



Odkrycia

Polska Edycja EUCYS

2022
Warszawa



Organizator:



Współorganizator:



Patronat:



Organizację EUCYS wspiera:





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:

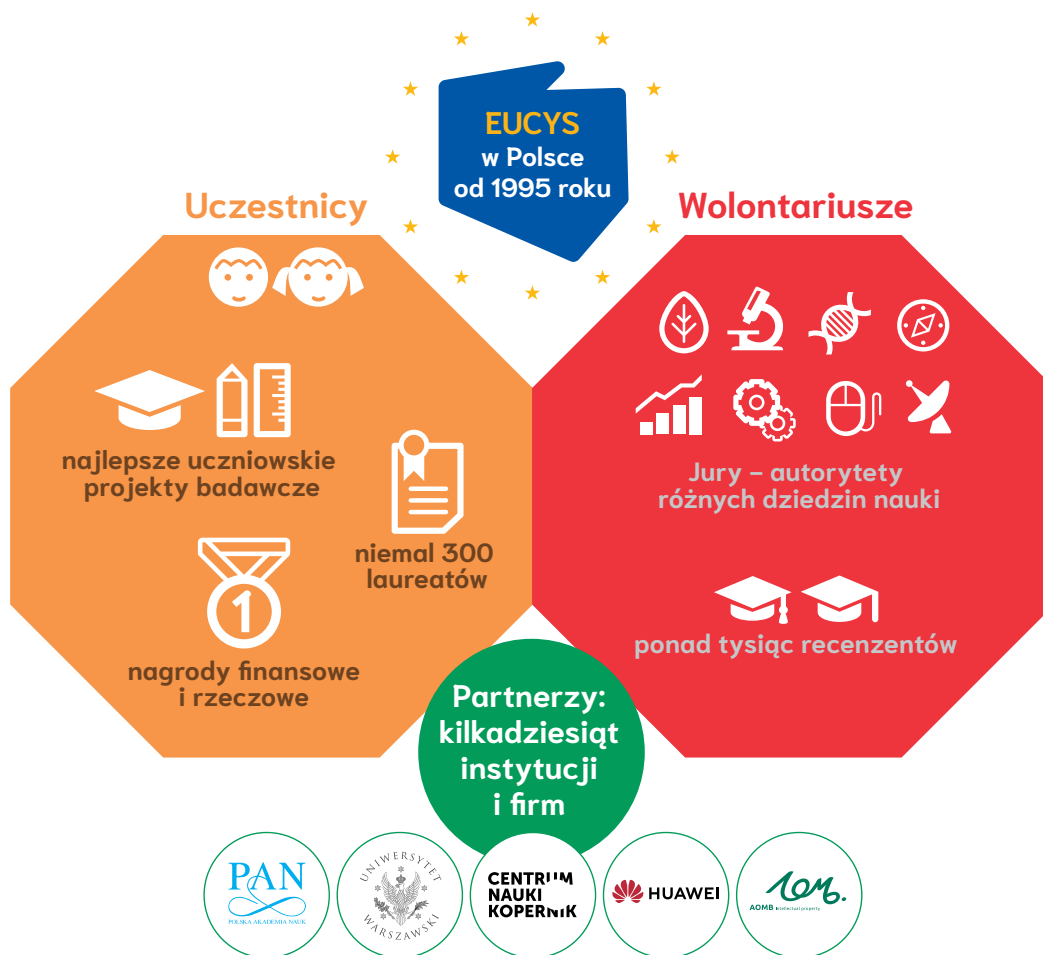
- **poznaj** koleżanki i kolegów z całego kraju, którzy tak jak Ty mają pasję i chcą ją rozwijać
- **weź udział** w zajęciach w najlepszych ośrodkach badawczych
- **zmiierz się** z pytaniami, na które nikt nie zna jeszcze odpowiedzi



Rekrutacja
w kwietniu i maju
na stronie:
www.fundusz.org

Spis treści

Słowo wstępne prof. Jana Madeya	str. 3
Organizatorzy o Konkursie	str. 5
EUCYS w Polsce i na świecie	str. 6–7
Zaczynali od EUCYS – historie laureatów	str. 8–9
Polskie nagrody w latach 1995–2021	str. 10–11
Jak zacząć? – badania, praca, prezentacja	str. 12–13
Jury <i>Odkryć</i> – Polskiej Edycji EUCYS	str. 14–15
<i>Odkrycia</i> – ja to działa?	str. 16
Finaliści <i>Odkryć</i> – Polskiej Edycji EUCYS	str. 17
Prezentacje projektów finałowych	str. 18–35
Organizator: Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci	str. 36
Partnerzy	str. 38–40
Weź udział w kolejnej edycji EUCYS	str. 41





Szanowni Państwo, Drodzy Finaliści,

w imieniu własnym, pozostałych członków Jury oraz organizatorów przedstawiam 18. najlepszych projektów badawczych wybranych do finału konkursu *Odkrycia* – Polska Edycja EUCYS.

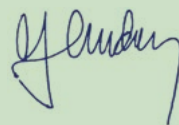
Prace zgłoszone do Konkursu reprezentują niezmiennie wysoki poziom i to mimo faktu, że w wielu dziedzinach ostatnie dwa lata nie sprzyjały prowadzeniu samodzielnej pracy badawczej. Pandemia zamknęła lub znacznie utrudniła uczniom dostęp do laboratoriów, mentorów i innych zasobów naukowych. Nie zachwiało to pomysłowości i determinacji młodych naukowców, za którą już teraz należy im się duże uznanie. Cieszymy się także, że po dwuletniej przerwie znowu będziemy mieli okazję spotkać się twarzą w twarz z autorami finałowych projektów. Dziękujemy za gościnę i wsparcie organizacyjne Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego, które stanie się domem dla młodych naukowców z całej Polski. Na razie na dwa dni, a czas pokaże czy także na dłużej.

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.

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. W tym miejscu chciałbym serdecznie podziękować pracownikom akademickim, popularyzatorom nauki oraz nauczycielom szkolnym, którzy każdego roku angażują się w opiekę naukową nad projektami, wykonanie recenzji zgłoszonych prac, ocenę dokonań młodych badaczy oraz pomoc w przygotowaniu do zmagania na szczeblu międzynarodowym. Wszyscy oni chętnie dzielą się swoim doświadczeniem i wiedzą.

Ich zaangażowanie i życzliwa, choć krytyczna ocena uzupełniają pracę Jury, a dla wielu autorów projektów są równie ważnym wsparciem jak laury konkursowe. Bez wątpienia udział tak wielu autorytetów różnych dziedzin w procesie oceny projektów młodych naukowców jest sekretem późniejszych sukcesów reprezentantów Polski na międzynarodowej arenie EUCYS oraz motywacją dla autorów do kontynuacji wysiłku pracy badawczej i rozpoczęcia kariery naukowej.

Konkurs *Odkrycia* – Polska Edycja EUCYS w roku 2022 znajduje właśnie swój finał. Polecam Państwa uwadze historię polskiego udziału w EUCYS oraz wspomnienia dawnych laureatów, a przede wszystkim opisy najbardziej wartościowych prac, zgłoszonych do tej edycji.



prof. Jan Madey

Krajowy 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 przesyccone. 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 podzielenia 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.

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.

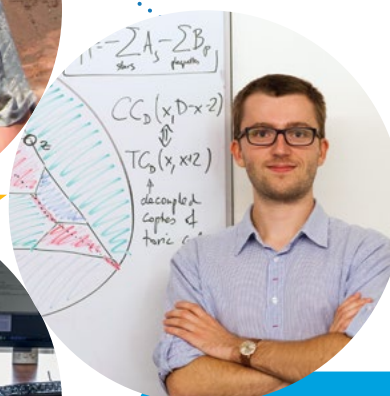


**dr Piotr Chrzęstowski
-Wachtel**

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



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)

Konkurs i zdobyta nagroda zmotywowwały 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



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.

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.

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.

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 lać 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 zmagania 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

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**

2004

- Waga szalkowa i uogólniony problem fałszywej monety Marce-
la Kołodziejczyka z Łodzi – **II nagroda**
- Procesy uczenia się mró-
wek Artura Lewandow-
skiego z Bydgoszczy – **III nagroda**

1995

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

2005

- Historia odkrycia
i badań zaćmieniowe-
go układu podwójnego
gwiazd BD +14° 5016
Agaty Karskiej z Ino-
wrocławia – **nagroda
specjalna**

1996

- Wielowymiarowe uogól-
nienie twierdzenia Bezout
Tomasza Osmana z Kielc
i Macieja Kurowskiego
z Torunia – **II nagroda**
- Próba odtworzenia wyglądu i trybu
życia oraz ustalenia przy-
ależności systematycznej
wymarłego gatunku ryby
oligocenńskiej Radosława
Skibińskiego z Rzeszowa – **III nagroda**

2001

- Zaprojektowanie, synteza i za-
stosowanie 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 drapież-
ników i ich ofiar na przykładzie
populacji dużych ssaków Puszczy
Białowieskiej Katarzyny Zaremby
z Warszawy – **nagroda spe-
cjalna**

2006

- Synteza nowych poten-
cjalnych β -blokerów
Tomasza Wdowika z Rze-
szowa – **I nagroda i nagroda
dodatkowa**
- O przekształceniu geometrycz-
nym trójkąta wiążącym linie
Eulera i Nagela Michała Mar-
cinkowskiego z Wrocławia
– **II nagroda i nagroda
dodatkowa**

2002

- Badanie wpływu kierunku
i natężenia bodźca grawita-
cyjnego na wzrost jęczmienia
i rzeżuchy Piotra Garbacza
z Opola – **III nagroda i nagroda
dodatkowa**
- Próbną ocenę zdolności usuwania
sestonu z toni wodnej przez wybra-
ne organizmy zasiedlające kolonie
racczyny zmiennej Dreissena
polymorpha Marty Świerczyń-
skiej ze Szczecina – **nagroda
za znakomitą prezentację**

2007

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

1998

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

2003

- Synteza hydrazynu
p-aminofenyłowego
analogu immunosu-
presorowego fragmentu
ubikwityny Łukasza
i Mariusza Jaremków
z Wrocławia
– **II nagroda**

1999

- Badanie czystości po-
wietrza metodą lichenoin-
dykacji Michała Książkiewi-
cza – **I nagroda i nagroda
dodatkowa**
- Chemiczna synteza aminoalki-
lofosforanów nukleozydów
Macieja Walczaka z Gale-
wic (d. woj. kaliskie)
– **III nagroda**

2008

- Cykle Hamiltona w uogólnio-
nych grafach Halina Magda-
leny Bojarskiej z Warszawy – **I nagroda i nagroda honorowa**
- Szybkość uczenia się i zapamię-
tywania układu obiektów w prze-
strzeni u karaczana madaga-
skarskiego w zależności
od płci Pawła Maryniaka
z Prudnika – **nagroda
specjalna**

2009

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

2014

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

2019

- ▶ *Synteza magnetycznych nośników leków przeciwnowotworowych oraz badanie ich oddziaływania z modelowymi układami błon biologicznych* Antoniego Lisa z Warszawy – **jedna z czterech równorzędnych trzecich nagród w wysokości 3.500 euro**
- ▶ *Projekt drona stratosferycznego* Łukasza Gałęckiego, Mateusza Mazurkiewicza i Jana Strużińskiego z Trójmiasta – **nagroda specjalna**

2010

- ▶ *W jaki sposób żerują mrówki Formica cinerea* Łukasza Sokołowskiego – **I nagroda i nagroda honorowa**
- ▶ *Bioróżnorodność, paleoekologia i pozycja taksonomiczna kręgowców środkowiotriasowego 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 Nadarzyna – **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**

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**

2020

- ▶ *Ocena zanieczyszczenia miejskich rzek mikroorganizmami i ich przeniesienia do sieci troficznych na przykładzie systemu rzecznej aglomeracji łódzkiej* Jarosława Brodeckiego z Łodzi – **jedna z dwóch równorzędnych trzecich nagród w wysokości 3.500 euro**
- ▶ *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**

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 wiązek promieniowania alfa, beta, gamma, rentgenowskiego oraz protonów* Michała Gumiezi 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**

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**

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 przećwiczona (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.

Jeśli jeszcze anegdota, którą zwykły przytaczać prof. Jan Madey – Krajowy Organizator EUCYS, członek Jury: Fizycy już dawno udowodnili, że trzmielce nie powinny latać, jeśli weźmie się po uwagę tylko ich masę i powierzchnię skrzydeł. Na szczęście trzmielce 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 trzmielce – latać wysoko!



Anegdota

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



dr Piotr Chrzęstowski-Wachtel

Przewodniczący Jury

Instytut Informatyki
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Ewa Bartnik

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego,
Instytut Genetyki i Biotechnologii



dr hab. Piotr Bębas

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego,
Instytut Zoologii



prof. Grzegorz Chałasiński

Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Magdalena Fikus

Instytut Biochemii i Biofizyki PAN



prof. Wojciech Grochala

CeNT Uniwersytetu Warszawskiego, Laboratorium
Technologii Nowych Materiałów Funkcjonalnych



prof. Stanisław Janeczko

Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej



prof. Jan Madey
Krajowy Organizator Konkursu EUCYS
Instytut Informatyki
Uniwersytetu Warszawskiego



dr hab. Piotr Nowak
prof. nadzw.
Instytut Matematyczny PAN



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



prof. Jan Ogrodzki
Wydział Elektroniki
i Technik Informatycznych
Politechniki Warszawskiej



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



prof. Janusz Siedlecki
Narodowy Instytut Onkologii
im. Marii Skłodowskiej-Curie
Państwowy Instytut Badawczy
w Warszawie



dr Hanna Werblan-Jakubiec
Ogród Botaniczny
Uniwersytetu Warszawskiego



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

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,
zwycięzczyni 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

Finaliści 2020/2021

1

Bartłomiej Bychawski (Mrozów)

Szczególne podgrupy skończonego indeksu w grupie warkoczy B3

2

Jakub Hilus (Mysłowice)
Zuzanna Kozłowska (Gorzów Wielkopolski)

Hydrożel jako nośnik leków przeciwwgrzybiczych

3

Kacper Jakubowski (Jaworzno)
Michał Koterba (Racibórz)
Julia Topiło (Łodygowice)

Potencjalne zastosowanie chitozanu jako biopolimeru wiążącego jony miedzi, cynku i ołowiu

4

Mikołaj Kłakulak (Pleszew)
Mikołaj Koło (Zielona Łąka)
Filip Szafraniak (Lenartowice)

Zautomatyzowany dron z zestawem do reanimacji

5

Bartosz Kostarczyk (Gdańsk)
Jan Łubiński (Gdynia)
Robert Miśkiewicz (Emilianowo)

ExtremeBox

6

Olga Kowalska (Słupsk)

*Analiza in silico wpływu substytucji pojedynczych aminokwasów na termostabilność syntazy skrobiowej SSI jęczmienia zwyczajnego (*Hordeum vulgare* L.)*

7

Olga Kowalska (Słupsk)
Marta Luterek (Kraków)

*Projekty nowych fluorescencyjnych ryboprzełączników kontrolujących transkrypcję opartych o aptamer *Broccoli**

8

Sebastian Kresan (Opole)
Weronika Kyć (Michałowek)
Joanna Pieczykolan (Komprachcice)

*Wpływ światła monochromatycznego na wczesny rozwój ogórka (*Cucumis sativus*) oraz cukinii (*Cucubita pepo*)*

9

Michał Lipiec (Łódź)

Modelowanie domieszkowanych nanowstążek grafitowych za pomocą różnych metod obliczeniowych

10

Stanisław Majchrzak (Tarnów)

Własności ogniska krzywej stożkowej

11

Miłosz Markiewicz (Koszalin)

Badania turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu z łopatkami w kształcie spiral logarytmicznych i trójkątów

12

Michał Oręziak (Warszawa)

Analiza potrzeb informacyjnych kandydatów do szkół średnich aglomeracji warszawskiej w kontekście projektowania nowych funkcjonalności narzędzia informatycznego wspierającego proces rekrutacji

13

Łukasz Orski (Wrocław)

Własności homotopijne przestrzeni odwzorowań surjektywnych

14

Marcelina Siwczyk (Dmenin)

Wpływ mutacji w genie TP53 na przeżywalność chorych na nowotwory płuc, jelita grubego, trzustki i piersi

15

Gabriela Szczepanik (Elbląg)

Charakterystyka preferencji penetrowania pożytku w zależności od jego zróżnicowania gatunkowego przez wybranych przedstawicieli rzędów błonkoskrzydłych, muchówek, chrząszczy i motyli w kontekście działań rewitalizacyjnych przestrzeni zieleni miast i pól uprawnych

16

Daria Trojanowska (Gniezno)

Ocena stanu ekologicznego rzeki Wełny z wykorzystaniem Makrofitowej Metody Oceny Rzek

17

Róża Wilkońska (Wadowice)

Zastosowanie enkapsulacji usieciowanych soli polisacharydowych i miceli jako nośnika hydrofobowych substancji leczniczych

18

Radosław Żak (Boleń)

Podciąg



Bartłomiej Bychawski (Mrozów)

Szczególne podgrupy skończonego indeksu w grupie warkoczy B_3

Moja praca zajmuje się zagadnieniami z Teorii Grup. Dziedziny matematyki zajmującej się grupami, które możemy rozumieć jako uogólnienie systemów liczbowych, w których wykonujemy określone działanie. Działanie to może być na przykład mnożeniem czy dodawaniem, musi ono jedynie zachowywać podstawowe własności, umożliwiające jakiegokolwiek rachunki. W pracy zajmuję się grupą różności trójwymiarowej, dokładniej grupą dopełnienia węzła trójlistnika. Różność to przestrzeń, która lokalnie wygląda jak powszechnie znana przestrzeń $\mathbb{R}^n$ (n-wymiarowa przestrzeń rzeczywista). Różnością nazwiemy na przykład kartkę papieru, może być wygięta, co więcej, może mieć sklejone końce. Studiowanie takich obiektów jest przydatne nawet w fizyce teoretycznej. Grupa różności pomaga w badaniu jej struktury.

Wnioskowanie niektórych własności takich grup bezpośrednio okazuje się jednak bardzo wymagające. W tym celu wprowadzono poję-

cie wirtualności, którym określa się podgrupy skończonego indeksu, czyli podgrupy sporych rozmiarów w porównaniu do tej którą badamy. Podgrupy takie nieraz mają prostszą formę, przez co są łatwiejsze w badaniu. Matematycy dostrzegając ilość wyników na takich podgrupach stworzyli twierdzenia pozwalające wnioskować z własności podgrup wirtualnych, własności badanej grupy. Właśnie tego dotyczy ta praca, poszukuje ona łatwo prezentowanych podgrup wirtualnych.

Kluczowa w badaniach mojej pracy okazuje się grupa będąca jądrem „naturalnego” homomorfizmu badanej grupy do grupy permutacji zbioru 3 elementowego. Badana grupa jest bowiem grupą „warkoczy” na 3 włosach, czyli wszystkich możliwych zaplątań tych włosów. Łatwo zobaczyć, że każde zaplątanie zmienia jakoś kolejność włosów względem ich stanu przed zaplątaniem. Stąd pomysł rozważenia jądra takiego homomorfizmu. Praca zawiera także wyniki negatywne na pytania, czy jakaś podgrupa wirtualna może być konkretniej, podanej w pracy postaci. ■

2



Jakub Hilus (Mysłowice), Zuzanna Kozłowska (Gorzów Wielkopolski)

Hydrożel jako nośnik leków przeciwgrzybiczych

Kandydoza to powszechna choroba grzybicza wywołwana przez grzyby z rodzaju *Candida*, najczęściej *Candida albicans*. Dotyka przede wszystkim osoby o obniżonej odporności, a nadmierny rozrost drożdżaków powoduje szereg uciążliwych objawów, pogarszając jakość życia pacjenta. Obecnie w leczeniu pacjentów używa się wielu leków – m. in. flukonazolu – w różnych postaciach, w tym doustnych i miejscowych.

Zauważyliśmy, że dotychczasowe metody aplikacji leków są niedostosowane do grup docelowych. Preparaty doustne bywają kłopotliwe do podania wśród dzieci, ponadto mogą wchodzić w niekorzystne reakcje z innymi lekami, szczególnie u osób starszych. Produkty o działaniu miejscowym tj. kremy muszą być natomiast stosowane wielokrotnie w ciągu dnia. Chcieliśmy stworzyć rozwiązanie umożliwiające rzadszą aplikację leku, zachowując jednak zalety produktów miejscowych. W naszych badaniach skupiliśmy się na testowaniu alternatywnego sposobu dostarczania flukonazolu – poprzez hydrożel, którego recepturę opieraliśmy na aktualnej wiedzy na temat substancji biokompatybilnych.

Podjęliśmy się wytworzenia hydrożelu o odpowiedniej konsystencji, w tym elastyczności, oraz adhezji przy zachowaniu optymalnego uwalniania leku, przedłużając działanie substancji leczniczej dłużej niż komercyjnie dostępne preparaty.

Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że flukonazol może być efektywnie usieciowany w badanym hydrożelu, a następnie sukcesywnie z niego uwalniany. Sprawdzaliśmy także jak dodatek różnych związków wpływa na właściwości hydrożelu.

Nasze wyniki są pierwszym krokiem do bardziej spersonalizowanego i precyzyjnego leczenia kandydozy jamy ustnej. Stanowią także podstawę pod badania z wykorzystaniem żywych komórek i dają nadzieję na stworzenie preparatu przeciwgrzybiczego o przedłużonym działaniu. Nasz żel może być modyfikowany także pod kątem różnorodnych leków, dając możliwość leczenia innych chorób układu pokarmowego. ■



Kacper Jakubowski (Jaworzno), Michał Koterba (Racibórz), Julia Topińska (Łodygowice)

Potencjalne zastosowanie chitozanu jako biopolimeru wiążącego jony miedzi, cynku i ołowiu

Zanieczyszczenie wody jest problemem globalnym. Znaczna część światowych ścieków wraca do środowiska bez oczyszczania, co powoduje niekorzystny stan ekologiczny zbiorników wodnych. Niesie to za sobą katastrofalne skutki, przyczyniając się do degradacji ekosystemów i spadku bioróżnorodności: wiele organizmów żyjących w środowisku wodnym wymiera, a woda, będąca niezbędnym składnikiem do życia, staje się niezdadna do spożycia.

Postanowiliśmy zająć się tym problemem i poszukać jego rozwiązania. Inspirację znaleźliśmy, jak to zwykle bywa, w naturze. Jednym z najbardziej rozpowszechnionych biopolimerów na świecie jest chityna. Pancerze skorupiaków, m.in. skorupki krewetek, są elementami klasyfikowanymi w przemyśle spożywczym jako odpady. Dla nas są one niezwykle cenne, ponieważ stanowią źródło chityny, z której można otrzymać, kluczowy dla tej pracy, chitozan. Związek ten cechują biodegradowalność i biokompatybilność oraz zdolność do wiązania jonów metali, która stała się głównym aspektem naszych badań.

Celem tej pracy było sprawdzenie zdolności chitozanu do wiązania jonów metali ciężkich: miedzi, cynku i ołowiu. Wybraliśmy te jony, ponieważ odgrywają one kluczowe role w przemyśle i mogą być toksyczne. Zbadaliśmy 2 różne formy chitozanu: proszek (jako próbę kontrolną) i kulki (jako próbę badawczą). Uzyskane przez nas wyniki wykazały znaczący stopień pochłaniania badanych jonów przez chitozan, a obliczone stopnie pochłaniania dla kulek okazały się być lepsze niż dla proszku w przypadku każdego z jonów. Ponadto, w celu uzyskania dodatkowych właściwości przez chitozan, przeprowadziliśmy reakcję jego modyfikacji.

Pracujemy nad zastosowaniem naszej pracy w celach praktycznych. Kulki chitozanowe stanowią idealną formę, do zastosowania w filtrach. Obieg wody zwiększający stopień pochłaniania jonów oraz dodatkowe właściwości antybakteryjne mogłyby się przyczynić do zwiększenia czystości wód. Chcemy rozwijać nasz projekt, aby Ziemia mogła na tym skorzystać. ■

4



Mikołaj Kłakulak (Pleszew), Mikołaj Koło (Zielona Łąka), Filip Szafraniak (Lenartowice)

Zautomatyzowany dron z zestawem do reanimacji

Z racji, że na świecie jest coraz więcej wypadków, w których życie człowieka jest narażone na niebezpieczeństwo, a pogotowie ratunkowe nie zawsze przyjeżdża na czas z powodu trudnego dojazdu do poszkodowanego, zastanawialiśmy się jak można to poprawić. Interesujemy się wszelkimi rodzajami dronów i innych zdalnie sterowanych urządzeń.

Postanowiliśmy połączyć potrzebę szybkiego dotarcia do miejsca wypadku, z naszym hobby oraz przeczytaniem kilkudziesięciu wypowiedzi, książek, a także artykułów i w ten sposób narodził się pomysł stworzenia drona z AED, czyli zestawem do defibrylacji.

Tego typu drony usytuowane w różnych punktach miasta miałyby za zadanie przylecieć do wcześniej wyznaczonego miejsca wypadku przez osoby wzywające pomoc i dostarczyć zestaw do reanimacji z głosową instrukcją obsługi. Skróciłoby to czas oczekiwania na pogotowie ratunkowe do minimum, gdyż wszystkie przeszkody typu utrudnienia w ruchu, etc. byłyby ominięte drogą powietrzną. Dzięki temu osoba wzywająca pomoc mogłaby już zacząć ratować cudze życie, gdy karetka byłaby dopiero w drodze.

Wykonaliśmy drona, który w pełni zautomatyzowany sposób po otrzymaniu informacji na temat wezwania rozpocznie swój lot oraz dotrze do wskazanego miejsca omijając wszystkie napotkane na swojej drodze przeszkody.

Wykorzystaliśmy wiele autorskich nowinek technologicznych, które usprawniają drona i umożliwiają samodzielny i bezobsługowy lot. Dron podczas lotu skanuje najbliższe otoczenie dzięki mapowaniu 3D oraz wykorzystaniu szeregu sensorów, laserów i kamer, aby na bieżąco mógł monitorować wyznaczoną trasę lotu i w razie napotkanej przeszkody w szybki i sprawny sposób ją ominąć.

Specyfikacja

- Prędkość maksymalna: 70km/h
- Zasięg: 6-7km
- Pojemność akumulatorów: 16 500mAh
- Wysokość lotu: do 100m
- Udźwig: 6kg
- Ilość silników: 4/6
- Środowiska programowania: Python, C++, PLC LAD

Wykonaliśmy również stację odpowiedzialną za przechowywanie, komunikację oraz przygotowanie drona do pracy/lotu. Stacja w zautomatyzowany sposób otwiera się na wyznaczoną komendę i wysuwa drona, umożliwiając mu rozpoczęcie lotu. ■



Bartosz Kostarczyk (Gdańsk), Jan Łubiński (Gdynia), Robert Miśkiewicz (Emilianowo)

ExtremeBox

Zmiany klimatu, a w tym globalne ocieplenie, są prawdopodobnie największym zagrożeniem ekologicznym na świecie. Topnienie lodowców, podnoszący się poziom oceanów powoduje ekstremalne warunki pogodowe, które są wyzwaniem dla ludzi na całym świecie. Obecnie pomiary klimatyczne w trudno dostępnych miejscach są prowadzone ręcznie dając małą gęstość pomiaru oraz narażając życie personelu badawczego. Ze względu na niewystarczającą ilość danych (np. dotyczących wzrostu temperatury w rejonach polarnych) naukowcy często określają wynikające z badań wnioski jako „wstępne”, a brak naukowej pewności tylko napędza sceptyków klimatycznych.

Chcąc włączyć się w ochronę klimatu oraz poprawić jakość prowadzonych pomiarów, jednocześnie zwiększając bezpieczeństwo pracy naukowców, stworzono ExtremeBox. Zaprojektowano i skonstruowano go w celu prowadzenia pomiarów parametrów geofizycznych, w tym meteorologicznych, w miejscach trudno dostępnych lub nieosiągalnych dla konwencjonalnych stacji.

Celem projektu jest stworzenie wielofunkcyjnego systemu pomiarowego, używanego w warunkach ekstremalnych, działającego autonomicznie przez rok. Stacja taka nie wymaga serwisowania, ani żadnej ingerencji przez cały czas operowania ze względu na wbudowane własne źródło zasilania, natomiast wykonane pomiary są zapisywane w pamięci stacji odbiorczej. Pierwszy prototyp właśnie zakończył testy na biegunie południowym na terenie Stacji im. Antoniego Bolesława Dobrowolskiego.

Dzięki zastosowaniu systemu LoRa, nasz system umożliwia komunikację ze stacją badawczą do 2200 metrów, bez przeszkód terenowych. Wcześniej wspomniane rozwiązanie daje nam możliwość połączenia nadajników w sieć. Jedną z najsilniejszych stron naszego systemu jest jego niezależność energetyczna. Nasze urządzenie może operować powyżej 2 lat, uzyskaliśmy to przez stworzenie modułu energooszczędności oraz dobraniu odpowiedniej baterii o ogromnej gęstości energetycznej, odpornej na niskie temperatury. ■

6



Olga Kowalska (Słupsk)

*Analiza in silico wpływu substytucji pojedynczych aminokwasów na termostabilność syntazy skrobiowej SSI jęczmienia zwyczajnego (*Hordeum vulgare* L.)*

Sutki podążające za globalnym ociepleniem uderzają między innymi w rolnictwo, przyczyniając się nie tylko do strat finansowych, ale i również do pogorszenia się jakości życia ludności żyjącej na zagrożonych terenach. Długotrwała ekspozycja na wysokie temperatury stanowi zagrożenie między innymi dla jęczmienia, uprawianego głównie w krajach rozwijających się, zamieszkałych przez ubogą ludność. W podwyższonych temperaturach inaktywacji ulegają syntazy rozpuszczalnej skrobi, między innymi SSI, odpowiedzialna za pierwsze etapy syntezy tego wielocukru. Rozwiązaniem problemu może być substytucja wybranych aminokwasów tego białka, prowadząca do zwiększenia jego termostabilności.

Istotnym etapem podczas prac nad przeprojektowywaniem białek są analizy bioinformatyczne (*in silico*), często niewymagające zaawansowanej aparatury badawczej, a pozwalające na znaczne oszczędzenie czasu i środków finansowych przeznaczonych na badania. Swoją pracę chciałam pokazać, że nawet bez nakładów pieniężnych możliwe jest otrzymanie wyników mogących potencjalnie mieć realny wpływ na poprawę warunków życiowych wielu ludzi.

Za pomocą informacji o strukturze białka, zdeponowanych w bazie Protein Data Bank, zidentyfikowałam w białku HvSSI aminokwasy, które mogą prowokować szybsze rozwinięcie się białka w wyższych temperaturach (charakteryzujące się najwyższymi wartościami czynnika temperaturowego B). Następnie poprzez substytucje tych aminokwasów do innych starałam się uzyskać strukturę o niższej energii swobodnej, czyli potencjalnie bardziej termostabilną. Dodatkowo przeprowadziłam również symulacje dynamiki molekularnej za pomocą modelu gruboziarnistego.

Zgodnie z analizami bioinformatycznymi, spośród przeprowadzonych substytucji najbardziej termostabilizujący wpływ wykazują E544R (zamiana glutaminianu na arginę w 544. pozycji) i K541N (zamiana lizyny na asparaginę w 541. pozycji). Analizy *in silico* powinny być jednak tylko preludium do dalszych doświadczeń. Wymagane są dalsze badania *in vitro*, by zweryfikować wpływ substytucji na stabilność termiczną i aktywność enzymatyczną HvSSI. ■



Olga Kowalska (Słupsk), Marta Luterek (Kraków)

Projekty nowych fluorescencyjnych ryboprzełączników kontrolujących translację opartych o aptamer *Broccoli*

Jednym z celów biologii syntetycznej jest projektowanie molekularnych narzędzi, ułatwiających naukowcom badanie różnych procesów w organizmach lub manipulowanie ich metabolizmem, by nadać im nowe funkcje, o różnorodnych zastosowaniach w przemyśle lub medycynie. Jednymi z takich narzędzi, umożliwiającymi kontrolę ekspresji wybranych genów są ryboprzełączniki – niekodujące fragmenty dłuższych cząsteczek mRNA, pełniących funkcję matrycy do syntezy białka.

Regulacja jest ta możliwa dzięki możliwości zmiany przez ryboprzełącznik swojej struktury, na skutek związania przez jeden z jego elementów składowych, aptamer, małej cząsteczki chemicznej zwanej ligandem. Możliwe jest projektowanie syntetycznych ryboprzełączników. Szczególnie interesujące jest projektowanie ryboprzełączników wiążących fluorofory, i dzięki temu zdolnych do emisji fluorescencji, opartych o aptamery konstruowane za pomocą metod takich jak SELEX (*Systematic Evolution of Ligands by Exponential Enrichment*).

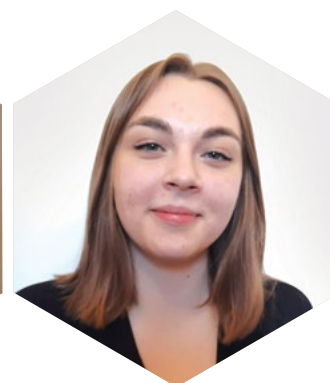
Celem projektu było zaprojektowanie *in silico* dwóch kompletnych ryboprzełączników zdol-

nych do regulacji procesu translacji, opartych o sekwencję fluorescencyjnego, syntetycznego aptameru o nazwie *Broccoli*. Zgodnie z przyjętymi założeniami, związanie przez ryboprzełączniki fluoroforu DFHBI-1T indukuje zmiany w strukturze ryboprzełącznika, umożliwiające rozpoczęcie syntezy wybranego białka. W przypadku braku liganda w środowisku, proces ten nie może się rozpocząć.

Ważnym etapem prac była bioinformatyczna analiza struktur, potencjalnie przyjmowanych przez ryboprzełączniki w komórce. W tym celu wykorzystano serwer RNAProbe oraz program SimRNA. Zaprojektowane cząsteczki zostały również poddane analizom doświadczalnym, m.in. próbkowaniu chemicznemu SHAPE. Następnie dokonano dalszych modyfikacji sekwencji konstruktów, a także przeprowadzono analizy energetycznego krajobrazu cząsteczek w programie Barriers.

Ryboprzełączniki po przeprowadzeniu dodatkowych modyfikacji, mogą m.in. ułatwić badania naukowe nad interakcjami i działaniem wybranych białek w komórkach bakterii. ■

8



Sebastian Kresan (Opole), Weronika Kyć (Michałowek), Joanna Pieczykolan (Komprachcice)

*Wpływ światła monochromatycznego na wczesny rozwój ogórka (*Cucumis sativus*) oraz cukinii (*Cucubita pepo*)*

Wzrost ludności na świecie sprzyja zabiegom, które zwiększają wydajność produkcji warzyw oraz umożliwiają ich stały dostęp, niezależnie od pory roku. W okresie jesienno-zimowym hodowcy stosują sztuczne doświetlanie, aby zapobiegać niedoborom światła naturalnego. Popularność zyskują lampy LED emitujące światło w wąskim zakresie światła widzialnego, które według zaleceń producentów mają przyczyniać się do efektywniejszego wzrostu roślin. Nasze badania dotyczyły wpływu światła monochromatycznego na wczesny rozwój roślin.

Obiekty badawcze stanowiły siewki cukinii (*Cucurbita pepo*) i ogórka siewnego (*Cucumis sativus*), które w toku badań były oświetlane światłem niebieskim lub czerwonym, ponieważ zakres długości tych fal świetlnych mieści się w obrębie spektrum promieniowania czynnego fotosyntezy. Próbę kontrolną stanowiły siewki oświetlane światłem białym. Badano tempo wzrostu siewek, zawartość chlorofilu a oraz chlorofilu b w liściach oraz stosunek warstw miękiszu palisadowego i gąbczastego na przekrojach poprzecznych blaszek liściowych.

Uzyskane wyniki wskazują negatywny wpływ światła czerwonego na tempo wzrostu siewek ogórka, natomiast uzyskane w świetle niebieskim miały zbliżone wartości do próby kontrolnej. Może to świadczyć o tym, że zakres fal świetlnych odpowiadający światłu niebieskiemu wywiera podobny wpływ jak światło białe. Wyniki dotyczące budowy anatomicznej blaszki liściowej ogórka i cukinii różniły się od siebie, co może wskazywać, że efekt działania światła monochromatycznego jest zależny od gatunku. Średnia grubość blaszki liściowej sadzonek cukinii hodowanych w świetle niebieskim i czerwonym była niższa w porównaniu do wartości uzyskanych w grupie kontrolnej. Zaobserwowano różnice w zawartości chlorofilu między siewkami z grup badawczych i kontrolnych u obu gatunków.

Otrzymane przez nas wyniki wskazują, że doświetlanie światłem monochromatycznym może indukować zwiększoną produkcję chlorofilu w roślinie, lecz efekt ten jest zależny od barwy światła oraz badanego gatunku rośliny. ■



Michał Lipiec (Łódź)

Modelowanie domieszkowanych nanowstążek grafenowych za pomocą różnych metod obliczeniowych

Postęp w wielu dziedzinach życia nie byłby możliwy bez syntezy nowych związków chemicznych. Przykładem są domieszkowane nanowstążki grafenowe o potencjalnym zastosowaniu m.in. w elektronice czy w ogniach paliwowych pozyskujących energię poprzez reakcję tlenu i wodoru. Ponieważ ich synteza wymaga znacznego nakładu czasu i środków, przed jej rozpoczęciem dokonuje się teoretycznego modelowania docelowych cząsteczek, które umożliwiają przewidzenie ich właściwości i wybór najbardziej obiecujących.

Jednym z najważniejszych parametrów układu chemicznego jest jego całkowita energia, która wynika z oddziaływań pomiędzy wszystkimi elektronami i jądrami (z uwzględnieniem energii oddziaływań elektron-elektron, elektron-jądro i jądro-jądro, a także energii kinetycznej elektronów). Modelowanie oddziaływań elektron-elektron jest szczególnie problematyczne. Można je przeprowadzić różnymi technikami, spośród których część jest bardzo dokładna, ale czasochłonna, a inne są bardziej efektywne czasowo, ale o mniej udokumentowanej dokładności.

Do sprawdzonych i najszerzej stosowanych należą metody obliczeniowe oparte o teorię funkcjonału gęstości (DFT – *density functional theory*) m.in. DFT-PBE (Perdew, Burke, Ernzerhof) i DFT-BLYP (Becke, Lee, Yang, Parr). Jednak w przypadku układów o znacznej liczbie atomów są one bardzo czasochłonne. Dlatego też przeprowadziłem badania mające określić możliwość zastosowania i dokładność szybszych metod obliczeniowych (półempirycznej PM7 i GFN1-xTB) w przewidywaniu energii i niektórych parametrów geometrycznych tlenu oddziałującego z nanowstążkami grafenowymi domieszkowanymi azotem i borem, przy użyciu DFT-PBE i DFT-BLYP jako metod referencyjnych.

Wyniki mojej pracy wskazują, że PM7 błędnie przewiduje geometrię modelowanych cząsteczek. Dlatego też, mimo że dokładność prognoz energii okazała się większa dla PM7 niż dla GFN1-xTB, metoda GFN1-xTB jest zalecana jako najlepsza technika do zastosowania w przyszłych badaniach strukturalnych domieszkowanych nanowstążek grafenowych. Ponadto, wyniki moich obliczeń wskazują, że nanowstążka domieszkowana borem absorbuje tlen lepiej niż jej odpowiednik domieszkowany azotem. ■

10



Stanisław Majchrzak (Tarnów)

Własności ogniska krzywej stożkowej

Krzywe stożkowe tj. krzywe, które możemy opisać równaniem algebraicznym stopnia 2 odegrały kluczową rolę dla rozwoju geometrii rzutowej oraz algebraicznej. Choć posiadają kompletny opis algebraiczny, to przejawiają wiele interesujących własności w ujęciu syntetycznym tzn. w oparciu o aksjomaty geometrii Euklidesowej. Istotną rolę zaczynają odgrywać wówczas takie pojęcia jak ognisko i kierownica krzywej stożkowej, nad którymi skupiły się moje badania.

Punkt wyjścia mojej pracy stanowi obserwacja pewnej własności ogniska krzywej stożkowej, która prowadzi do równoważności definicji prostej stycznej do krzywej stopnia 2 a pewnym kątem prostym o wierzchołku w ognisku. Sam fakt, mimo iż jest prostą konsekwencją dobrze znanych własności ogniska krzywej stożkowej, to posiada wiele zastosowań m.in. w zadaniach olimpijskich.

Dla mnie obserwacja ta stanowiła główne narzędzie do badania konfiguracji zawierających okrąg przechodzący przez ognisko krzywej stożkowej, w których uzyskałem wyniki dotyczące współliniowości i współokręgowości pewnych punktów. Dodatkowo przy użyciu transformacji biegun-biegunowa można otrzymać nowe własności zarówno ogniska jak i kierownicy krzywej stożkowej.

Interpretując krzywą stożkową jako miejsce geometryczne środków okręgów stycznych do danego okręgu oraz innego okręgu lub prostej, udało mi się przeformułować niektóre z wyników oraz skorzystać z takich narzędzi jak inwersja. W ten sposób pokazałem związek badanych konfiguracji z okręgami ortogonalnymi.

Wyniki uzyskane w mojej pracy badawczej poszerzają dotychczasową wiedzę o własnościach ogniska krzywej stożkowej, a także dostarczają narzędzi do prowadzenia głębszych badań nad stożkowymi w ujęciu syntetycznym. ■



Miłosz Markiewicz (Koszalin)

Badania turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu z łopatkami w kształcie spiral logarytmicznych i trójkątów

W najbliższych latach bardzo ważnym kierunkiem rozwoju energetyki wiatrowej będą małe, przydomowe instalacje z turbinami wiatrowymi o pionowej osi obrotu. W tym zakresie nie powstało jednoznaczne rozwiązanie, które zdominowałoby rynek. Z przeprowadzonej analizy stanu wiedzy i techniki wynika, że istnieje zapotrzebowanie na nowe, skuteczniejsze rozwiązania konstrukcyjne.

Celem moich badań i poszukiwań było zwiększenie efektywności klasycznej turbiny Savoniusa poprzez zmianę kształtu jej przekroju poprzecznego. W pracy przyjąłem koncepcję zaprojektowania turbin z łopatkami w kształcie spiral logarytmicznych i w kształcie trójkątów. W przypadku turbin z łopatkami w kształcie spirali logarytmicznej pomysł oparty był na analizie zjawiska powstawania huraganu. Huragan powstaje według krzywej spirali logarytmicznej i największą swą siłę uzyskuje wewnątrz spirali. W proponowanych przeze mnie rozwiązaniach sprawność turbiny zostaje podniesiona poprzez zwiększenie prędkości wiatru na łopatkę ukształtowanej według spirali logarytmicznej i skierowanie części strugi z obszaru powrotnego na ob-

szar roboczy turbiny lub poprzez wykorzystanie zjawiska odrzutu. W drugim badanym rozwiązaniu przyjąłem koncepcję bazującą na wykorzystaniu trójkątnych elementów oporowych turbiny, które stanowią jednocześnie elementy kierujące strugę wiatru w pożądanym sposób. Prace koncepcyjne, konstrukcyjne i badawcze były prowadzone przez kilka miesięcy.

Po przeprowadzeniu analizy literatury i rozważaniach teoretycznych, których zadaniem było uwiarygodnienie koncepcji, zbudowałem fizyczne modele zarówno klasycznej turbiny Savoniusa, jak i modele proponowanych rozwiązań. Na skonstruowanym przeze mnie stanowisku badawczym zaprojektowane konstrukcje zostały porównane z klasyczną turbiną Savoniusa.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłem, że kształt łopat turbiny zdecydowanie wpływa na jej właściwości i generowaną moc, a zastosowanie łopat w kształcie spirali logarytmicznej znacząco podnosi wartości użytkowe turbiny w porównaniu z bazową wersją turbiny Savoniusa. ■

12



Michał Oręziak (Warszawa)

Analiza potrzeb informacyjnych kandydatów do szkół średnich aglomeracji warszawskiej w kontekście projektowania nowych funkcjonalności narzędzia informatycznego wspierającego proces rekrutacji

Wybór szkoły średniej często bywa stresującym przeżyciem. W wieku szesnastu lat, stojąc przed takim wyborem, pierwszą trudnością było dla mnie rozproszenie informacji o szkołach, a niekiedy ich brak. Jak zdecydowana większość kandydatów przy wyborze szkoły kierowałem się różnymi rankingami, jednocześnie sprawdzając informacje na stronach internetowych szkół, opinie na forach internetowych czy portalach społecznościowych. Przeglądanie opinii o placówkach jest bardzo istotne, ponieważ wyboru szkoły nie można dokonywać tylko na podstawie informacji o progach punktów rekrutacyjnych, czy liczbie uczniów danej szkoły uzyskujących tytuł laureata olimpiad przedmiotowych.

Rozwiązaniem problemów rozproszenia lub też braku informacji o placówkach edukacyjnych mają być serwisy agregujące dane o szkołach. Niestety obecne, komercyjne serwisy, nierzadko cechują się brakiem transparentności oraz nieumiejętnością weryfikacji danych, a problem wątpliwej zgodności opinii z rzeczywistością jest nadal aktualny.

Optymalnym rozwiązaniem przytoczonych problemów byłaby aplikacja odpowiadająca na potrzeby informacyjne ucznia, które dotyczą nie tylko wyników edukacyjnych placówki, a która prezentowałaby dane z weryfikowalnych źródeł oraz byłaby tworzona we współpracy z jednostkami samorządu terytorialnego. W 2016 roku stworzyłem prototyp takiej aplikacji, która rozwijana jest przez grono wolontariuszy. Dziś funkcjonuje pod nazwą *po8klasie.pl*.

Prezentowana praca badawcza ma na celu zidentyfikowanie informacji o rodzaju danych, które najbardziej pomogłyby uczniowi w podjęciu decyzji o wyborze szkoły średniej.

Niniejsza analiza powstała przy wykorzystaniu badania ankietowego przeprowadzonego wśród uczniów szkół ponadpodstawowych, które uwzględniało także dane dotychczas niedostępne kandydatom w oficjalnych materiałach. Opracowane funkcjonalności zostaną wdrożone w aplikacji *po8klasie.pl*, a rezultaty tego badania mogą stanowić punkt wyjścia do zabiegania o dostęp do danych publicznych dotyczących systemu edukacji i zgromadzeniu potrzebnych informacji w jednym serwisie. ■



Łukasz Orski (Wrocław)

Własności homotopijne przestrzeni odwzorowań surjektywnych

W pracy rozważane są przestrzenie odwzorowań surjektywnych z odcinka jednostkowego w ustaloną przestrzeń X . O ile przestrzenie odwzorowań są dość dobrze poznane, to nałożenie warunku surjektywności daje szansę na stworzenie nowych, abstrakcyjnych, egzotycznych i nietypowych przestrzeni topologicznych. Mogą one znaleźć zastosowanie np. podczas poszukiwania nieoczywistych kontrprzykładów w topologii. Twierdzenia i metody wskazane w pracy pozwalają badać grupy homotopii takich przestrzeni. Grupa homotopii może być rozumiana jako pewien wyznacznik patologiczności danej przestrzeni (np. liczby jej dziur). Głównym wnioskiem z pracy jest to, że przestrzeń odwzorowań surjektywnych w przestrzeń X nie może być zbyt patologiczna, jeśli sama przestrzeń X nie jest patologiczna. ■

14



Marcelina Siwczyk (Dmenin)

Wpływ mutacji w genie TP53 na przeżywalność chorych na nowotwory płuc, jelita grubego, trzustki i piersi

Pomimo postępów w leczeniu nowotworów na przestrzeni ostatnich lat, choroby nowotworowe wciąż są poważnym problemem zdrowotnym. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem szacuje, że 1 na 5 osób zachoruje na raka w ciągu swojego życia oraz 1 na 8 mężczyzn i 1 na 11 kobiet umrze z powodu tej choroby.

Przyglądając się szerszym statystykom, można zauważyć, iż śmiertelność w przypadku nowotworów jest zróżnicowana – na pewne typy nowotworów umiera więcej osób niż na inne. Zastanawiając się nad tym zjawiskiem, postanowiłam zbadać wpływ mutacji w genie TP53 na przeżywalność pacjentów chorych na nowotwory płuc, jelita grubego, trzustki i piersi, przeprowadzając analizy danych z bazy The Cancer Genome Atlas (TCGA). Wybór genu TP53 nie jest przypadkowy, ponieważ jest on jednym z najczęściej zmutowanych genów w nowotworach, a kodowane przez niego białko p53 odgrywa istotną rolę w kontroli cyklu komórkowego, indukowaniu apoptozy i naprawie DNA. Brak prawidłowo funkcjonującego białka może doprowadzić do niekontrolowanego podziału komórek, które mogą rozwinąć się w nowotwór.

Ogólna częstość występowania mutacji wśród analizowanej grupy, obejmującej łącznie 2502 pacjentów, wynosiła blisko 50%. Zarówno średnie, jak i mediany przeżycia pacjentów wykazały negatywny wpływ mutacji na przeżywalność dla każdego rodzaju nowotworu. Wykresy Kaplana-Meiera zobrazowały przeżycie pacjentów w czasie i pozwoliły wyznaczyć okresy, w których mutacja miała największy wpływ.

Wyniki pokazują, jak ważny jest gen TP53 dla prawidłowego funkcjonowania komórek oraz jak duży jest jego udział w rozwoju i progresji nowotworów. Mutacja w genie TP53 może być wykorzystana w badaniach przesiewowych pacjentów onkologicznych. Ze względu na częstość występowania mutacji, testowanie może wyróżnić dużą grupę pacjentów większego ryzyka, co daje szansę na szerokie wykorzystanie. Rozpoznanie mutacji, ze względu na gorsze prognozy, może być podstawą do wprowadzenia innego schematu terapii, obejmującego bardziej radykalne kroki, które przełożą się na lepsze rezultaty leczenia. ■



Gabriela Szczepanik (Elbląg)

Charakterystyka preferencji penetrowania pożytku w zależności od jego zróżnicowania gatunkowego przez wybranych przedstawicieli rzędów błonkoskrzydłych, muchówek, chrząszczy i motyli w kontekście działań rewitalizacyjnych przestrzeni zieleni miast i pól uprawnych

Ekspansja populacji ludzkiej na przestrzeni kilku tysięcy lat oraz około 150-letni rozwój gospodarczy drastycznie przyspieszyły tempo przekształceń w środowisku planety, co nieuchronnie prowadzi do degradowania ekosystemów i nieodwracalnych zmian. Mottem pracy są słowa Einsteina: „Kiedy pszczoła zniknie z powierzchni Ziemi, człowiekowi pozostaną już tylko cztery lata życia. Skoro nie będzie pszczół, nie będzie też zapylania. Zabraknie więc roślin, potem zwierząt, wreszcie przyjdzie kolej na człowieka”. Warto zwrócić uwagę na sens tej wypowiedzi. Czy wyginięcie pszczół może pociągnąć za sobą zagładę ludzkości?

W pracy poszerzono tę myśl o kwestię innych zapylaczy. Kwestia ochrony owadów zapylających jest tematem aktualnym, jednak nie ma wielu projektów przedstawiających wpływ danego pożytku na stopień jego penetracji przez zapylaczy, co jest informacją kluczową do postawienia pierwszych kroków w kierunku ich ochrony. Zarówno monokultury (pożytki jednogatunkowe)

jak i zielen miejska mogą – wbrew powszechnemu przekonaniu – zostać właściwie zaprojektowane, tym samym dając schronienie i pokarm owadom.

Motywacją pracy było stwierdzenie, jaki rodzaj pożytku będzie długotrwałą i efektywną bazą żywieniową. Projekt przedstawia charakterystykę preferencji penetrowania pożytku w zależności od jego zróżnicowania gatunkowego przez wybranych przedstawicieli rzędów zapylaczy. Analizie poddano aktywność owadów w zakresie bytowania oraz zdobywania pożywienia na obszarach badanych pożytków.

Na podstawie badań jednoznacznie stwierdzono, że pożytki monokulturowe nie zapewniają długoterminowej bazy żywieniowej, a także ich skład gatunkowy stanowi czynnik wykluczający obecność i możliwość zdobycia pożywienia przez niektóre owady z grupy obserwowanych zapylaczy. Wyniki pracy umożliwiają przedstawienie możliwych rozwiązań rewitalizacyjnych przestrzeni zieleni miejskiej. ■

16



Daria Trojanowska (Gniezno)

Ocena stanu ekologicznego rzeki Wełny z wykorzystaniem Makrofitowej Metody Oceny Rzek

Celem przygotowanej przeze mnie pracy badawczej była ocena stanu ekologicznego rzeki Wełny z wykorzystaniem Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR). Pozwala ona na określenie stopnia degradacji rzek w odniesieniu do ich trofizmu. Zbyt wysoka trofia stanowi obecnie najważniejsze zagrożenie wód powierzchniowych, szczególnie dla Pojezierza Wielkopolskiego, dla którego współczynnik eutrofizacji i zarastania wód przyjmuje największe wartości. Nadmierna żyzność stwarza niebezpieczeństwo dla przetrwania ryb i innych wodnych form życia oraz skutkuje pogorszeniem jakości wód – ich zapachu i smaku, co ogranicza dostęp do wody pitnej. Na nadmierną trofę silnie reagują rośliny wodne.

Dzięki ilościowej charakterystyce i ocenie składu gatunkowego makrofitów występujących w wodach wyznacza się Makrofitowy Indeks Rzeczny (MIR). Dla badanego odcinka Wełny o długości 100 m, będącego reprezentatywnym dla całej rzeki, wartość wskaźnika MIR wynosiła 34,6. Pozwoliło to na określenie stanu ekologicznego cieku według kryterium typu makrofitowego jako umiarkowany.

Powyższe wyniki badań oraz istotne znaczenie rekreacyjne i turystyczne Wełny jako trasy kajakowej, wskazują na konieczność dalszego monitorowania stanu ekologicznego rzeki, by zapobiec zbyt wysokiej trofii cieku. ■



Róża Wilkońska (Wadowice)

Zastosowanie enkapsulacji usieciowanych soli polisacharydowych i miceli jako nośnika hydrofobowych substancji leczniczych

Przyswajanie leków jest istotnym problemem, zwłaszcza jeśli substancja aktywna jest rozpuszczalna w tłuszczach i pożądane jest jej wchłanianie w jelitach. Istnieje wiele strategii pozwalających na zbudowanie leków z mikropęcherzykami i micelami. Micele to kuliste formy z cząsteczek detergentów (substancjami powierzchniowo-czynnymi), tworzące się w środowisku wodnym, przy czym wewnątrz micel jest hydrofobowe, a zewnętrzna warstwa jest hydrofilna.

Niniejszy eksperyment (badanie pilotażowe) miał na celu wytworzenie nośnika modelowego hydrofobowego leku, który będzie się uwalniał w jelitach (pH zasadowe), a nie w żołądku (pH kwaśne).

W badaniu utworzono micelle, do których inkorporowano barwnik hydrofobowy (imitujący lek hydrofobowy). Następnie wytworzono mikrocząstki (mikropęcherzyki) z alginianu sodu (kleista substancja pozyskiwana z wodorostów), w których zamknięto uprzednio wytworzone micelle z barwnikiem. Zastosowano dwa roztwory sieciujące (powodujących koagulację alginianu). Powstałe mikrocząstki poddano obserwacji przy

pomocy fluorescencyjnego mikroskopu konfokalnego, aby potwierdzić obecność barwnika wewnątrz pęcherzyków. Następnie, po upływie doby, pęcherzyki poddano 45 minutowej kąpeli w roztworach imitujących sok żołądkowy i jelitowy. Po czym pęcherzyki poddano analizie w mikroskopie konfokalnym.

W wyniku przeprowadzonego eksperymentu udało się efektywnie zamknąć hydrofobowy modelowy lek (barwnik) w pęcherzykach alginianowych, dzięki wcześniejszemu zamknięciu go w micelach. Mikrocząstki sieciowane w jednym z roztworów soli uległy rozpadowi w soku jelitowym, a nie w soku żołądkowym. Natomiast w przypadku pęcherzyków sieciowanych w drugiej soli, uwolnienie barwnika z wnętrza mikrocząstek nastąpiło w obu roztworach symulujących sok żołądkowy i jelitowy.

Zamknięte w pęcherzykach (np. z alginianu sodu), micelle mogą służyć jako stabilny nośnik leków hydrofobowych np. leków przeciwnowotworowych. W zależności od soli sieciującej możliwe jest uzyskanie potencjalnego nośnika dla leków, w przypadku których korzystniejsze jest jego uwalnianie w jelitach. ■

18


Radostaw Żak (Boleń)

Podciągi

W pracy analizuję odpowiedź na pytanie „Ile różnych podciągów ma dany ciąg znaków?”, a także badam, jak właściwie można interpretować odpowiedź na to pytanie, co koniec końców okazuje się być ciekawsze od samego problemu, od którego wychodzimy. Przedstawione wyniki ujmują ten temat z wielu perspektyw – teorii liczb (algebraicznej i analitycznej), algebry liniowej, przede wszystkim zaś kombinatoryki.

Główną relacją, którą badam w moim artykule, jest przyporządkowanie dwóm liczbom względnie pierwszym pewnego słowa binarnego (tj. składającego się tylko z dwóch różnych znaków), oparte na algorytmie Euklidesa. Okazuje się, że liczba podciągów słowa, które otrzymamy w ten sposób, jest równa sumie liczb od których wychodzimy pomniejszonej o 1. Daje to nam zatem proste rozwiązanie naszego problemu, dużo prostsze niż moglibyśmy tego oczekiwać po samym jego sformułowaniu.

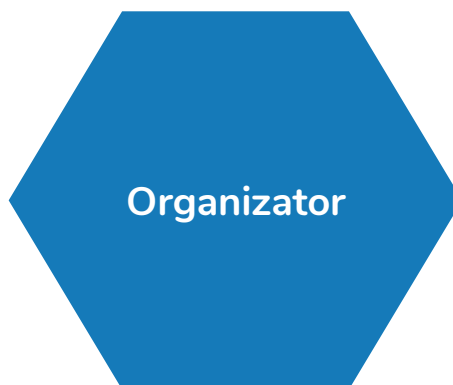
Ten związek między parami liczb a ciągiem znaków, nietrudny do udowodnienia, implikuje szereg ciekawych faktów, które w inny sposób trudno byłoby uzyskać. Możemy na przykład dowiedzieć

się ile słów binarnych ma daną liczbę podciągów, i ile z nich to palindromy. Uważne przyjrzenie się symetriom, które mogą powstawać między słowami, pozwala nam dać też krótki dowód klasycznego twierdzenia Fermata o sumie dwóch kwadratów.

Innym z wielu wątków mojej pracy jest dokładne zbadanie ciągów zer i jedynek, które zaczynają się od 1, i w których nie ma dwóch jedynek obok siebie. Takie ciągi można stowarzyszyć z dwiema liczbami – po pierwsze z liczbą ich podciągów, po drugie zaś poprzez tak zwany system Zeckendorfa, w którym wartość poszczególnych cyfr jest równa kolejnym liczbom Fibonacciego. Okazuje się, że iloraz pierwszej z tych liczb przez drugą jest prawie zawsze mniejszy od 1,7237. Aby to udowodnić, wprowadzam pewne funkcje mierzące strukturę słowa oparte o normy macierzowe.

Cała moja praca bardzo dobrze, moim zdaniem, ilustruje, że matematyki nie da się podzielić na osobne poddziedziny – ten niepozorny problem, zdawałoby się czysto kombinatoryczny, okazuje się być powiązany z mnóstwem innych, różnorodnych zagadnień. ■





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:



Patronat:

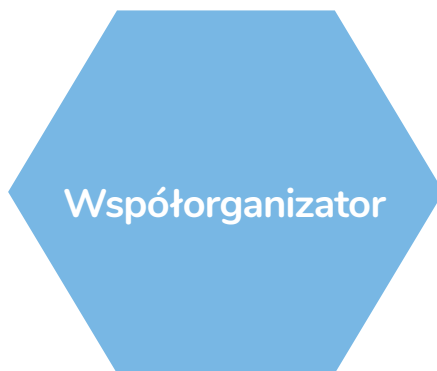


Organizację EUCYS wspiera:



Patronat medialny:





Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego (CeNT UW) jest interdyscyplinarną jednostką badawczą ukierunkowaną na zrozumienie różnorodnych zjawisk biologicznych, chemicznych i fizycznych. Nasi naukowcy starają się rozwiązywać fundamentalne problemy naukowe, oraz wypracować metody pozwalające na zastosowanie zdobytej tym sposobem wiedzy w przemyśle.

CeNT UW zapewnia prawdziwie międzynarodowe perspektywy, stwarzając idealne środowisko pracy zarówno dla młodych, jak i uznanych naukowców, jednocześnie promując kształcenie doktorantów.

CeNT UW uzyskał ocenę naukową „A” (poziom bardzo dobry) w heterogenicznej grupie, na podstawie kompleksowej oceny działalności naukowo-badawczej jednostek naukowych, dokonanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2013–2016.

Do głównych zadań CeNT należy:

- Prowadzenie interdyscyplinarnych badań naukowych o charakterze poznawczym lub aplikacyjnym w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych;
- Uczestnictwo w procesie kształcenia studentów, w szczególności na poziomie magisterskim i doktoranckim;
- Organizowanie studiów podyplomowych, kursów i szkoleń w zakresie kierunków dostępnych w CeNT UW;
- Prowadzenie laboratoriów wspierających projekty edukacyjne i badawcze, w tym studia doktoranckie;
- Organizacja i prowadzenie staży podoktorskich;
- Współpracę z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi realizującymi zadania o zbliżonym charakterze.

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;
- **Ekologia i ewolucja** – analiza zmian ewolucyjnych i środowiskowych względem gradientu urbanizacji;
- **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



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. Są one wykorzystywane w ponad 170 krajach, docierając tym samym do jednej trzeciej populacji świata.

Firma od wielu lat nieprzerwanie stawia na innowacje, będąc jednocześnie jednym z największych na świecie graczy inwestujących w R&D. Na całym świecie Huawei posiada wiele instytutów, centrów badawczo-rozwojowych i szkoleniowych oraz centrów innowacji. Prawie połowa pracowników jest zaangażowana w różne formy prac badawczo-rozwojowych. W związku z tym firma inwestuje ogromne środki w rozbudowę R&D i jest jednym z największych na świecie posiadaczy patentów.

Warszawski oddział Huawei Research Center skupia się na doskonaleniu jakości urządzeń mobilnych oraz dostosowaniu szeroko rozumianego ekosystemu oprogramowania Huawei do rynku europejskiego. Dodatkowo zajmuje się rozwojem technologii sztucznej inteligencji, ekosystemu OS oraz rozwiązań chmurowych. Celem jest praca nad właściwymi projektami z udziałem odpowiednich ludzi i technologii, aby zaprojektować i wdrożyć rozwiązania, które zmienią świat tak, aby stał się jeszcze lepszym miejscem do życia.

Huawei Warsaw Research Center stawia także na rozwój młodych talentów oraz ich wsparcie w tym zakresie. Warszawskie centrum jest częścią międzynarodowej organizacji i dzięki temu może zaoferować studentom staże na całym świecie w różnych instytutach badawczych. Jako międzynarodowy gigant z zakresu nowych technologii i telekomunikacji, Huawei może dostosować program stażu do zainteresowań i potrzeb studentów. Każde centrum badawczo-rozwojowe skupia się na innym obszarze, dzięki czemu studenci mogą dowolnie wybrać ścieżkę rozwoju.

Dzięki zaangażowaniu zespołu deweloperskiego, testerskiego oraz user operations, Warsaw Research Center buduje i rozwija ekosystem Huawei, tworząc tym samym rozwiązania wykorzystujące najnowsze technologie. Dla Huawei zawsze najważniejszy był klient oraz jego zadowolenie i satysfakcja z produktów, dlatego firma dokłada wszelkich starań, aby zaspokajać potrzeby użytkowników.

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

**Wymyśliłeś?
Zbadałeś?
Pokaż!**


Odkrycia
Polska Edycja EUCYS



**Weź udział w kolejnej
edycji EUCYS!**

fundusz.org/odkrycia

Pomagaj z nami!

Wspieraj
tych, którzy
zmieniają
świat
na lepsze

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% 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.



Krajowy
Fundusz
na rzecz Dzieci

Budzimy ciekawość!

KRS 0000044710