywienia i dojazdu. Dzięki temu także młodzi ludzie z małych miejscowości i środowisk niesprzyjających rozwojowi mogą zetknąć się bezpośrednio z najnowocześniejszą nauką i najambitniejszą kulturą.

Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci jest także od 1995 roku organizatorem Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (European Union Contest for Young Scientists – EUCYS) w Polsce. Od kilku lat łączymy tę naukową przygodę z innymi działaniami edukacyjnymi i popularyzatorskimi pod wspólną nazwą *Odkrycia* – Polska Edycja EUCYS.

Więcej informacji: fundusz.org

Współorganizator



Celem Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego jest stworzenie środowiska otwartego na nowe pomysły i idee umożliwiającego rozwój i kształcenie liderów nauki i gospodarki.

Praca laboratoriów wchodzących w skład naszej jednostki opiera się na realizacji interdyscyplinarnych badań naukowych z pogranicza biologii, chemii, fizyki i technologii informacyjnych.

Centrum Nowych Technologii UW prowadzi także działalność dydaktyczną przez organizację cyklicznie odbywających się seminariów, wygłaszanych przez naukowców CeNT UW oraz ich gości.

Projekty prowadzone w CeNT UW realizowane są w obrębie następujących dziedzin:

- biologia molekularna – o szczególnym znaczeniu dla medycyny i środowiska
- badania strukturalne – analiza struktur związków chemicznych i materiałów
- synteza i tworzenie nowych materiałów – materiały funkcjonalne, nanomateriały i biomateriały
- fizyka – jej zastosowania dla potrzeb nowoczesnej techniki i technologii
- nauki obliczeniowe – doskonalenie funkcjonalności i nowe zastosowania

Więcej informacji: cent.uw.edu.pl/pl/

Organizację EUCYS w Polsce wspiera



2022 ICPC Europe Training Camp
powered by Huawei held in Poland



Huawei Software Elite Challenge



Huawei to światowy lider w dostarczaniu najnowszych technologii informacyjno – komunikacyjnych (ICT). Ponad 194 tys. pracowników Huawei jest zaangażowanych w tworzenie nowatorskich rozwiązań dla operatorów telekomunikacyjnych, przedsiębiorstw oraz użytkowników indywidualnych. Firma od wielu lat nieprzerwanie stawia na innowację, będąc jednocześnie jednym z największych globalnych graczy inwestujących w R&D. Huawei posiada liczne instytuty, centra badawczo-rozwojowe i szkoleniowe oraz centra innowacji na całym świecie.

Warszawski oddział Huawei Research Center skupia się na doskonaleniu jakości urządzeń mobilnych oraz dostosowaniu szeroko rozumianego ekosystemu oprogramowania Huawei do rynku europejskiego. Ponadto zajmuje się rozwojem sztucznej inteligencji, ekosystemu OS, rozwiązań chmurowych i algorytmów wykorzystywanych do przechowywania danych. Głównym celem Huawei Warsaw Research Center jest praca nad projektowaniem rozwiązań, które tworzą w pełni połączony, inteligentny świat. Warszawski oddział stawia także na rozwój młodych talentów, oferując studentom staże w różnych instytutach badawczych na całym globie. Programy stażowe są odpowiednio dostosowywane do zainteresowań i potrzeb studentów w taki sposób, aby mogli samodzielnie wybrać ścieżkę rozwoju. Dzięki zaangażowaniu zespołu deweloperskiego, testerskiego, user operations oraz storage algorithm, Warsaw Research Center buduje i rozwija ekosystem Huawei, tworząc rozwiązania wykorzystujące najnowsze technologie. Firma dokłada wszelkich starań, aby zaspokajać potrzeby klientów, stale wprowadzając innowacje przyczyniające się do tego, aby świat stał się jeszcze lepszym miejscem do życia.

Więcej informacji: [huawei.com](https://www.huawei.com)



Młodzi naukowcy w wieku 14–21 lat przyjeżdżają co roku z całej Europy (a także z obu Ameryk, Azji i z Nowej Zelandii), by zaprezentować wyniki samodzielnych badań i rywalizować o laury. Ponieważ wszyscy uczestnicy mają już na koncie nagrody krajowe, międzynarodowy konkurs organizowany pod patronatem Unii Europejskiej jest jednym z najtrudniejszych na świecie wyzwań dla uczniów–naukowców.



European Union Contest for Young Scientists



European Union Contest for Young Scientists to kontynuacja międzynarodowego konkursu uczniowskiego prowadzonego od 1968 roku pod patronatem firmy Phillips. Po dwudziestu latach organizację tego bardzo prestiżowego konkursu przejęła Komisja Europejska.

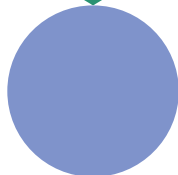
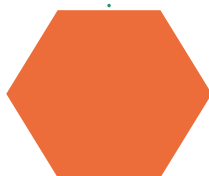
W 2023 roku gospodarzem międzynarodowych finałów EUCYS będzie Bruksela. We wrześniu do stolicy Belgii przyjedzie około stu naukowców z całego świata. Podobnie jak w finałach krajowych ich projekty będą reprezentowały różne dziedziny wiedzy i techniki: od badań z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych, przez projekty inżynieryjne po prace z zakresu nauk społecznych.

eucys2023.eu



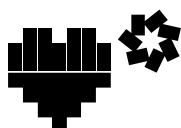
Na etapie europejskim międzynarodowe jury przyznaje nagrody pieniężne, honorowe i specjalne:

- cztery pierwsze nagrody po 7000 EUR,
- cztery drugie po 5000 EUR,
- cztery trzecie po 3500 EUR,
- nagrody honorowe i specjalne w postaci pobytu w czołowych europejskich placówkach badawczych, a także na międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym na uroczystości wręczenia Nagród Nobla w Sztokholmie.





EUCYS 2024 Katowice



**Europejskie
Miasto Nauki
Katowice 2024**



W 2024 roku gospodarzem międzynarodowych finałów EUCYS (European Union Contest for Young Scientists) będą Katowice – pierwsze miasto w Europie Środkowo-Wschodniej uhonorowane tytułem Europejskiego Miasta Nauki. Stowarzyszenie EuroScience przyznając tytuł EMN2024, doceniło potencjał naukowo-badawczy regionu oraz profesjonalne upowszechnianie nauki, która swoje źródło ma w Śląskim Festiwalu Nauki KATOWICE. Sukces tego wyjątkowego wydarzenia opiera się na unikatowej współpracy miasta Katowice oraz siedmiu publicznych uczelni mających swoją siedzibę w mieście.

Największy potencjał Katowic to młodzi ludzie, których łączy poszukiwanie nowych obszarów badawczych oraz innowacyjne podejście do wyzwań współczesnego świata. Finał EUCYS, który w 2024 roku odbędzie się w Katowicach, będzie okazją do nawiązania relacji z młodymi pasjonatami nauki z całego świata, rozwinięcia umiejętności naukowych, a także do międzynarodowej dyskusji i poznania miasta z sukcesem przechodzącego transformację w nowoczesne miasto nauki, kultury i biznesu.

Spotkajmy się w 2024 roku na finale EUCYS w Katowicach – w sercu Śląska!

Partnerzy

Współorganizator:



Patronat:



Organizację EUCYS wspiera:



Patronat medialny:



**Wymyśliłeś?
Zbadałeś?
Pokaż!**


Odkrycia
Polska Edycja EUCYS



**Weź udział w kolejnej
edycji EUCYS!**

fundusz.org/odkrycia



to $\left(\boxed{1,5\%} \text{ Twojego podatku} \right)$
+ 100% wspólnej pracy



Dlaczego wspierać zdolnych? Bo od tego, jak się rozwijają, zależą losy całych społeczeństw. Ci, którzy wiedzą i rozumieją więcej, myślą odważniej, piszą, grają i malują piękniej, zmieniają życie nas wszystkich. Żeby zmieniali je na lepsze, potrzebują nie tylko warunków do rozwoju: kontaktu z mistrzami, dostępu do laboratoriów, sal koncertowych i bibliotek. Potrzebują przede wszystkim środowiska, które ofiarowując im wsparcie, zaszczerpi w nich silną wiarę w to, że ich talent i umiejętności mogą i powinny służyć wspólnemu dobru. Właśnie takie środowisko tworzymy w Krajowym Funduszu na rzecz Dzieci.



Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci jest Organizacją Pożytku Publicznego. Pieniądze z darowizn, 1,5% podatku, testamentów oraz grantów instytucjonalnych przeznaczamy na sfinansowanie uczestnictwa stypendystów Programu ZDOLNI w organizowanych dla nich zajęciach. Dzięki temu trudna sytuacja finansowa nie jest dla naszych podopiecznych barierą w dostępie do wiedzy. A jak wielokrotnie nam mówili, czasem nawet kilka dni warsztatów czy tydzień obozu potrafią zmienić całe ich życie.