ISSN 1231-8825

# ŻYCIE UNIWERSYTECKIE

nr 5 (387) listopad / grudzień 2026



TEMAT WYDANIA

## UAM NA ZDROWIE

PROF. UAM MAŁGORZATA BOROWIAK

PROF. BOGUMIŁ BRYCKI

PROF. ADAM HUCZYŃSKI

DR HONORATA HAFKE-DYS

PROF. KRZYSZTOF JASSEM

PROF. UAM JĘDRZEJ KOCIŃSKI

PROF. JAKUB RYBKA

PROF. UAM JOANNA ŚWIETLIK

PROF. UAM MICHAŁ ZIARKO

DR JOANNA KAROLINA MALINOWSKA

## POLA MINOWE

s. 32

s. 10-31

# W NUMERZE



5


41


44



55

**5 | SUKCES**

**UAM nadal w IDUB**
Eksperci docenili naszą uczelnię

**41 | W MOIM LABIE**

**Prof. Marlena Lembicz**
Po rozum do grzybów

**44 | W MOIM LABIE**

**Dr Krzysztof Mączka**
Sama edukacja nie wystarczy

**55 | MY Z UAM**

**Dr Michał Traczyk**
Doktor Humoris Causa

# W NUMERZE


2 | W numerze
4 | Uniwersytecki prestiż. Najlepsze 2%
5 | Sukces. UAM nadal w IDUB
6 | Krótko mówiąc

**GŁOSEM PROREKTORKI**

7 | Prof. Katarzyna Dziubalska-Kołaczyk. ACTION PLAN 2025–2027. Sprawdzamy postępy zaplanowanych działań

**TEMAT NUMERU: UAM NA ZDROWIE**

11 | Nie chcemy, by świat nam uciekł. Rozmowa z prof. Adamem Huczyńskim
14 | Inteligentna wyszukiwarka medyczna. Prof. Krzysztof Jassem
15 | Przyszłość leczenia cukrzycy. Rozmowa z prof. UAM Małgorzatą Borowiak
18 | Jak mózg radzi sobie z dźwiękiem? Prof. UAM Jędrzej Kociński, dr Honorata Hafke-Dys
21 | Życie w cieniu choroby. Rozmowa z prof. UAM Michałem Ziarką
24 | Gemini surfaktanty wyleczą grypę?
26 | Pomóc kobietom
28 | Kierunek lekarski w obiektywie
30 | Mikroplastik i nanoplastik w wodzie pitnej. Prof. UAM Joanna Świetlik

**ROZMOWA „ŻYCIA"**

32 | Pola minowe. Rozmowa z dr Joanną Karoliną Malinowską

**NA TOPIE**

35 | Człowiek ważniejszy niż algorytm. Rozmowa z dr. hab. Jakubem Jakubowskim

**W MOIM LABIE**

38 | Technologiczny skok w przyszłość. Rozmowa z prof. Arturem Stefankiewiczem
41 | Po rozum do grzybów. Rozmowa z prof. Marleną Lembicz, dr. Wojciechem Wysoczańskim i Krzysztofem Stawrakakisem





FOT. WŁADYSŁAW GARDASZ


44 | Sama edukacja nie wystarczy. Rozmowa z dr. Krzysztofem Mączką
46 | Szukając zrównoważenia
48 | GREENSTRAT łączy siły
50 | Dynamika wielojęzyczności. Rozmowa z prof. UAM Magdaleną Wrembel

**ADMINISTRACJA**

53 | AMUR i AMUReD. Dwa repozytoria instytucjonalne UAM

**VENI, VIDI, VICI**

54 | W Poznaniu nie można się nudzić. Rozmowa z Neelam Porwal

**MY Z UAM**

55 | Niewidzialna sztuka. Rozmowa z dr. Michałem Traczykiem

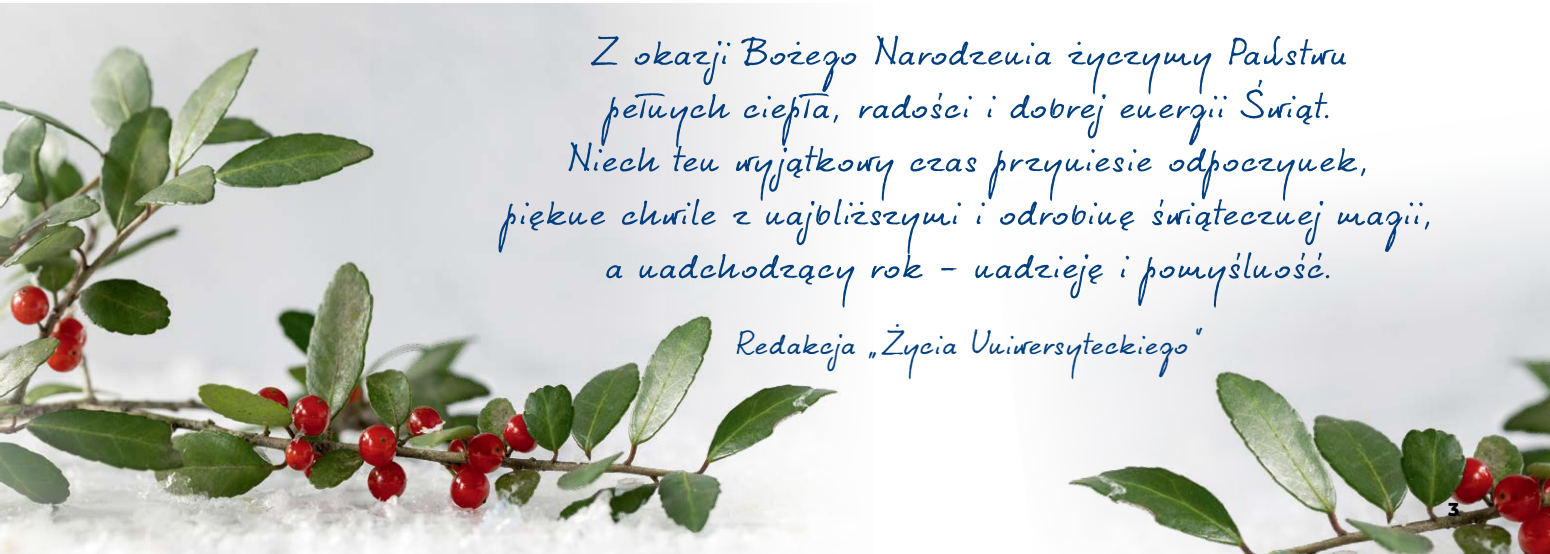
**PASJE**

58 | Profesor Koralewski i Gang Marcela

**DOBRA KSIĄŻKA**

60 | Radziecki człowiek chciał sam zwiedzać kraj. Rozmowa z dr Martą Studenną-Skrukwą

63 | **KRÓTKO MÓWIĄC**

# NAJLEPSZE 2%































Badacze związani z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu znaleźli się w zestawieniu World's Top 2% Scientists, opracowywanym na podstawie danych bibliometrycznych z bazy Scopus. Ranking obejmuje naukowców o znaczącym dorobku publikacyjnym i wysokiej liczbie cytowań.

W udostępnionym zestawieniu TOPSCIENT przedstawiono wyniki badaczy afiliowanych do UAM w dwóch kategoriach: za ostatni analizowany rok oraz za całą karierę naukową. Tym razem przedstawimy wyniki ostatniego roku.

Lista World's Top 2% Scientists jest opracowywana na podstawie danych dotyczących cytowań publikacji, indeksu Hirscha oraz innych wskaźników bibliometrycznych. Uwzględnia naukowców znajdujących się wśród 100 tys. badaczy z najwyższym wskaźnikiem c-score lub wśród 2% najwyżej sklasyfikowanych naukowców w danej poddziedzinie.

Wyniki prezentowane są w podziale na dziedziny i poddziedziny nauki. Pozwala to porównywać dorobek badaczy w ramach określonych obszarów, z uwzględnieniem specyfiki poszczególnych dyscyplin.

W kategorii obejmującej dane za pojedynczy rok najwyżej sklasyfikowanym naukowcem UAM jest prof. Mirosław Pawlak, reprezentujący językoznawstwo. Zajął 10 984. miejsce w rankingu światowym i 74. miejsce w swojej poddziedzinie.

Na kolejnych pozycjach w zestawieniu uczelnianym znaleźli się prof. Marek Kwiek, związany z naukami o edukacji, oraz prof. Marcin Runowski, reprezentujący nanonaukę i nanotechnologię. Wysokie pozycje w swoich poddziedzinach zajęli również prof. Szymon Matuszewski oraz prof. UAM Agnieszka Feliczak-Guzik. ■

## Naukowcy UAM – wyniki za pojedynczy rok

| Miejsce na UAM | Naukowiec | Poddziedzina | Miejsce na świecie |
|---|---|---|---|
| 1 | **prof. Mirosław Pawlak** | Językoznawstwo | **10 984** |
| 2 | **prof. Marek Kwiek** | Nauki o edukacji | **26 544** |
| 3 | **prof. Marcin Runowski** | Nanonauka i nanotechnologia | **40 057** |
| 4 | **prof. Szymon Matuszewski** | Medycyna sądowa i medycyna prawna | **56 792** |
| 5 | **prof. UAM Agnieszka Feliczak-Guzik** | Nauki o materiałach | **62 300** |
| 6 | **prof. UAM Joanna Kurczewska** | Polimery | **76 157** |
| 7 | **prof. UAM dr Guillaume L. Thierry** | Psychologia eksperymentalna | **77 526** |
| 8 | **prof. UAM inż. Emerson Coy** | Nanonauka i nanotechnologia | **92 611** |
| 9 | **prof. Adam Miranowicz** | Fizyka ogólna | **101 702** |
| 10 | **prof. Andrzej A. Katrusiak** | Chemia nieorganiczna i jądrowa | **106 204** |

W zestawieniu za pojedynczy rok znalazło się 36 naukowców afiliowanych do UAM. Reprezentują oni szeroki zakres dyscyplin – od nauk humanistycznych i społecznych przez nauki przyrodnicze po chemię, fizykę i nauki o materiałach.

Fot. Władysław Gardasz; archiwum

# UAM NADAL W IDUB

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu będzie kontynuował udział w programie „Inicjatywa doskonałości – Uczelnia Badawcza". Międzynarodowy zespół ekspertów pozytywnie ocenił realizację dotychczasowego planu UAM oraz przedstawioną przez Uniwersytet strategię rozwoju na kolejne lata. Oznacza to finansowanie działań projakościowych UAM przez następnych sześć lat, od 2027 do 2032 r.

**MAŁGORZATA RYBCZYŃSKA,** BIURO PRASOWE UAM

Wyniki kolejnej edycji programu ogłoszono 5 listopada 2026 r. podczas uroczystości w Arkadach Kubickiego w Warszawie.

Dzisiejszą decyzję poprzedziły: końcowa ewaluacja realizacji programu IDUB na UAM w latach 2020–2026 oraz ocena nowego planu obejmującego cele i działania Uniwersytetu w kolejnych latach. Dokumentację ocenił międzynarodowy zespół ekspertów. Częścią postępowania było również wrześniowe spotkanie ekspertów z władzami UAM.

– Pozostanie w gronie uczelni badawczych jest potwierdzeniem, że obrany przez nas kierunek rozwoju przynosi wymierne rezultaty. To sukces całej wspólnoty UAM. Przed nami kolejny etap, w którym chcemy jeszcze skuteczniej wspierać doskonałość naukową, umiędzynarodowienie badań i rozwój młodych badaczy. Dziękuję wszystkim osobom zaangażowanym w realizację pierwszej edycji programu oraz w przygotowanie naszego nowego planu – mówi **prof. Przemysław Wojtaszek**, prorektor UAM.

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu został laureatem pierwszego konkursu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza" 30 października 2019 r. W pierwszej edycji programu wyłoniono 10 spośród 20 uprawnionych polskich uczelni. UAM otrzymał wówczas finansowanie w postaci subwencji zwiększonej o 10 proc. na lata 2020–2026.

Środki z programu umożliwiły wsparcie badań o wysokim potencjale, rozwój współpracy międzynarodowej, mobilności naukowej, publikacji, projektów doktoranckich i studenckich, aparatury badawczej, cyfryzacji oraz rozwiązań służących całej społeczności akademickiej.

Efekty programu są widoczne m.in. w jakości publikacji naukowych. Liczba prac naukowców UAM publikowanych w 10 proc. najwyżej notowanych czasopism w bazie Scopus wzrosła z ok. 250 w 2014 r. do ok. 650 w 2025 r. W przypadku czasopism należących do światowego górnego 1 proc. odnotowano wzrost z ok. 10 do ok. 90 publikacji. Jednocześnie udział publikacji powstających we współpracy z zagranicznymi ośrodkami zwiększył się z jednej trzeciej do niemal połowy wszystkich prac.

„Pozytywna ocena ekspertów pokazuje, że IDUB stał się ważnym impulsem trwałej zmiany na UAM. W nowej edycji chcemy wykorzystać zdobyte doświadczenie, a jednocześnie odpowiedzieć na wyzwania, które pojawiły się w nauce w ostatnich latach. Kluczowe pozostają: jakość badań, umiędzynarodowienie, rozwój talentów oraz tworzenie dobrych warunków pracy naukowej" – mówi **prof. Joanna Wójcik**, prorektorka UAM.

Druga edycja IDUB obejmie lata 2027–2032. Uczelnie objęte finansowaniem otrzymają zwiększenie subwencji w wysokości 10 proc. środków przeznaczonych na utrzymanie i rozwój potencjału dydaktycznego oraz badawczego.

Program „Inicjatywa doskonałości – Uczelnia Badawcza" jest jednym z kluczowych instrumentów rozwoju polskiej nauki i szkolnictwa wyższego. Jego celem jest wspieranie uczelni, które podnoszą jakość badań i kształcenia oraz są zdolne skutecznie konkurować z najlepszymi ośrodkami akademickimi w Europie i na świecie. ■




Fot. Przemysław Stanula

# KRÓTKO MÓWIĄC



## Nagroda Humboldta!

**Prof. Paweł Zajas z Wydziału Anglistyki został laureatem Humboldt Research Award (Humboldt-Forschungspreis), jednej z najbardziej prestiżowych nagród naukowych przyznawanych w Niemczech. To wyróżnienie trafia do badaczy i badaczek o międzynarodowej renomie, których osiągnięcia wywarły trwały wpływ na rozwój reprezentowanych dyscyplin.**

Kandydaturę profesora zgłosiła prof. Jutta Müller-Tamm z Wolnego Uniwersytetu w Berlinie, a oficjalne gratulacje zostały przekazane podczas uroczystości w Literarisches Colloquium Berlin.

Nagroda Fundacji im. Alexandra von Humboldta to nie tylko prestiż, ale także grant w wysokości 80 tys. euro oraz zaproszenie do realizacji projektów badawczych we współpracy z czołowymi ośrodkami naukowymi w Niemczech.

## Mamy kolejny grant ERC

**Grant ERC otrzymała prof. Aldona Sopata z Wydziału Neofilologii.**

Wspólnie z partnerami z Portugalii i Niemiec będzie realizować projekt NAVAR. Jego pełna nazwa to „Nawigacja po ścieżkach natywności: Zanikanie i wzmacnianie języków dzieciństwa w kontekście migracji powrotnej" (ang. „Navigating the Pathways of Nativeness: Attrition and Reinforcement of Childhood Languages in Contexts of Return Migration").

## Honoris causa razy trzy

**Wyjątkowa uroczystość miała miejsce w rektoracie UAM.**

Prof. Bogumiła Kaniewska, rektor UAM, prof. Rafał Witkowski, prorektor ds. współpracy międzynarodowej, prof. Rafał Dymczyk, kierownik Pracowni Humanistycznych Studiów Interdyscyplinarnych, oraz dr Łukasz Gołota – zastępca dyrektora NAWA – otrzymali tytuły doktora honoris causa Charkowskiego Narodowego Uniwersytetu Spraw Wewnętrznych.



## Zjazd rektorek w Poznaniu

**Już po raz drugi panie rektor z polskich uczelni spotkały się na zjeździe, który tym razem odbył się w Poznaniu. Spotkanie było poświęcone równowadze między życiem zawodowym a osobistym oraz trosce o zdrowie i dobrostan kobiet pełniących funkcje kierownicze w środowisku akademickim. Zjazd zainaugurowany został 18 listopada w Sali im. prof. Ludwiki Dobrzyńskiej-Rybickiej.**

Program zjazdu objął dwie części: „Równowaga" oraz „Odporność". Każdą z nich otworzył wykład wprowadzający, stanowiący punkt wyjścia do panelu dyskusyjnego i warsztatów.

Pierwszy Zjazd Rektorek i Prorektorek odbył się w 2025 r. na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Wydarzenie było okazją m.in. do wypracowania modelu współpracy, dzielenia się doświadczeniami oraz budowania przywództwa.

## Nowe Pogłosy

**Ogólnopolski Festiwal Piosenki Studenckiej „Nowe Pogłosy" zamierza przywrócić tradycję studenckiego śpiewania i stworzyć przestrzeń dla młodych artystów z całej Polski. Przedstawiciele organizatorów – Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego – przedstawili koncepcję wydarzenia na konferencji prasowej w Collegium Minus.**

Uniwersytet zaangażował się w organizację festiwalu, ponieważ obok działalności naukowej, dydaktycznej i społecznej ważnym elementem jego misji jest także współtworzenie kultury.

Rektorka UAM prof. Bogumiła Kaniewska podkreśliła znaczenie nowej inicjatywy, która nawiązuje do bogatej tradycji kultury studenckiej, będącej w przeszłości przestrzenią do rozwoju twórczości artystycznej i kształtowania postaw obywatelskich.

Idea „Nowych Pogłosów" polega na interpretowaniu dawnych piosenek przez młodych ludzi we współpracy z profesjonalnymi muzykami. W pierwszej edycji festiwalu uczestnicy zaśpiewają covery utworów autorstwa muzyków związanych z Poznaniem i Wielkopolską. Finał pierwszej edycji festiwalu odbędzie się kwietniu przyszłego roku, ale już w październiku tego roku ruszył nabór zgłoszeń, który potrwa do 30 grudnia.

Fot. Maciej Nowaczyk; FSGS; Fot. Monika Sklepik/Biuro KRUP

UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

*Tworzymy sprzyjające środowisko pracy dla naukowczyń i naukowców*

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

HR EXCELLENCE IN RESEARCH



## *ACTION PLAN 2025–2027*

# *SPRAWDZAMY POSTĘPY ZAPLANOWANYCH DZIAŁAŃ*

***Od 10 lat Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu szczyci się wyróżnieniem Komisji Europejskiej – HR Excellence in research – potwierdzającym stosowanie europejskich standardów w polityce kadrowej wobec naukowców.***

***Prof. Katarzyna Dziubalska-Kołaczyk***
***Prorektorka ds. nauki***

Standardy te określone są w zalecaniach Rady Europejskiej w sprawie europejskich ram mających na celu przyciąganie i zatrzymywanie talentów w obszarze badań naukowych, innowacji i przedsiębiorczości w Europie. Integralną częścią tych zaleceń jest Europejska Karta Naukowca, definiująca zbiór zasad leżących u podstaw tworzenia sprzyjających warunków dla rozwoju kariery naukowej w czterech podstawowych obszarach – filarach:

- etyka, rzetelność, aspekt płci i otwarta nauka;
- ocena, rekrutacja i postęp w karierze naukowców;
- warunki pracy i dobre praktyki;
- kariera naukowa i rozwój talentów.

Plan działania (Action Plan) na lata 2025–2027, wypracowany przez reprezentantów i reprezentantki jednostek badawczo-dydaktycznych UAM na wszystkich szczeblach kariery (R1-R4), zakładał wiele przedsięwzięć w obszarach wymagających doskonalenia.

Chcielibyśmy podzielić się najważniejszymi przykładami tego, co udało się dotychczas zrealizować.

## FILAR 1: ETYKA, RZETELNOŚĆ, PŁEĆ SPOŁECZNO-KULTUROWA I OTWARTA NAUKA

### Zasada – etyka i rzetelność naukowa

- Uniwersytecka Rada ds. nauki UAM opracowała rekomendacje w sprawie dobrych praktyk publikacyjnych. Zalecenia dotyczyły takich obszarów, jak wdrożenie działań edukacyjnych, monitorowanie jakości prac naukowych, transparentności procesu publikacyjnego oraz odpowiedzialne wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji.
- Zespół ds. sztucznej inteligencji opublikował rekomendacje etyczne i prawne dotyczące wykorzystywania SI w ramach pracy naukowej.

### Zasada – wolność badań naukowych

- Uniwersytecka Rada ds. nauki UAM opracowała rekomendacje w sprawie polityki naukowej UAM. Zalecenia dotyczyły takich postulatów, jak prowadzenie polityki naukowej opartej na wolności badań, jakości zamiast prostych wskaźników, etyce, odpowiedzialnym wykorzystaniu AI oraz tworzeniu warunków sprzyjających twórczej i długofalowej pracy naukowej.

### Zasada – otwarta nauka

- UAM wraz z Politechniką Warszawską zorganizował największą polską konferencję poświęconą tematyce zarządzania informacją o działalności naukowej i dorobku badawczym – Dni Użytkowników systemu Omega-PSIR.

### Zasada – uwzględnianie różnorodności

- W sierpniu 2026 r. rozpoczęło działalność Biuro ds. Równości i Różnorodności UAM, którego zadaniem będzie koordynacja działań uczelni na rzecz równego traktowania, przeciwdziałania dyskryminacji oraz promowania różnorodności i inkluzywności w społeczności akademickiej. Biuro będzie wspierać realizację polityki równościowej UAM, prowadzić działania edukacyjne i monitorujące oraz obsługiwać zgłoszenia dotyczące naruszeń zasad równego traktowania.
- Przygotowany został nowy Plan Równości Płci, którego zakładany horyzont realizacji obejmuje lata 2026–2031. Dokument stanowi kontynuację dotychczasowego podejścia strategicznego uczelni przy jednoczesnym uwzględnieniu aktualnych uwarunkowań oraz nowych kierunków rozwoju w obszarze równości, różnorodności i inkluzywności.
- W czerwcu 2026 r. Prorektorka ds. nauki powołała Zespół Ekspercko-Badawczy ds. Języka Równościowego w Szkole Nauk o Języku i Literaturze. Zadaniem zespołu będzie monitorowanie wdrażania opublikowanych w 2024 r. rekomendacji pt. „Język równości płci na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Rekomendacje dla społeczności akademickiej" oraz upowszechnianie wiedzy o roli języka w kształtowaniu relacji równościowych w środowisku akademickim. W sferze działań badawczych zespół zajmie się analizą zmieniających się praktyk językowych, jak również oceną ich recepcji w środowisku uczelni.

### Zasada – zrównoważony rozwój badań

- Naukowczynie i naukowcy zatrudnieni w UAM propagują zrównoważone prowadzenie badań zgodnie z rekomendacjami Globalnej Agendy 2030. W ramach Akademii Zrównoważonego Rozwoju prowadzonej przez Biuro Innowacji Społecznych i Zrównoważonego Rozwoju powstaje cykl popularyzatorskich mini-wykładów naukowców i naukowczyń z UAM, którzy opowiadają o swoich badaniach i aktywnościach w kontekście 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ.

## FILAR 2: OCENA I REKRUTACJA NAUKOWCÓW ORAZ POSTĘP W KARIERZE

### Zasada – rekrutacja

- Centrum Spraw Pracowniczych wraz z Centrum Wsparcia Współpracy Międzynarodowej, w ramach grantu NAWA „InterSciencePro", opracowało standardy przyjmowania do pracy na UAM naukowczyń i naukowców z zagranicy oraz umożliwiło korzystanie ze wsparcia tutorów.

### Zasada – ocena naukowców

- Powstało nowe zarządzenie rektora w sprawie ocen okresowych nauczycieli akademickich. Zarządzenie wprowadziło nowe kryteria oceny dla poszczególnych grup pracowników, rodzajów stanowisk i dyscyplin, a także nowe zasady przyznawania ocen cząstkowych w zakresie działalności badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej.
- Proces oceny okresowej nauczyciela akademickiego został zinformatyzowany i połączony z Bazą Wiedzy UAM (system SSOP). Prace nad rozwojem systemu i wdrożeniem pełnego work-flow umożliwiającego automatyzację procesu wystawiania opinii, ocen cząstkowych i oceny końcowej będą kontynuowane dzięki wsparciu finansowemu IDUB.

## FILAR 3: WARUNKI PRACY I DOBRE PRAKTYKI

### Zasada – finansowanie i wynagrodzenia

- UAM wprowadził możliwość przystąpienia do pakietów medycznych dla pracowniczek i pracowników uczelni oraz członków ich rodzin. Oferowana opieka medyczna gwarantuje szybki i bezpośredni dostęp do lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej oraz szerokiego grona specjalistów w placówkach PZU Zdrowie w całej Polsce. Pakiet obejmuje również telekonsultacje, wizyty domowe oraz szeroki zakres usług medycznych dostępnych podczas pobytu za granicą.

### Zasada – zobowiązania wynikające z umów i przepisów

- Uczelniane Centrum Innowacji i Transferu Technologii pozyskało dofinansowania w programie MNiSW „Science4Business – Nauka dla Biznesu" w kwocie 3 mln na wsparcie procesów komercjalizacji w uczelni. W ramach projektu ogłoszono nabór wniosków na granty dotyczące prac przedwrożeniowych realizowanych przez zespoły badawcze UAM.
- UAM utworzył w 2025 i 2026 r. dwie nowe spółki spin-off: AmuAI sp. z o.o. oraz Rocket Science Instruments PSA. Spin-offy te mają na celu wdrażanie rozwiązań powstałych w wyniku działalności badawczo-rozwojowej do praktyki gospodarczej.

## FILAR 4: KARIERY NAUKOWE I ROZWÓJ TALENTÓW

### Zasada – Ustawiczny rozwój zawodowy

- Powstały w 2026 r. Ośrodek Rozwoju Innowacji Dydaktycznych jest ogólnouniwersytecką jednostką, której zadaniem jest wspieranie rozwoju nowoczesnej dydaktyki akademickiej. ORID wspiera rozwój kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich i doktorantów, promuje innowacyjne metody kształcenia, koordynuje działania w zakresie kształcenia na odległość oraz prowadzi szkolenia, mentoring i projekty służące podnoszeniu jakości procesu dydaktycznego na UAM.

### Zasada – Nauczanie

- Biuro Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami prowadzi cykliczne szkolenia dla nauczycieli akademickich z zakresu pracy z osobami z niepełnosprawnościami. Celem szkoleń jest podniesienie kompetencji kadry akademickiej wspierającej studentów ze szczególnymi potrzebami.

### Zasada – Nadzór naukowy i mentoring

- UAM wprowadził mentoring naukowy jako systemową formę indywidualnego wsparcia rozwoju kariery akademickiej, w ramach której doświadczeni naukowcy pomagają młodszym badaczom planować rozwój naukowy, zwiększać aktywność publikacyjną, umiędzynarodawiać badania, pozyskiwać granty oraz rozwijać kompetencje dydaktyczne i zawodowe (więcej w kolejnym numerze).

Wiosną 2027 r. czeka nas złożenie raportu śródokresowego (Interim Review). Celem raportu jest wykazanie przed Komisją Europejską, że nasz uniwersytet wdraża działania zadeklarowane w swoim Planie Działania (Action Plan) oraz realizuje zasady Europejskiej Karty Naukowca. Eksperci Komisji Europejskiej ocenią postępy i rezultaty naszych działań, zidentyfikują działania wymagające korekty i zobligują nas do aktualizacji planu uwzględniającej nowe potrzeby instytucji i środowiska naukowców.

Jestem przekonana, że Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu spełnia warunki utrzymania wyróżnienia HR Excellence in Research i składam serdeczne podziękowania wszystkim zaangażowanym w te działania, zwłaszcza Pani **Katarzynie Linke** – Dyrektorce Centrum Spraw Pracowniczych oraz całemu zespołowi ds. wdrożenia Europejskiej Karty Naukowca. ∎




# SŁUŻYĆ LUDZIOM

KRZYSZTOF SMURA
Redaktor naczelny

Zdrowie coraz wyraźniej staje się jednym z najważniejszych obszarów badań współczesnego uniwersytetu. Nie chodzi jednak wyłącznie o poszukiwanie nowych leków czy doskonalenie metod diagnostycznych. Zdrowie to także codzienne wybory, jakość środowiska, kondycja psychiczna, sposób radzenia sobie z przewlekłą chorobą czy technologie, które mogą pomóc lekarzom lepiej rozumieć pacjenta. To dziedzina, w której nauka spotyka się z bardzo konkretnymi ludzkimi potrzebami.

W Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu badania związane ze zdrowiem zajmują coraz ważniejsze miejsce. Ich zakres tylko w części pokazuje ten dodatek „Życia Uniwersyteckiego". Znajdziemy w nim zarówno badania nad chemią medyczną i poszukiwaniem substancji o potencjale terapeutycznym, jak i prace nad lekiem na grypę. Są tu badania stresu towarzyszącego chorobom przewlekłym oraz nowe podejścia do diagnostyki trzustki. Są rozwiązania, które mogą poprawić komfort życia kobiet po mastektomii, oraz sztuczna inteligencja wykorzystywana do wspomagania diagnozowania.

Zdrowie zaczyna się jednak także tam, gdzie nie zawsze kojarzymy je z medycyną. Dlatego piszemy o przetwarzaniu słuchowym i o tym, jak mózg radzi sobie z informacjami dźwiękowymi. Przyglądamy się również jakości wody wodociągowej i jej znaczeniu dla naszego zdrowia.

To szerokie spojrzenie dobrze współgra z wydarzeniami, które rokrocznie odbywają się na UAM w ramach kolejnych Dni Zdrowia Psychicznego. Przypominają one, że o zdrowiu nie można mówić bez uwzględnienia dobrostanu psychicznego, relacji, stresu i jakości codziennego życia. Nauka może pomagać nam lepiej rozumieć te zjawiska, ale jej sens najpełniej ujawnia się wtedy, gdy przekłada się na życie człowieka.

Ważnym znakiem rosnącego znaczenia nauk o zdrowiu w naszej uczelni jest także niedawne otwarcie Instytutu Nauk Medycznych w Pile. To kolejny krok w budowaniu przestrzeni, w której badania, dydaktyka i praktyka medyczna mogą się wzajemnie uzupełniać.

W tym wydaniu chcemy więc pokazać zdrowie nie jako jedną dyscyplinę, lecz jako wspólne pole dla wielu dziedzin nauki: chemii, biologii, medycyny, psychologii, fizyki, nauk o komunikacji, nowych technologii i sztucznej inteligencji. Łączy je jedno: pytanie o to, jak lepiej rozumieć człowieka i jak dzięki wiedzy poprawiać jakość jego życia. Zdajemy sobie sprawę, że zaproponowany przegląd jest bardzo subiektywny i zapewne pominęliśmy w nim wiele ważnych i ważkich działań naukowych, które toczą się w ramach naszej uczelni oraz we współpracy z innymi ośrodkami badawczymi. Niemniej zapoczątkowana przed laty sekcja „UAM na zdrowie" (zapraszamy na www.uniwersyteckie.pl) już teraz gromadzi wiele cennych informacji o pracach uczelnianych zespołów badawczych. Niedawno pisaliśmy choćby o działaniach **prof. Krzysztofa Sobczaka**, który w ramach CZT prowadzi Centrum Rozwoju Terapii Genowych, czy o grancie **prof. Katarzyny Raczyńskiej**, której zespół będzie pracować nad wyjaśnieniem molekularnego mechanizmu stwardnienia zanikowego bocznego. Podobnie w przypadku **prof. Łukasza Kaczmarka** z Wydziału Psychologii i Kognitywistyki, który dosłownie przed chwilą przedstawiał wyniki badań eksperymentalnych nad dobrostanem i zjawiskiem zastępowania bliskich relacji interakcjami z chatbotami. Słowem, dzieje się i dziać będzie. Także na naszych łamach, bo to tylko przykłady z ostatniej chwili.

– Wiedza to nie tylko zbiór faktów, ale przede wszystkim umiejętność krytycznego myślenia. To zdolność do empatii i zrozumienia różnorodności świata. To odwaga, by marzyć i determinacja, by te marzenia realizować – mówiła w październiku 2024 r., zwracając się do studentów, **prof. Bogumiła Kaniewska**. – Nie kształcicie się po to, by obserwować zmiany rzeczywistości, lecz po to, by je inspirować i realizować.

Nic dodać, nic ująć. Uniwersytet bada zdrowie nie tylko po to, by wiedzieć więcej. Bada je po to, by ta wiedza mogła służyć ludziom. ■

Fot. Władysław Gardasz, 3x

# NIE CHCEMY, BY ŚWIAT NAM UCIEKŁ

Z **prof. Adamem Huczyńskim**, szefem Zakładu Chemii Medycznej na Wydziale Chemii UAM, o walce z nowotworami, codzienności naukowca, ale i o tym, że marzenia mogą się spełniać,

ROZMAWIA **KRZYSZTOF SMURA**



Fot. Władysław Cardasz

**Panie profesorze, miałem zacząć inaczej, ale ostatnia publikacja w „Journal of Molecular Structure" zaburzyła mi wszystko. Razem z PAN opracowaliście 21 nowych pochodnych kwasu skwarowego, lub inaczej mówiąc, elementu konstrukcyjnego wykorzystywanego do budowania bardziej złożonych cząsteczek. Badaliście go pod kątem potencjalnej aktywności przeciwnowotworowej. Wyniki są obiecujące?**

Zacznę od drobnej korekty – zamiast „kwas skwarowy" wolę używać nazwy „kwas kwadratowy", nawiązującej do jego niezwykłej, czteroczłonowej, niemal „kwadratowej" budowy. Ta publikacja jest efektem projektu, do którego moja grupa dojrzewała przez kilka lat, i efektem kilku prac doktorskich. Punktem wyjścia była kolchicyna – naturalny związek stosowany w leczeniu dny moczanowej, ale jednocześnie substancja, która zaburza podział komórek i dlatego od dawna interesuje również onkologów. Problem w tym, że jej toksyczność ogranicza możliwość wykorzystania jako leku przeciwnowotworowego.

Chemia medyczna często przypomina trochę budowanie z klocków Lego. Najpierw trzeba znaleźć fragment cząsteczki odpowiedzialny za jej działanie, a następnie, wykorzystując narzędzia chemii organicznej i odrobinę chemicznej intuicji, próbować zastąpić lub zmodyfikować poszczególne „klocki", aby otrzymać związek aktywniejszy, bardziej selektywny albo mniej toksyczny.

W naszych nowych pochodnych wykorzystaliśmy właśnie taki charakterystyczny fragment obecny w kolchicynie i innych naturalnych substancjach, m.in. podofilotoksynie. Otrzymaliśmy w kilkuetapowych syntezach 21 nowych związków chemicznych, które następnie poddaliśmy ocenie biologicznej.

Wyniki są interesujące, choć nie są jeszcze przełomowe. Związki wykazały aktywność przeciwnowotworową, ale były słabsze od samej kolchicyny i od najlepszych analogów, które wcześniej otrzymaliśmy w naszym zespole. Natomiast ogromną wartością tej pracy jest doświadczenie chemiczne i nowe możliwości dalszego projektowania takich cząsteczek. A za tę część projektu szczególne uznanie należy się mojej doktorantce, mgr Alicji Wijacie, która wykonała ogromną pracę przy syntezie tych związków.

**W najnowszych pracach zespołu szczególnie mocno widać monenzynę i salinomycynę. Pisaliśmy niegdyś choćby o „koniach trojańskich" dr. hab. Michała Antoszczaka. Co sprawia, że stare, dobrze znane związki chemiczne mogą nagle stać się interesujące z punktu widzenia onkologii?**

To właśnie jest jedna z najbardziej fascynujących rzeczy w chemii medycznej, gdyż związek chemiczny nie zawsze ma tylko jedno życie. Monenzyna i salinomycyna są od dawna znanymi antybiotykami stosowanymi w weterynarii, ale okazało się, że ich właściwości biologiczne mogą mieć o wiele szersze znaczenie. Przełomowym momentem było odkrycie, że salinomycyna może selektywnie oddziaływać na macierzyste komórki nowotworowe, które są odporne na chemioterapię, a odpowiadają m.in. za rozwój, nawroty i oporność na leczenie części nowotworów. Nas interesuje jednak kolejny krok. Nie chcemy po prostu zastosować starego antybiotyku

jako leku przeciwnowotworowego. Traktujemy znaną cząsteczkę jako punkt wyjścia i próbujemy ją przeprojektować, tj. zwiększyć aktywność wobec komórek nowotworowych, poprawić selektywność i ograniczyć toksyczność. To trochę jak nadanie dobrze znanemu narzędziu zupełnie nowego zastosowania lub lepszej precyzji. Właśnie dlatego związki pochodzenia naturalnego bywają dla chemika medycznego tak atrakcyjne. Gdy już poznamy ich budowę, właściwości i ograniczenia ich chemicznej modyfikacji, wtedy możemy świadomie budować ich nowe, lepsze wersje.

*Największą satysfakcją naukowca nie jest kolejna publikacja, a moment, kiedy może pomóc człowiekowi*

**Niedawno ukazały się prace zespołu naukowców z UAM, WUM i SGGW dotyczące m.in. kationowych pochodnych salinomycyny i monenzyny celowanych w mitochondria. Jak daleko jesteśmy od tego, aby takie związki przestały być tylko interesującymi narzędziami laboratoryjnymi, a stały się realnymi kandydatami klinicznymi?**
Jesteśmy na etapie obiecujących kandydatów przedklinicznych, ale jeszcze nie leków. To daleka i żmudna droga. Udowodniliśmy, że dołączenie kationu trifenylfosfoniowego ($TPP^+$) pozwala kierować salinomycynę czy monenzynę do mitochondriów, wykorzystując potencjał błonowy mitochondriów. Ja to ilustruję często jako przyłączenie lokomotywy do wagonów. Dzięki temu część pochodnych wykazuje znacznie silniejsze działanie przeciwnowotworowe.

**Ale jak wytłumaczyć to, że taka hybryda preferuje mitochondria komórek nowotworowych, a nie mitochondria komórek zdrowych?**
Mitochondria są dla komórek nowotworowych szczególnie interesującym celem, ponieważ ich metabolizm i funkcjonowanie często różnią się od tych w zdrowych komórkach. Już Otto Warburg, noblista z 1931 r., zwrócił uwagę na charakterystyczne przeprogramowanie metabolizmu nowotworów. Wynika ono m.in. z niedostatku tlenu, zwłaszcza na początkowym etapie tworzenia ogniska nowotworowego, kiedy guzy nie wytworzyły jeszcze w procesie angiogenzy własnych naczyń krwionośnych. Dziś wiemy jednak, że mitochondria wcale nie są w nich po prostu „wyłączone". Przeciwnie, pozostają wciąż ważnym, choć ułomnym, elementem metabolizmu komórki nowotworowej. Co więcej, mitochondria komórek nowotworowych charakteryzują się odmiennym potencjałem błonowym, który możemy wykorzystać jako swoisty biologiczny „kod pocztowy". Kationowe, lipofilowe cząsteczki, takie jak TPP , mogą dzięki temu gromadzić się w mitochondriach i jak lokomotywa ciągnąć do nich inne związki, z którymi są połączone.

**Zakład rozwija modyfikacje iwermektyny pod kątem aktywności biologicznej; rezultatem prac jest m.in. patent dotyczący nowych pochodnych iwermektyny, sposobu ich otrzymywania i zastosowania w leczeniu onkologicznym. Czy wynik ten jest sukcesem?**
Iwermektyna to niezwykły przykład leku, który dostał „drugie życie". Za jej odkrycie przyznano w 2015 r. Nagrodę Nobla w dziedzinie fizjologii lub medycyny, a dokładnie za odkrycia dotyczące nowych terapii chorób pasożytniczych. Iwermektyna okazała się być przełomowym lekiem m.in. w walce z onchocerkozą, czyli tzw. ślepotą rzeczną, a także innymi chorobami pasożytniczymi – ratuje zdrowie i życie kilku milionów ludzi rocznie.

My zainteresowaliśmy się możliwością wykorzystania jej i jej pochodnych w onkologii. Badania prowadziliśmy m.in. w ramach Diamentowego Grantu kierowanego przez dr. Michała Sulika i jako jedni z pierwszych na świecie wykazaliśmy przeciwnowotworową aktywność pochodnych iwermektyny. Kluczowe okazały się odpowiednie modyfikacje chemiczne cząsteczki, które pozwoliły zmienić jej właściwości biologiczne i zwiększyć aktywność wobec komórek nowotworowych. Efektem tych prac jest m.in. wspomniany patent dotyczący nowych pochodnych iwermektyny, ich otrzymywania i zastosowania w onkologii.

Pamiętam też zabawny, choć bardzo pouczający moment. Kiedy amerykański aktor Mel Gibson powiedział publicznie, że iwermektyna miała pomóc jego znajomym w chorobie nowotworowej, nasze telefony i skrzynki mailowe dosłownie się zagotowały. Pisali ludzie z Polski i z całego świata, pytając, jak leczyć raka iwermektyną. Michał, wtedy chyba po raz pierwszy, naprawdę poczuł, jak wielka odpowiedzialność wiąże się z pracą naukowca, bo za każdym odkryciem są ludzie, którzy pokładają w nauce ogromne nadzieje.

**Czy uważa pan, że przyszłość chemii medycznej będzie w większym stopniu polegała na odkrywaniu nowych cząsteczek, czy na ponownym odkrywaniu możliwości cząsteczek, które już znamy?**
Nie sądzę, żeby przyszłość chemii medycznej polegała przede wszystkim na ponownym odkrywaniu jakichkolwiek cząsteczek. Naszym celem będzie coraz częściej takie projektowanie cząsteczki leku, by osiągnąć konkretny cel biologiczny i skierować ją we właściwe miejsce. Synteza i późniejsza ocena aktywności biologicznej staną się właściwie ostatnim etapem znacznie bardziej złożonego procesu. Coraz większą rolę będą odgrywały metody obliczeniowe, modelowanie molekularne i sztuczna inteligencja, które pozwalają przewidywać, jakie struktury warto w ogóle syntetyzować. My również zaczynamy się tego uczyć. Nie chcemy, żeby świat nam uciekł.

**Co jest trudniejsze: znaleźć aktywną cząsteczkę czy sprawić, żeby była jednocześnie aktywna, selektywna i możliwa do zastosowania w organizmie?**
Zdecydowanie trudniejsze jest to drugie. Znalezienie cząsteczki, która zabija komórki nowotworowe lub bakterie, nie jest już



Zespół naukowców z Zakładu Chemii Medycznej UAM pod kierunkiem prof. Adama Huczyńskiego, prowadzący badania nad nowymi związkami o potencjalnym działaniu przeciwnowotworowym

wielkim sukcesem. Wiele związków chemicznych wykazuje taką aktywność. W ubiegłym wieku ogromną rolę odegrały programy masowego screeningu związków chemicznych, czy nawet tylko ekstraktów z roślin, w których setki tysięcy substancji testowano pod kątem działania biologicznego. Dzięki nim wielokrotnie odkryto wiele ważnych leków. Dziś naukowcy chcą odwrócić tę kolejność: najpierw zrozumieć cel biologiczny i zaprojektować cząsteczkę, a dopiero potem ją syntetyzować i badać.

Właśnie na tym polega chemia medyczna. Trzeba jednocześnie pogodzić aktywność, selektywność, rozpuszczalność, stabilność, wchłanianie i metabolizm. To trochę jak zaprojektowanie takiego klucza, który nie tylko pasuje do zamka, ale potrafi jeszcze sam znaleźć właściwe drzwi, wejść do odpowiedniego budynku i nie otworzyć po drodze wszystkich innych zamków.

**Czy w chemii medycznej istnieje moment, w którym chemik musi powiedzieć: „dalej już nie idziemy, ta cząsteczka nie ma potencjału”?**
Oczywiście. W naszej pracy wielokrotnie „polegliśmy” już na etapie syntezy. Zaplanowana reakcja nie przebiegała tak, jak przewidywaliśmy, nie zachodziła wcale albo cząsteczka nam się rozpadała. Zdarzało się również, że otrzymywaliśmy zaplanowaną serię związków, ale nie wykazywały one żadnej interesującej aktywności. I to jest codzienność chemii medycznej, której zwykle nie widać w publikacjach. Nikt przecież nie publikuje setek nieudanych syntez i nieaktywnych związków, choć aby je otrzymać, trzeba było przy laboratoryjnym stole spędzić wiele miesięcy. Takie wyniki trafiają do szuflady. Ale właśnie z tych niepowodzeń uczymy się, w którą stronę nie warto iść. Sztuką nie jest uniknąć wszystkich porażek, bo się nie da, ale nauczyć się, kiedy należy zamknąć jeden kierunek i poszukać całkiem innego.

**Kieruje pan grantem NCN OPUS 29 na lata 2026–2029, w którym bardzo ważną rolę odgrywa żelazo. Czy rzeczywiście możemy stworzyć związki chemiczne, które dzięki obecności żelaza będą atakować komórki nowotworowe lub pasożyty? Są tego jakieś przykłady?**
Tak. Natura już pokazała nam, że taki mechanizm może działać i być skuteczny. Przykładem jest artemizynina, lek przeciwmalaryczny, którego charakterystyczny mostek nadtlenkowy reaguje w obecności kationów żelaza, co prowadzi do powstania reaktywnych form uszkadzających pasożyta malarii. Jej pochodne wykazują również aktywność przeciwnowotworową. To zainspirowało mnie do napisania projektu do NCN. W projekcie OPUS 29 szczególnie interesuje nas ferroptoza, czyli zależna od żelaza forma śmierci komórki, związana m.in. z niekontrolowanym utlenianiem lipidów błonowych. Chcemy wykorzystać tę wiedzę i świadomie projektować nowe cząsteczki, które będą wykorzystywały żelazo do działania przeciw nowotworom, ale także pasożytom wywołującym malarię. To wciąż ogromny problem. Na malarię rocznie zachorowuje ponad 250 mln ludzi, a umiera ponad pół miliona. Dodatkowo rozwój nowych leków przeciwmalarycznych pozostaje trudny, m.in. ze względu na ograniczoną atrakcyjność komercyjną tego obszaru. Dlatego tak ważne są badania akademickie i nowe pomysły na leki. Chcemy sprawdzić, czy można wykorzystać mechanizmy, które natura już nam pokazała, i zaprojektować je w nowy, bardziej świadomy sposób. To koncepcja nowatorska i obarczona ryzykiem i tak naprawdę nie wiemy, dokąd nas doprowadzi. Właśnie dlatego uważam, że warto ją rozwijać.

**Ma pan dość nietypowe wykształcenie — ukończył pan zarówno fizykę, jak i chemię. Czy fizyka nadal wpływa na sposób, w jaki patrzy pan na problemy chemiczne?**
To jest tak, iż problemy chemiczne rozwiązuję chemicznie, a fizyczne – fizycznie, choć czasem jedno wykształcenie pomaga mi rozwiązać drugie problemy. Fizyka nauczyła mnie przede wszystkim, żeby nie bać się aparatury i jeśli coś nie działa, najpierw zajrzeć „pod maskę”, zamiast od razu wzywać serwis. Daje mi też szersze spojrzenie na problemy chemiczne i pewną odwagę w eksperymentowaniu, zwłaszcza przy optymalizacji sprzętu.

**Gdyby, zakładając hipotetycznie, otrzymał pan ogromny budżet i zespół najlepszych chemików do pomocy oraz 5 do 10 lat twórczej swobody, to na jakich badaniach by się pan skupił?**
Odpowiem trochę nietypowo, bo w pewnym sensie już miałem taką szansę. Wspólnie z firmą Trimen Chemicals, w ramach bonów na innowacje, zainicjowaliśmy program, który finalnie przyniósł nową, wolną patentowo pochodną salinomycyny o bardzo wysokiej aktywności przeciwnowotworowej. Projekt, rozwijany dalej w firmie FiLeClo, przeszedł od syntezy setek pochodnych, przez pełną ścieżkę przedkliniczną, w której przeprowadzono badania in vitro, in vivo, toksykologiczne i farmakokinetyczne, aż do dzisiaj, do etapu, w którym otrzymał zgodę na badanie kliniczne. Na pierwsze podanie leku człowiekowi. Pacjentowi!

Fot. Władysław Cardasz

Miałem szczęście pracować z doskonałymi chemikami, biologami i lekarzami, i obserwować, jak pomysł, który narodził się przy naszym laboratoryjnym stole, zaczyna żyć własnym życiem. I chyba właśnie to byłoby moje największe marzenie na kolejne 5–10 lat: doprowadzić tę konkretną historię do końca. Zobaczyć, że cząsteczka, którą kiedyś otrzymaliśmy w naszym laboratorium, rzeczywiście staje się lekiem.

Dlatego nie potrzebuję dziś wymyślać sobie hipotetycznego idealnego projektu. Wiem, czego chciałbym dokonać. Problem w tym, że coraz mniej wierzę, że drugi raz dostanę równie wyjątkową możliwość: duży budżet, świetnych ludzi i czas potrzebny na rozwój pomysłu. Jak wielu moich koleżanek i kolegów, mam coraz więcej obaw, czy obecny system finansowania nauki w Polsce pozwoli realizować projekty naprawdę ambitne, wymagające lat pracy i dużych nakładów. A jednak właśnie takie projekty mają największy sens.

Bo największą satysfakcją naukowca nie jest kolejna publikacja, a moment, kiedy coś, co zaczęło się jako pomysł i kilka miligramów związku w laboratorium, może pomóc człowiekowi. ■

# INTELIGENTNA WYSZUKIWARKA MEDYCZNA

MedicoPZWL to platforma dla lekarzy, której kluczowym elementem jest inteligentna wyszukiwarka opracowana przez Centrum Sztucznej Inteligencji UAM. Rozwiązanie umożliwia lekarzom szybkie odnajdywanie informacji potrzebnych w diagnostyce wyborze terapii o doborze lekarstw.

**PROF. KRZYSZTOF JASSEM**



Platforma opiera się na obszernej bazie zweryfikowanej wiedzy medycznej. Materiały pochodzą głównie z zasobów wydawnictw PZWL i WN PWN oraz starannie wyselekcjonowanych źródeł internetowych. Baza obejmuje ponad 150 tys. dokumentów, w tym: podręczników medycznych, opisów leków, publikacji naukowych, wytycznych towarzystw naukowych, procedur diagnostycznych oraz zaleceń dla pacjentów.

Medico pozwala sformułować zapytanie w języku naturalnym lub w postaci słów kluczowych i odnaleźć odpowiednie fragmenty dokumentów, np.

- Jakie są aktualne zalecenia dotyczące leczenia nadciśnienia u pacjenta z przewlekłą chorobą nerek?
- Jakie badania należy wykonać przy podejrzeniu zatorowości płucnej?
- Nadciśnienie cukrzyca typu 2 leczenie wytyczne

W odpowiedzi system umożliwia wgląd do źródeł, na których została oparta odpowiedź. Lekarz może dotrzeć do odpowiedniej publikacji i zweryfikować informacje przed podjęciem decyzji.

Wkładem CSI UAM było opracowanie metod wyszukiwania źródeł, układania ich w kolejności od najważniejszych i generowania zwięzłej odpowiedzi. Celem jest znalezienie materiałów, które zaspokajają rzeczywistą potrzebę informacyjną lekarza, niezależnie od sposobu jej sformułowania. To szczególnie ważne w medycynie, gdzie podobne pojęcia mogą być wyrażane różnymi terminami, a niewłaściwie dobrany dokument może prowadzić do błędnej interpretacji zaleceń.

Prace nad wyszukiwarką prowadzono w latach 2022–2023 r., wykorzystując metody modeli językowych, które wówczas dopiero zyskiwały szerszą popularność. Wyniki badań zostały przedstawione w artykule naukowym „Reranking for a Polish Medical Search Engine", autorstwa **dr. Jakuba Pokrywki**, piszącego te słowa, **prof. Piotra Wierzchonia**, **Piotra Badylaka** i **Grzegorza Kurzypa**, opublikowanym w materiałach międzynarodowej konferencji FedCSIS 2023.

W pracy porównano skuteczność różnych rozwiązań bazujących na zapytaniach i ocenach przygotowanych przez specjalistów. Wykazano, że modele wielojęzyczne mogą skutecznie wspierać wyszukiwanie polskojęzycznych informacji medycznych zarówno dla pytań w języku naturalnym, jak i zapytań złożonych ze słów kluczowych. ■

Fot. Adrian Wykrota



Fot. Władysław Cardasz

# PRZYSZŁOŚĆ LECZENIA CUKRZYCY

Semaglutyd zmienił podejście do leczenia cukrzycy i otyłości. Jego historia pokazuje, jak ważne są badania podstawowe. Dziś naukowcy poszukują kolejnych metod leczenia, m.in. z wykorzystaniem komórek macierzystych. Z **prof. UAM Małgorzatą Borowiak** z Wydziału Biologii

ROZMAWIA **MAGDA ZIÓŁEK**

**Jak doszło do opracowania Ozempicu i dlaczego stał się tak ważny w leczeniu cukrzycy typu 2 i otyłości?**

To fascynująca historia, bo choć dziś o Ozempicu mówi niemal każdy, jeszcze kilka lat temu lek ten był znany przede wszystkim wąskiemu gronu specjalistów, głównie diabetologom. Wszystko zaczęło się od obserwacji, że sposób podania glukozy wpływa na ilość wydzielanej insuliny. Gdy glukozę podaje się doustnie, organizm wydziela dwa, a nawet trzy razy więcej insuliny niż wtedy, gdy podaje się ją dożylnie tak, by uzyskać takie samo stężenie glukozy we krwi. Sugerowało to istnienie dodatkowego mechanizmu pobudzającego wydzielanie insuliny, związanego z przewodem pokarmowym. Naukowcy zaczęli więc badać żołądek i jelita.

Okazało się, że komórki jelitowe produkują hormony, które pobudzają wydzielanie insuliny. Kolejnym ważnym odkryciem było poznanie genu kodującego glukagon. Pierwsze badania prowadzono na żabnicy – rybie, którą wybrano ze względu na duże wyspy trzustkowe, ułatwiające przeprowadzanie eksperymentów.

Naukowcy ustalili, że w zależności od tkanki jego produkt jest przetwarzany w różny sposób. W jelicie powstaje z niego m.in. GLP-1 – hormon, który pobudza komórki beta trzustki do wydzielania insuliny i wpływa na odczuwanie głodu i sytości. Odkrycia te datuje się na lata 80. XX w.

**Dlaczego nie można było leczyć pacjentów naturalnym GLP-1?**

Przez długi czas naturalny GLP-1 nie nadawał się do stosowania jako lek, ponieważ bardzo szybko tracił aktywność. Już kilka minut po wydzieleniu był rozkładany przez enzym obecny w organizmie. Naukowcy szukali więc sposobu, by temu zapobiec – mogli zablokować działanie enzymu albo opracować substancję odporniejszą na jego działanie.

Pierwszą substancję o podobnym działaniu odkryto w jadzie helodermy arizońskiej (Gila monster) – jaszczurki żyjącej w południowo-zachodniej części Stanów Zjednoczonych. Nazwano ją eksendyną-4. Na jej podstawie opracowano eksenatyd, pierwszy lek z tej grupy. To dobry przykład tego, jak działają badania podstawowe – nikt, kto badał wyspy trzustkowe ryb czy jad jaszczurki, nie przypuszczał, że przyczyni się do powstania jednego z najważniejszych leków naszych czasów.

Nie był on jednak wygodny w stosowaniu, ponieważ wymagał dwóch wstrzyknięć dziennie. Badacze z duńskiej firmy Novo Nordisk opracowali więc sposób na wydłużenie działania leku. Połączyli cząsteczkę hormonu z kwasem tłuszczowym, dzięki czemu może ona wiązać się z albuminą – białkiem obecnym we krwi. W ten sposób hormon wolniej ulega rozkładowi.

Pierwszym lekiem opracowanym tą metodą był liraglutyd, podawany raz dziennie. Później pojawił się semaglutyd – substancja czynna Ozempicu, który wystarczy przyjmować raz w tygodniu. Ozempic jest zarejestrowany do leczenia cukrzycy typu 2, a w leczeniu otyłości stosuje się semaglutyd w wyższej dawce, pod nazwą Wegovy. Dostępna jest również jego wersja doustna: Rybelsus firmy Novo Nordisk.

Dziś miliony ludzi przyjmują leki naśladujące działanie GLP-1. Ich doustna postać jest wygodna, ale ma pewne ograniczenia. Semaglutyd jest peptydem, dlatego słabo wchłania się w przewodzie pokarmowym. Mimo zastosowania substancji zwiększającej jego wchłanianie do krwiobiegu przedostaje się tylko niewielka część przyjętej dawki. Dlatego dawka leku w tabletkach musi być znacznie większa niż w preparacie podawanym we wstrzyknięciach.

*Terapia komórkami macierzystymi pozwoliłaby nie tylko kontrolować objawy, ale także przywrócić produkcję insuliny*

**Jak działają te leki?**

GLP-1 i jego analogi zwiększają wydzielanie insuliny, ale przede wszystkim wtedy, gdy poziom glukozy we krwi jest podwyższony. Wcześniejsze leki pobudzające wydzielanie insuliny często wiązały się z ryzykiem hipoglikemii, czyli niebezpiecznego obniżenia stężenia glukozy we krwi. Leki oparte na GLP-1 wspomagają naturalny mechanizm regulacyjny organizmu. Wpływają również na ośrodki mózgu odpowiedzialne za regulację apetytu. Wiele osób przyjmujących te leki zauważa, że przestaje ciągle myśleć o jedzeniu i odczuwa mniejszą potrzebę sięgania po przekąski. Wiemy już, że przynoszą one korzyści także w innych obszarach zdrowia. Badania kliniczne wykazały, że semaglutyd może zmniejszać o ok. 20 proc. ryzyko poważnych zdarzeń sercowo-naczyniowych, takich jak zawał serca, udar czy zgon z przyczyn sercowo-naczyniowych. Wykazano również korzystny wpływ tych leków na funkcjonowanie nerek i wątroby. Jednym z najlepiej poznanych efektów ich działania jest oczywiście utrata masy ciała. Trzeba jednak pamiętać, że podczas odchudzania tracimy nie tylko tkankę tłuszczową, lecz także mięśniową, co może pogorszyć sprawność fizyczną. Po zakończeniu terapii kilogramy często wracają. Istnieją obawy, że odzyskujemy wtedy głównie tkankę tłuszczową, a masa mięśniowa nie odbudowuje się w takim samym stopniu, choć dane na ten temat są jeszcze ograniczone. W trakcie leczenia warto więc zadbać o ćwiczenia siłowe i odpowiednią ilość białka w diecie. Leki te mają też działania niepożądane, najczęściej nudności, wymioty, biegunki lub zaparcia, zwłaszcza na początku leczenia, dlatego powinny być stosowane pod kontrolą lekarza.

**Największym mankamentem tych leków jest ich wysoka cena. Czy jest szansa, że w przyszłości będą tańsze?**

Myślę, że tak. Semaglutyd jest rzeczywiście bardzo drogi, ale wynika to przede wszystkim z ochrony patentowej i braku konkurencji, a nie z kosztów wytwarzania. Według niektórych analiz wyprodukowanie miesięcznej dawki mogłoby kosztować zaledwie kilka dolarów. Semaglutyd jest peptydem, więc jego produkcja jest bardziej skomplikowana niż wielu leków małocząsteczekowych.

W Indiach i Kanadzie są już dostępne generyki, w Indiach za kilkanaście dolarów miesięcznie. W Europie podstawowe patenty mają obowiązywać dłużej, prawdopodobnie do 2031 r.

W Polsce cena leku zależy także od wskazania. Semaglutyd może być refundowany w przypadku

leczenia cukrzycy typu 2 (jako Ozempic), natomiast refundacja nie obejmuje terapii otyłości (Wegovy). Novo Nordisk złożyło wniosek o objęcie refundacją semaglutydu stosowanego w leczeniu otyłości, ale decyzja jeszcze nie zapadła. Pozytywna decyzja mogłaby oznaczać częściowe pokrycie kosztów terapii również u osób, które nie chorują na cukrzycę.

**Czy można przywrócić organizmowi zdolność do produkcji insuliny?**

To ważne pytanie, ponieważ cukrzyca obejmuje różne schorzenia, które mają odmienne przyczyny i mechanizmy rozwoju. W cukrzycy typu 1 układ odpornościowy atakuje i stopniowo niszczy komórki beta znajdujące się w wyspach trzustkowych. To właśnie one odpowiadają za produkcję insuliny. W innych postaciach choroby komórki te nadal ją wytwarzają, ale organizm potrzebuje jej znacznie więcej. Istnieją także monogenowe postacie cukrzycy oraz cukrzyca związana z przewlekłym zapaleniem trzustki.

We wczesnych stadiach cukrzycy typu 2 zmiana stylu życia, odpowiednia dieta, aktywność fizyczna i redukcja masy ciała mogą znacząco poprawić kontrolę poziomu glukozy we krwi. W bardziej zaawansowanych stadiach takie działania często już nie wystarczają.

Komórki beta można porównać do małych fabryk insuliny. Są wyspecjalizowane w jej produkcji, ale mają ograniczone mechanizmy obronne przed stresem oksydacyjnym, który może prowadzić do uszkodzenia komórek. Równie ważny jest stres retikulum endoplazmatycznego, struktury, w której powstaje i dojrzewa insulina. W moim laboratorium m.in. badamy, jak geny takie jak FKBP2 pomagają komórkom beta radzić sobie z tym rodzajem stresu. Nadmierne obciążenie związane z koniecznością produkowania coraz większej ilości insuliny może prowadzić do ich uszkodzenia, a nawet obumierania. Powstaje błędne koło: organizm potrzebuje coraz więcej insuliny, a jednocześnie ubywa komórek, które ją wytwarzają.

**Czy uszkodzone komórki trzustki można zastąpić nowymi?**

Na razie nie mamy terapii pozwalających na pełne odwrócenie choroby, ale rzeczywiście pojawiają się nowe metody leczenia. Jedną z nich jest przeszczepianie wysp trzustkowych izolowanych od dawców. Coraz lepiej potrafimy pozyskiwać i izolować te struktury, a także dobierać leczenie immunosupresyjne, które pomaga chronić przeszczep przed odrzuceniem. Nadal jest to jednak metoda stosowana w ściśle określonych wskazaniach.

Prowadzone są również badania kliniczne nad terapiami wykorzystującymi komórki macierzyste. Jeśli problemem jest brak lub niedobór komórek beta, rozwiązaniem może być dostarczenie organizmowi nowych, które przejmą ich funkcję. W teorii pozwoliłoby to nie tylko kontrolować objawy, ale także przywrócić zdolność do produkcji insuliny.

Takie możliwości są już badane z udziałem ludzi, m.in. w USA i Chinach. W laboratoriach z komórek macierzystych uzyskuje się komórki beta trzustki, które następnie przeszczepia się pacjentom. W badaniu firmy Vertex ok. 80 proc. pacjentów po roku nie potrzebowało insuliny podawanej z zewnątrz; pojedyncze przypadki w Chinach obserwuje się już dłużej. Pacjenci ci wymagają jednak leczenia immunosupresyjnego. To bardzo obiecujące wyniki, choć metoda nie została jeszcze zatwierdzona do powszechnego stosowania.

**Ale terapie komórkami macierzystymi nie są jeszcze dostępne dla pacjentów?**

Początkowo sądzono, że terapię wykorzystującą komórki macierzyste w leczeniu cukrzycy uda się opracować w ciągu kilku lat. Okazało się jednak, że wytwarzanie komórek beta produkujących insulinę jest znacznie bardziej skomplikowane, niż zakładano. Nie znaliśmy wszystkich mechanizmów ich powstawania, dlatego trzeba było wrócić do podstaw i dokładniej zbadać ten proces.

Prace te trwały kilkanaście lat. Dziś potrafimy już wytwarzać takie komórki. Nadal jednak musimy udoskonalać ich produkcję, skrócić czas jej trwania i zwiększyć wydajność.

Istotne jest również źródło komórek. Mogą pochodzić od pacjenta, jako tzw. indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste (iPSC), albo z uniwersalnych linii komórkowych, z których można uzyskiwać komórki beta dla wielu osób. W tym drugim przypadku konieczne jest jednak znalezienie skutecznego sposobu ochrony przeszczepu przed reakcją układu odpornościowego. W cukrzycy typu 1 nawet własne komórki pacjenta mogą zostać ponownie zaatakowane przez układ odpornościowy.

Komórki beta nie muszą być umieszczane w trzustce, aby prawidłowo funkcjonować. Potrzebują przede wszystkim dostępu do naczyń krwionośnych. Dlatego rozważa się ich wszczepianie pod skórę lub umieszczanie w wątrobie, poprzez podanie do żyły wrotnej. Jeśli komórki zostaną umieszczone pod skórą w specjalnych implantach, z punktu widzenia pacjenta może wystarczyć stosunkowo prosty zabieg chirurgiczny.

Nie będzie to jednak tania terapia, ponieważ wytwarzanie żywych komórek jest złożone i kosztowne. Nie wiemy też, jak długo utrzyma się jej efekt, nie możemy zakładać, że przez całe życie. Z czasem komórki mogą się starzeć lub przestać prawidłowo funkcjonować. Trzeba też uwzględnić zmieniające się zapotrzebowanie na insulinę, np. u rosnących dzieci. Wydaje mi się jednak, że taka terapia mogłaby zapewnić pacjentom kilka lat względnej niezależności od choroby.

**Kiedy można spodziewać się wprowadzenia takiej terapii?**

To bardzo trudne pytanie. Wiemy, że kilka firm przeprowadziło już pierwsze badania kliniczne. Najdalej zaawansowana jest amerykańska firma Vertex, która planowała złożyć wniosek o rejestrację swojej terapii w 2026 r. Ostatecznie postanowiła jednak skupić się na nowej wersji komórek, odpowiedniej dla pacjentów z każdą grupą krwi, a jej kluczowe badania mają ruszyć w 2027 r. To dobrze pokazuje, jak łatwo przesuwają się takie terminy. Nie chciałabym jednak podawać konkretnego terminu. Sama go nie znam, a wiem, że osoby chorujące na cukrzycę czekają na takie informacje. Nie chciałabym dawać im fałszywych nadziei ani wprowadzać w błąd. ■

Prof. Małgorzata Borowiak jest współautorką patentów licencjonowanych m.in. firmie Vertex Pharmaceuticals.



# JAK MÓZG RADZI SOBIE Z DŹWIĘKIEM?

Dlaczego potrafimy prowadzić rozmowę w gwarnej kawiarni, rozpoznać ulubioną melodię po kilku pierwszych nutach, a jednocześnie doprowadza nas do szaleństwa rytmiczne kapanie wody z niedokręconego kranu? Dlaczego ten sam dźwięk dla jednych jest muzyką, a dla innych jedynie hałasem? I jak to możliwe, że coś, co przed chwilą brzmiało jak seria dziwnych dźwięków, nagle staje się dla nas zrozumiałą mową, choć sam dźwięk wcale się nie zmienił?

**PROF. UAM JĘDRZEJ KOCIŃSKI, DR HONORATA HAFKE-DYS**

Intuicja podpowiada, że za wszystko odpowiada nasz narząd słuchu. To nasze uszy odbierają fale akustyczne i przekazują informacje do mózgu. Takie wyjaśnienie jest jednak równie niepełne, jak twierdzenie, że o wartości książki decyduje jakość papieru. Uszy są jedynie wyspecjalizowanymi czujnikami. Nie nadają dźwiękom znaczenia, nie decydują, które sygnały warto śledzić, a które można zignorować. Nie one sprawiają też, że kilka drgań powietrza wywołuje śmiech, wzruszenie czy irytację.

Prawdziwa historia rozgrywa się znacznie wyżej, w mózgu. Wbrew potocznemu przekonaniu słyszenie nie jest biernym rejestrowaniem dźwięków, lecz procesem aktywnej interpretacji

Fot. Władysław Gardasz

rzeczywistości. Mózg działa bardziej jak dociekliwy naukowiec niż precyzyjny mikrofon. Nieustannie formułuje hipotezy, przewiduje, czego powinien się spodziewać, uzupełnia brakujące informacje i wykorzystuje wcześniejsze doświadczenia, aby nadać sens napływającym bodźcom. Czasami robi to tak skutecznie, że jesteśmy przekonani, iż słyszymy coś, czego w sygnale akustycznym w ogóle nie ma.

Dobrym przykładem jest słynny efekt McGurka. Gdy widzimy osobę wymawiającą sylabę „ga", ale jednocześnie słyszymy „ba", mózg może połączyć te sprzeczne informacje i stworzyć zupełnie nowe wrażenie słuchowe, np. „da".

Z kolei efekt cocktail party pokazuje, że słuch nie jest jedynie odbiorem dźwięków, lecz także nieustannym wyborem tego, co uznajemy za istotne. W zatłoczonym pomieszczeniu wypełnionym dziesiątkami rozmów potrafimy bez większego wysiłku skupić uwagę na jednym głosie, odsuwając pozostałe na dalszy plan. Z perspektywy neurobiologii i psychoakustyki dźwięk nie jest więc wyłącznie zjawiskiem fizycznym opisanym częstotliwością, amplitudą czy widmem akustycznym. Staje się doświadczeniem dopiero wtedy, gdy zostanie przetworzony przez mechanizmy percepcji, uwagi, pamięci i oczekiwań. W pewnym sensie nie słyszymy świata takiego, jaki jest. Słyszymy świat taki, jaki nasz mózg uzna za najbardziej prawdopodobny.

*W pewnym sensie nie słyszymy świata takiego, jaki jest. Słyszymy świat taki, jaki nasz mózg uzna za najbardziej prawdopodobny*

## SZTUKA MIERZENIA WRAŻEŃ

Czy jednak coś tak subiektywnego jak ludzkie wrażenia można mierzyć? Odpowiedzi na to pytanie zaczęto szukać już w XIX w. E. Weber zauważył, że nasza zdolność dostrzegania zmian zależy nie tylko od wielkości bodźca, ale także od punktu wyjścia. Łatwiej zauważymy różnicę między ciężarkami ważącymi 100 i 110 gramów niż między tymi o masie 1000 i 1010 gramów.

G. Fechner poszedł o krok dalej. Spróbował matematycznie opisać zależność między siłą bodźca a intensywnością wywoływanego przez niego wrażenia. Wykazał, że nie jest ona liniowa: dwukrotnie silniejszy bodziec nie musi oznaczać dwukrotnie silniejszego odczucia. Tak narodziła się psychofizyka – nauka badająca relacje między światem mierzalnych zjawisk a ludzkim doświadczeniem.

Badania te ujawniły coś jeszcze: nie odbieramy świata wprost. Informacje docierające do naszych zmysłów są nieustannie filtrowane i interpretowane przez mózg. Dzięki temu potrafimy skutecznie odnajdywać się w otoczeniu, nawet gdy sygnały są niepełne lub zakłócone.

Wiedza o tym, jak odbieramy bodźce, ma dziś praktyczne znaczenie. Możemy ulepszać urządzenia i poprawiać ich parametry, ale jeśli człowiek nie zauważy różnicy, wysiłek ten może okazać się daremny. Psychofizyka przypomina, że ostatecznym odbiorcą każdej innowacji jest człowiek, a najważniejsze pytanie brzmi nie „czy da się to zmierzyć?", lecz „czy można dostrzec różnicę?".

## JAK MÓZG TWORZY NASZE DOŚWIADCZENIE ŚWIATA

Wydaje nam się, że słyszymy dźwięki. Z punktu widzenia neurobiologii jest to jednak pewne uproszczenie. Do mózgu nie docierają ani głosy, ani melodie, ani odgłosy kroków. Dociera jedynie strumień impulsów nerwowych, który musi zostać zinterpretowany. A interpretacja nie zawsze oznacza wierne odtworzenie rzeczywistości.

Najbardziej zaskakujące jest to, że układ słuchowy zaczyna swoją „twórczość" znacznie wcześniej, niż moglibyśmy przypuszczać. Ucho to aktywny i silnie nieliniowy układ biologiczny, który już na etapie przetwarzania mechanicznego i fizjologicznego modyfikuje docierające sygnały. Ewolucja wyposażyła go w mechanizmy wzmacniające słabe dźwięki, tłumiące nadmiernie głośne bodźce i dostosowujące czułość do warunków otoczenia. Ceną za tę niezwykłą skuteczność jest jednak utrata prostoty, o której marzą fizycy próbujący opisać słuch eleganckimi równaniami.

Co więcej, nasze uszy potrafią tworzyć dźwięki, których fizycznie nie ma w docierającym sygnale. Jeśli do narządu słuchu dotrą dwa tony o odpowiednio dobranych częstotliwościach, nieliniowości ślimaka mogą wytworzyć dodatkowy ton kombinacyjny. Słuchacz odbiera więc trzeci dźwięk, mimo że żaden głośnik go nie emituje. Innymi słowy, jeszcze zanim informacja dotrze do mózgu, układ słuchowy zaczyna dodawać do rzeczywistości własne „komentarze".

Mózg idzie wręcz o krok dalej. Klasycznym przykładem jest zjawisko brakującej częstotliwości podstawowej. Gdy z dźwięku usuniemy ton podstawowy, pozostawiając jedynie jego wyższe harmoniczne, większość słuchaczy nadal słyszy wysokość odpowiadającą brakującemu tonowi. Mózg rekonstruuje więc źródło dźwięku na podstawie dostępnych wskazówek i tworzy spójny obraz rzeczywistości, nawet wtedy, gdy część informacji nie istnieje. W praktyce oznacza to, że słyszymy nie tyle sygnał akustyczny, ile najbardziej prawdopodobną interpretację tego sygnału.

Mechanizm ten nie jest zresztą ograniczony do słuchu. Spróbujmy przeczytać zdanie:

„Nsz mzóg ptrfi odcztać zdnie, nwet gdy brkuje w nim niektórych lter."

Większość osób nie ma z tym większego problemu. Mimo brakujących liter rozumiemy sens niemal natychmiast. Nie czytamy bowiem każdej litery oddzielnie. Mózg wykorzystuje znajomość języka, kontekst i wcześniejsze doświadczenia, aby błyskawicznie uzupełnić brakujące informacje. W rzeczywistości

odczytujemy nie tyle zapisane znaki, ile ich najbardziej prawdopodobne znaczenie.

Ze słyszeniem dzieje się bardzo podobnie. Mózg nie analizuje cierpliwie każdej głoski czy każdego dźwięku z osobna. Znacznie częściej próbuje przewidzieć, co najprawdopodobniej słyszy. Dzięki temu potrafimy rozumieć rozmówcę nawet wtedy, gdy część sygnału ginie w hałasie, jest zniekształcona lub dobiega do nas z dużej odległości. To niezwykle skuteczna strategia, choć czasami prowadzi do spektakularnych pomyłek.

Nasz układ słuchowy wykazuje wręcz obsesję na punkcie odnajdywania znaczeń. Szczególnie chętnie poszukuje w dźwiękach ludzkiego głosu. Czasami robi to tak skutecznie, że zaczynamy słyszeć słowa, których w rzeczywistości nigdy nie było. Dobrym przykładem jest piosenka „Right Here Waiting" Richarda Marxa, rozpoczynająca się od słów „Oceans apart". Wielu polskojęzycznych słuchaczy jest jednak przekonanych, że wokalista śpiewa „osiem zapałek".

Z perspektywy ewolucji ma to głęboki sens. Znacznie korzystniej było błędnie rozpoznać potencjalnie ważny sygnał niż całkowicie go przeoczyć.

Podobnie działają nasze preferencje muzyczne. Filmowy inżynier Mamoń stwierdził kiedyś: „Mnie się podobają melodie, które już raz słyszałem". Choć miała to być satyra, współczesna neurobiologia pokazuje, że obserwacja ta nie była całkowicie pozbawiona podstaw. Znajome utwory często silniej aktywują układ nagrody niż muzyka nowa i nieprzewidywalna. Mózg najwyraźniej lubi to, co potrafi przewidzieć.

Przez dziesięciolecia akustyka koncentrowała się przede wszystkim na tym, co można było zmierzyć. Problem polega jednak na tym, że ludzie nie słyszą decybeli. Ludzie słyszą znaczenia.

## OD DECYBELI DO SOUNDSCAPE'U

Ten sam sygnał akustyczny może wywoływać zupełnie odmienne reakcje. Szum morskich fal, śpiew ptaków czy gwar tętniącego życiem rynku wielu osobom sprawiają przyjemność, choć ich poziom bywa porównywalny z poziomem dźwięków określanych mianem hałasu. O tym, czy dany dźwięk uznamy za przyjazny, czy uciążliwy, decydują nie tylko jego właściwości fizyczne, ale również kontekst, emocje, wcześniejsze doświadczenia oraz poczucie kontroli nad sytuacją.

Dlatego coraz większe znaczenie zyskuje dziś koncepcja soundscape'u, czyli krajobrazu dźwiękowego. Uwzględnia ona nie tylko to, jakie dźwięki występują w otoczeniu, ale przede wszystkim sposób, w jaki są odbierane przez ludzi. Jeśli przychodzimy na koncert lub spotkanie ze znajomymi, nie oczekujemy przecież ciszy. Gwar i muzyka stanowią integralną część tego doświadczenia, choć te same dźwięki mogłyby przeszkadzać podczas pracy lub odpoczynku.

Takie podejście prowadzi do wniosku, który wielu osobom może wydać się zaskakujący: dobre środowisko akustyczne nie oznacza całkowitej ciszy. Aby przekonać się, jak bardzo cisza potrafi być niekomfortowa, wystarczy spędzić kilka minut w kabinie bezechowej. Jedna z nich znajduje się w Katedrze Akustyki na Wydziale Fizyki i Astronomii UAM. Miłośników ciszy serdecznie zapraszamy na krótką wizytę. Po wyjściu wielu z nich zaczyna zaskakująco wysoko oceniać walory akustyczne zwyczajnego szumu ulicy. Paradoksalnie nasz mózg nie przepada za całkowitym brakiem bodźców dźwiękowych.

Takie obserwacje pokazują, że wiele pytań dotyczących słuchu wykracza daleko poza samą akustykę. Współczesne badania percepcji łączą ją z choćby fizyką, psychologią, neuronauką, biologią czy informatyką.

## KIEDY DŹWIĘK STAJE SIĘ NARZĘDZIEM DIAGNOSTYCZNYM

Skoro słuchanie okazuje się tak złożonym procesem, warto wspomnieć o jeszcze jednym obszarze, w którym dźwięki odgrywają kluczową rolę. Nie wszystkie pochodzą przecież z otoczenia. Wiele z nich powstaje wewnątrz naszego organizmu i może dostarczać cennych informacji o stanie zdrowia.

To właśnie takimi sygnałami zajmowaliśmy się jako współzałożyciele startupu StethoMe. Celem było stworzenie inteligentnego stetoskopu umożliwiającego samodzielne osłuchiwanie płuc w domu oraz wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji do rozpoznawania nieprawidłowych dźwięków oddechowych.

Okazuje się bowiem, że nawet tradycyjne osłuchiwanie płuc jest niezwykle wymagającym zadaniem percepcyjnym. Lekarz musi wychwycić subtelne świsty, furczenia czy rzężenia i odróżnić je od prawidłowych dźwięków oddychania. Algorytmy nie zastępują specjalisty, ale mogą zwiększać powtarzalność oceny i wspierać proces diagnostyczny. To dobry przykład tego, jak wiedza z zakresu akustyki i psychoakustyki może znaleźć zastosowanie w codziennej praktyce medycznej.

A skoro mowa o dźwiękach pochodzących z naszego ciała, warto wspomnieć o jeszcze jednej fascynującej właściwości narządu słuchu. Nasze uszy mają niezwykłą właściwość: nie tylko odbierają dźwięki, ale także same je wytwarzają. W 1978 r. D. Kemp odkrył otoemisje akustyczne, czyli bardzo słabe sygnały generowane w uchu wewnętrznym.

Dziś zjawisko to wykorzystuje się w badaniach przesiewowych słuchu noworodków, a lekarze mogą ocenić funkcjonowanie narządu słuchu już w pierwszych godzinach życia dziecka.

## W POSZUKIWANIU SENSU DŹWIĘKU

Paradoksalnie im więcej dowiadujemy się o fizycznej naturze dźwięku, tym wyraźniej dostrzegamy, że słyszenie nie jest wyłącznie procesem akustycznym. Wciąż próbujemy zrozumieć, jak z niewielkich zmian ciśnienia powietrza powstają znaczenie, emocje, wspomnienia i indywidualne doświadczenie świata.

Przez miliony lat słuch pomagał naszym przodkom orientować się w otoczeniu, komunikować się i reagować na zagrożenia. Dziś sami projektujemy środowisko akustyczne, w którym żyjemy. Tworzymy miasta, budynki, urządzenia, aparaty słuchowe, implanty ślimakowe i systemy sztucznej inteligencji wspierające komunikację. Aby robić to skutecznie, nie wystarczy wiedzieć, jaki jest dźwięk. Musimy rozumieć, co robi z nim nasz mózg i co ten dźwięk robi z nami. ■

# ŻYCIE W CIENIU CHOROBY



Choroba przewlekła zmienia sposób, w jaki postrzegamy świat, siebie i własne życie. Trudno bowiem unikać cierpienia, kiedy staje się ono jego stałym elementem – mówi **prof. UAM Michał Ziarko** z Wydziału Psychologii i Kognitywistyki. O tym, jak diagnoza wpływa na pacjenta i jego bliskich, z profesorem

ROZMAWIA **MAGDA ZIÓŁEK**

**Zacznijmy nietypowo, bo to ja zadam pani pytanie: jak pani myśli, czym jest choroba przewlekła?**

– Myślę, że to takie zdarzenie, które może przewartościować nasze dotychczasowe życie.

– To jedna z możliwych perspektyw. Chorobę przewlekłą można postrzegać jako krytyczne wydarzenie życiowe, do którego musimy się przystosować. Można też spojrzeć na nią jak na proces rozciągnięty w czasie, obejmujący kilka następujących po sobie faz. Pierwsza to faza przedchorobowa. Choć nie zdajemy sobie jeszcze z tego sprawy, w organizmie mogą już zachodzić procesy, które po kilku czy kilkunastu latach doprowadzą do rozwoju choroby. Następnie przychodzi faza diagnozy, a wraz z nią często szok i silne emocje związane z pojawieniem się objawów. Kolejny etap to stabilizacja, kiedy pacjent uczy się żyć z chorobą i odnaleźć w nowej sytuacji. Jeśli jednak nie udaje się jej opanować, może dojść do fazy niestabilności, zaostrzenia objawów, a następnie kryzysu wymagającego interwencji medycznej. Po skutecznym leczeniu pacjent może wrócić do fazy stabilizacji, ale takie cykle mogą powtarzać się wielokrotnie. Z czasem, np. w związku z postępem choroby lub starzeniem się organizmu, może też dochodzić do pogorszenia stanu zdrowia, utraty sprawności i wreszcie fazy umierania. Każdy z tych etapów wiąże się z innymi potrzebami pacjenta i wymaga odpowiedniego wsparcia – ze strony rodziny, lekarzy i pozostałego personelu medycznego.

Jest również perspektywa egzystencjalna. Choroba konfrontuje nas z tym, czego zwykle staramy się nie dopuszczać do świadomości – z nieuchronnością śmierci. Pojawiają się wówczas pytania o przemijanie, sens życia i to, jak przeżyć jego dalszą część. Choroba przewlekła zaburza naszą naturalną tendencję do dążenia do przyjemności i unikania przykrości. Trudno bowiem unikać cierpienia, gdy staje się ono stałym elementem codzienności.

Fot. Władysław Gardasz

**Wolimy – a przynajmniej ja tak mam – postrzegać chorobę jako punkt krytyczny, który stanie się początkiem wewnętrznej przemiany i sprawi, że zaczniemy żyć lepiej, pełniej.**

Takie zjawisko określa się mianem wzrostu potraumatycznego – rozwoju, który może nastąpić w następstwie trudnych doświadczeń. Początkowo diagnoza może pogorszyć nasze funkcjonowanie, jednak z czasem podejmujemy próbę przystosowania się do choroby i nauczenia życia z nią. Choroba stopniowo uszczupla nasze zasoby, przede wszystkim siły życiowe. Możemy mieć coraz większe trudności z codziennym funkcjonowaniem, ale mimo to możliwy jest także rozwój.

Nie chodzi przy tym tyle o przemianę fizyczną, ile o zmianę perspektywy. Zaczynamy inaczej patrzeć na życie, przewartościowujemy cele i priorytety. Uświadamiamy sobie, że wiele marzeń odkładaliśmy na później, i dochodzimy do wniosku, że nie warto już tego robić. Bardziej doceniamy relacje z innymi i zastanawiamy się, co naprawdę ma znaczenie. Okazuje się, że pogoń za pieniędzmi niekoniecznie musi być miarą życiowego sukcesu.

*Zaczynamy inaczej patrzeć na życie, przewartościowujemy cele i priorytety*

**Co decyduje o tym, że jedni potrafią dostrzec w trudnej sytuacji możliwość rozwoju, a inni wpadają w depresję?**

Mam wrażenie, że za tym pytaniem kryje się poszukiwanie listy zaleceń: co robić, żeby się na to przygotować. To jednak niebezpieczny kierunek. W przestrzeni publicznej pojawia się mnóstwo porad dotyczących tego, jak żyć, by osiągnąć szczęście i dobre samopoczucie. U osób podatnych na lęk mogą one wzmacniać obsesyjne koncentrowanie się na tym, czy wszystko robią jak należy. W efekcie tracimy kontakt ze sobą i radość życia, podporządkowując codzienność kolejnym zadaniom.

Na ogólnym poziomie powiedziałbym, że warto żyć w kontakcie ze sobą, słuchać swoich potrzeb i pragnień, nie ulegać przekonaniu, że musimy więcej posiadać i osiągać. Lepiej budować życie tak, by znalazło się w nim miejsce na relacje, pasje i zainteresowania. Raczej być, a nie mieć. Pomocne jest też rozwijanie różnych zasobów życiowych, z których będziemy mogli skorzystać w trudnych sytuacjach.

**Ta nieuchronność trochę mnie zaniepokoiła...**

Choroba i przemijanie są nieuchronne, ale trudno nam to przyjąć i zaakceptować. Współcześnie coraz rzadziej mamy bezpośredni kontakt ze śmiercią. Jeszcze w pokoleniu moich rodziców zmarli pozostawali w domach, gdzie bliscy i sąsiedzi mogli się z nimi pożegnać, a kondukt żałobny przechodził przez miejscowość. Dziś umieranie często odbywa się w szpitalach, z dala od codziennego życia. W ten sposób śmierć staje się czymś bardziej odległym, trudniejszym do oswojenia.

**Jak świadomość choroby wpływa na naszą psychikę?**

Kluczowy jest moment, w którym dociera do nas myśl: jestem chory. Diagnoza wywołuje silną reakcję emocjonalną – najczęściej lęk i zagubienie, czasem złość albo poczucie niesprawiedliwości. Choroba konfrontuje nas z możliwością utraty tego, co najcenniejsze, czyli życia. Na początku ważne staje się więc pytanie, jak poradzić sobie z emocjami.

Nie ma jednoznacznie dobrych ani złych sposobów reagowania. Przez jakiś czas możemy wypierać chorobę, nie dopuszczać do siebie myśli, że jesteśmy chorzy. To może dać nam czas na oswojenie lęku. Problem pojawia się wtedy, gdy unikanie trwa zbyt długo i sprawia, że nie podejmujemy skutecznego leczenia.

W psychologii rozróżniamy styl i strategię radzenia sobie. Styl jest bardziej trwały i związany z osobowością, strategię możemy natomiast dostosowywać do sytuacji. W obliczu stresu mamy tendencję do zbliżania się do stresora albo do jego unikania. W przypadku choroby zbliżanie się może oznaczać szukanie informacji w internecie i zdobywanie wiedzy, aż stajemy się ekspertami w swojej chorobie. Unikanie polega na tym, że nie chcemy się z nią konfrontować i nadal myślimy o sobie jak o osobach zdrowych. Obie reakcje mogą pojawić się na początku i są naturalne.

Ważne jest jednak, by z czasem reagować bardziej elastycznie. Osoba, która intensywnie szuka informacji, powinna też zająć się swoimi emocjami, dostrzec własne cierpienie i zaakceptować, że może potrzebować odpoczynku. Nie chodzi tylko o zdobywanie wiedzy, ale również o uwzględnianie swoich potrzeb i ograniczeń. Elastyczność może pomóc lepiej funkcjonować i zachować jakość życia.

**Jak psycholog może pomóc pacjentowi na tym etapie?**

Uważam, że psycholog, a właściwie psychoterapeuta, nie rozwiązuje problemów za pacjenta. Tworzy raczej warunki, w których człowiek może lepiej poznać siebie i znaleźć sposób, by samodzielnie sobie pomóc. Ważne jest stworzenie takich warunków, aby pacjent dopuścił do siebie lęk i niepewność, a także stworze-

nie przestrzeni, w której pacjent może wyrazić inne emocje związane z chorobą oraz niezgodę na diagnozę.

Istotne jest również łagodzenie silnych reakcji, np. paniki, oraz przekazywanie informacji o przebiegu leczenia. Kolejny element to wzmacnianie poczucia sprawstwa i kontroli, choć możliwości wpływania na przebieg choroby są różne. W przypadku cukrzycy pacjent może uczestniczyć w leczeniu, kontrolując stężenie glukozy i przyjmując insulinę. W przypadku RZS wpływ na sam przebieg choroby jest znacznie trudniejszy.

Warto też pracować z rodziną, wyjaśniać jej, co może się dziać i jakiego wsparcia pacjent potrzebuje. Choroba może zmienić codzienne funkcjonowanie całego domu.

**Co dzieje się z rodziną w takiej sytuacji?**

Na początku mobilizujemy się i staramy się zrobić wszystko, by pomóc bliskiej osobie. Z czasem okazuje się jednak, że choroba nie ustępuje, a stan chorego może się pogarszać. Wymaga on coraz większego wsparcia, podczas gdy zasoby opiekunów stopniowo się wyczerpują.

To prowadzi niekiedy do wypalenia opiekunów. Po wielu miesiącach czy latach opieki bliscy mogą odczuwać zmęczenie i powoli tracić siły. Dlatego tak ważne jest, by nie podporządkowywali całego swojego życia opiece nad chorym i pamiętali również o własnych potrzebach. Ich zasoby także wymagają odbudowywania.

**Wiadomość o chorobie bliskiej osoby często nas zaskakuje. Jak w takiej sytuacji zareagować, by rzeczywiście ją wesprzeć?**

Najogólniej można powiedzieć: ze spokojem i akceptacją. Tylko łatwo to powiedzieć. Kiedy dowiadujemy się, że nasz partner, z którym przeżyliśmy wiele lat, jest coraz bliżej śmierci, trudno zachować spokój. Pojawia się lęk przed samotnością, przed utratą bliskiej osoby. Do akceptacji trzeba dopiero dojść. To proces, który wymaga czasu.

Zastanawiam się też, czy całkowity spokój w takiej sytuacji nie byłby wręcz nieludzki wobec chorego. Mógłby on pomyśleć: „Czyli jestem dla ciebie nieważny?". Czasami bliscy potrzebują zobaczyć, że wiadomość o chorobie nas poruszyła, że również przeżywamy tę sytuację. Ostatecznie chodzi jednak o to, by stopniowo oswajać się z myślą, że przemijanie jest naturalną częścią życia i że nasi bliscy kiedyś odejdą.

Uświadomienie sobie własnej śmiertelności nie musi być wyłącznie trudnym doświadczeniem. Może stać się impulsem do tego, by zacząć naprawdę realizować siebie. Kiedy dociera do nas, że nasze życie jest skończone, możemy wreszcie zrobić to, czego przez lata sobie odmawialiśmy: żyć po swojemu, na własnych zasadach.

**Dlaczego jedni pacjenci stosują się do zaleceń lekarskich, a inni je ignorują lub próbują leczyć się na własną rękę?**

Przyczyn jest kilka. Jeśli uznamy, że nie mamy żadnej kontroli nad chorobą, możemy pomyśleć: skoro nic nie mogę zrobić, to po co się angażować? Zdarza się też, że leczenie stabilizuje stan pacjenta, objawy ustępują, a on zaczyna myśleć: „Już nie jestem chory" i odstawia leki.

Duże znaczenie mają również emocje. Silny lęk po diagnozie może dezorganizować nasze funkcjonowanie, ale kiedy jest go zbyt mało, może zabraknąć motywacji do działania. Potrzebny jest więc pewien optymalny poziom lęku – taki, który mobilizuje do przestrzegania zaleceń, ale nie paraliżuje.

Problemem bywają także sprzeczne informacje. Choroby przewlekłe wymagają często współpracy wielu specjalistów, a pacjent otrzymuje różne komunikaty i nie zawsze potrafi znaleźć między nimi równowagę. Nie pomaga również sztywność myślenia. Ktoś, kto jest przekonany, że leki szkodzą i lepiej ich nie przyjmować, może nie dopuścić do siebie argumentów lekarza.

Istotny jest też bilans korzyści i kosztów. Leki mogą powodować skutki uboczne, a aktywność fizyczna wiązać się z bólem i wysiłkiem. Nawet jeśli wiemy, że dane działanie jest dla nas korzystne, możemy go unikać, ponieważ wiąże się z dyskomfortem. Znaczenie mają również ograniczenia środowiskowe: koszty leczenia, odległość od specjalisty czy trudności w dostępie do opieki medycznej.

Jest jeszcze jeden mechanizm: naturalna tendencja do niedopuszczania do siebie świadomości choroby. Możemy myśleć: „Skoro nie biorę leków, nie ćwiczę i nie zmieniam diety, to znaczy, że jestem zdrowy". W ten sposób, unikając zaleceń, paradoksalnie utwierdzamy się w przekonaniu, że choroba nas nie dotyczy. Ich przestrzeganie wymagałoby bowiem konfrontacji z trudnym faktem, że jesteśmy chorzy.

**Możemy też „leczyć się" z pomocą AI.**

Jeśli potraktujemy AI jako wiarygodne źródło informacji, odpowiedziałbym: nie. Może upraszczać, konfabulować i podawać błędne treści. Jeśli jednak potraktujemy je jako źródło inspiracji, może pomóc spojrzeć na swoją sytuację z innej perspektywy. To punkt wyjścia do analizy problemu, ale jego pogłębienie wymaga specjalistycznej wiedzy i refleksji.

Podobnie jest z inteligentnymi zegarkami. Samo liczenie kroków na ogół nie powoduje dużych zmian w aktywności fizycznej. Sytuacja wygląda inaczej, gdy technologia łączy się z kontaktem z drugim człowiekiem, np. fizjoterapeutą czy trenerem, który zachęca do ruchu i pokazuje, jak ćwiczyć. Wsparcie może sprawić, że zegarek będzie pomocny. Jeśli jednak kupimy go z nadzieją, że sam zmotywuje nas do większej aktywności i poprawi sen, efekt może być niewielki.

**Taki zegarek może też sprawić, że będziemy czuć się gorzej, jeśli np. nie uzyskamy „wymaganych" punktów PAI.**

To prowadzi do pytania o granicę między zdrowiem a nadmierną troską o nie. Prof. Helena Sękowa, która przez wiele lat zajmowała się psychologią zdrowia w naszym instytucie, stawiała pytanie: ile zdrowia jest w chorobie i ile choroby w zdrowiu? Możemy przecież przesadzić z dbaniem o siebie. Opisuje się takie zjawiska, jak bigoreksja, czyli nadmierne skupienie na ćwiczeniach i aktywności fizycznej, oraz ortoreksja – obsesyjne dążenie do zdrowej diety. U osób ze skłonnością do lęku nadmierna koncentracja na zdrowiu może stać się problemem. Trzeba więc zachować umiar. ∎



Od lewej: prof. Iwona Kowalczyk, prof. Bogumił Brycki, prof. Parvaneh Mehrbod, dr Adrianna Szulc

# GEMINI SURFAKTANTY WYLECZĄ GRYPĘ?

Od lat naukowcy pod kierunkiem **prof. Bogumiła Bryckiego** odkrywają kolejne zastosowania gemini surfaktantów w gospodarce. Najnowsze badania potwierdzają ich obiecujący potencjał także w walce z wirusami.

**EWA KONARZEWSKA-MICHALAK**

Gemini surfaktanty, związki zsyntetyzowane przez profesora Bogumiła Bryckiego z Wydziału Chemii UAM, mogą być wykorzystywane w medycynie. Od kilku lat poznański chemik współpracuje z profesor Parvaneh Mehrbod z Instytutu Pasteura w Teheranie. Naukowcy badają biobójcze właściwości związków względem bakterii i wirusów. Warto dodać, że irańska instytucja jest jedną z najlepszych na świecie, a jej badacze jako pierwsi wykryli priony, wywołujące śmiertelne choroby układu nerwowego.

Ze względu na sytuację międzynarodową partnerstwo z naukowcami z Iranu jest utrudnione, niemniej w tym roku pani profesor przyjechała do Polski na stypendium na Uniwersytet Śląski. Dzięki temu dała wykład otwarty na UAM, gdzie opowiedziała o swoich odkryciach.

Badania irańskiej biolog molekularnej koncentrują się na wirusach wywołujących zakażenia układu oddechowego czyli grypy (typy A, B i A/H5N1), koronawirusie i RSV.

- Pani profesor przeanalizowała 11 różnych gemini surfaktantów, różniących się nieco budową i właściwościami. Wskazała te, które najskuteczniej ograniczają rozwój wirusów. Okazało się też, że nie wszystkie działają w ten sam sposób. Niektóre najlepiej sprawdzają się jako środek zapobiegający zakażeniu, inne mogą być bardziej przydatne już po

jego wystąpieniu. W walce z wirusami szczególne znaczenie ma również dezynfekcja, badane związki świetnie się do tego nadają - powiedział prof. Brycki.

Zdaniem prof. Mehrbod miesiąc badań wystarcza, aby stwierdzić, czy substancja jest skuteczna. - Jednak poznanie mechanizmu działania związku wymaga bardziej zaawansowanych badań, których przebieg zależy od budowy wirusa i sposobu jego namnażania się. Trwają one co najmniej dwa lata - podkreśliła wirusolog.

Obiecujące prace badawcze będą nadal kontynuowane.

Prof. Brycki przypomina, że jego przygoda z gemini surfaktantami, która zaczęła się od jednej kolby trwa już 15 lat. W tym czasie okazało się, że te związki powierzchniowo czynne mają olbrzymi potencjał aplikacyjny w wielu sektorach gospodarki, a badania wirusologiczne są ostatnim etapem ich naukowej weryfikacji.

Gemini surfaktanty wykazują nawet kilkaset razy większą aktywność biobójczą względem bakterii, grzybów i alg niż dotychczas stosowane substancje. Oznacza to, że identyczny efekt możemy otrzymać stosując wielokrotne mniejsze stężenie. W ten sposób gemini surfaktanty wpisują się w ideę Greenolution, której celem jest ograniczanie negatywnego wpływu chemii produkowanej przez człowieka na środowisko. A to dopiero początek - związki wykazują działania przydatne w przemyśle: antykorozyjne, emulgacyjne, dyspergujące, detergencyjne.

- Gemini surfaktanty to surfaktanty o zmienionej budowie. Dzięki temu działają znacznie skuteczniej niż klasyczne związki. Można je określić jako "dwa w jednym", ponieważ w jednej cząsteczce mają podwojone elementy odpowiedzialne za działanie. Efekt nie jest jednak dwa razy lepszy, ale nawet kilkaset razy silniejszy - wyjaśnia wynalazca.

*Gemini surfaktanty wykazują nawet kilkaset razy większą aktywność biobójczą niż stosowane substancje*

Najnowsze osiągnięcia aplikacyjne chemików z UAM dotyczą m.in. właściwości reologicznych. Rocznie około kilkadziesiąt milionów ton ropy jest przepompowywanych w Polsce. Robią to potężne pompy, które mają swoje ograniczenia. W trakcie pompowania ropa wpada w ruch turbulentny, co spowalnia proces. Gemini surfaktanty potrafią zamienić ten ruch w laminarny (bez zawirowań), co pozwala zaoszczędzić na kosztownym przesyle paliwa, a nawet przetoczyć go około 7 milionów ton więcej. Dzięki temu unika się też budowy nowych rurociągów.

Ostatnio zespół prof. Bryckiego badał w jaki sposób gemini surfaktanty zmieniają morfologię cząsteczek klinkieru czyli cementu. Wysokiej jakości produkt, który jest niezbędny do tworzenia betonu musi mieć odpowiednią strukturę - związać się z optymalną ilością cząsteczek wody w określonym czasie i wykazać trwałość przez wiele lat. Dodatek podwójnych surfaktantów skutkuje bardzo dobrą granulacją, dzięki czemu cement staje się wytrzymały na ściskanie. Wyniki badań uzyskane w laboratorium Betotech mówią, że produkt naukowców z UAM nadaje się do budowy elektrowni atomowych, bo jest lity, twardy i odporny.

Chemicy przedstawili właściwości dyspergujące związków koncernom Synthos i Qemetica, które zastosowały je w agrochemii czyli w produkcji pestycydów. Ponieważ substancja czynna w środkach ochrony roślin szkodzi środowisku, warto ograniczać jej ilość do minimum, nie tracąc przy tym skuteczności. Dodatek gemini surfaktanów zapewnia taką dyspersję pestycydów, która w przyszłości pozwoli zmniejszyć ich ilość w gotowych formulacjach produktów.

Qemetica zamierza również wykorzystać podwójne surfaktanty w formulacji kostki brukowej. Dotąd produkowane kostki w zetknięciu z olejami i paliwem ulegają trwałemu zabrudzeniu. Dodatek związków prof. Bryckiego ma służyć usuwaniu takich zanieczyszczeń. Co więcej, zespół zgłosił do opatentowania technologię wytwarzania związku metodą przemysłową, która jest ekologiczna i nie generuje żadnych odpadów.

Gemini sufraktanty świetnie nadają się do modyfikowania papieru. Ręczniki papierowe wyprodukowane z ich udziałem są zarówno przeciwbakteryjne, jak i ekologiczne. Niestety większość ręczników papierowych na rynku produkuje się z użyciem żywic syntetycznych, przez co nie ulegają biodegradacji. Te zawierające naturalne polimery z dodatkiem podwójnych surfaktantów dość szybko rozkładają się po użyciu.

Surfaktanty z poznańskiego laboratorium znajdują zastosowanie również w produkcji wzmocnionych oklein papierowych na meble. Międzynarodowy koncern Schattdecor, który wytwarza tego typu materiały m.in. w zakładzie w Tarnowie Podgórnym wymaga, by miały one odpowiednie właściwości powierzchniowe. Taki papier musi mieć określoną strukturę. Dzięki odpowiednio dobranym związkom powierzchniowo czynnym można go łatwo modyfikować i pokrywać kolejnymi warstwami. Naukowcy prowadzą badania nad zastosowaniem gemini surfaktantów w okleinach. Testy są też prowadzone w Chinach, gdzie sprawdza się działanie związków w procesach powlekania.

Możliwości wykorzystania tej grupy związków są jednak znacznie szersze. Chemicy rozpoczynają projekt poświęcony inhibitorom korozji, którego celem jest zwiększenie ochrony materiałów przed deterioracją. Kolejny kierunek badań dotyczy właściwościach antyfoulingowych, ograniczających osadzanie zanieczyszczeń oraz rozwój pleśni i mikroorganizmów, na przykład na silikonowych powierzchniach w łazienkach. Jak widać nie poznaliśmy jeszcze wszystkich możliwości gemini surfaktantów. ∎



Zespół naukowców Centrum NanoBioMedycznego UAM, prowadzących badania nad nowoczesnymi biomateriałami i technologiami druku 3D, które mogą pomóc ograniczyć powikłania po mastektomii

# POMÓC KOBIETOM

Dwa zespoły naukowców pracują w Centrum NanoBioMedycznym nad polepszeniem sytuacji zdrowotnej kobiet po mastektomii. O ich działaniach rozmawiamy z **prof. Martą Woźniak-Budych** i **prof. Jakubem Rybką**, którzy wspierają się w tych pracach.

**KRZYSZTOF SMURA**

Mastektomia to dla kobiety ogromne obciążenie fizyczne i psychiczne, a powikłania pooperacyjne wydłużają powrót do zdrowia. By temu zaradzić, w CNBM pracują nad stworzeniem trójwymiarowych opatrunków i drenów mających zmienić codzienność pacjentek na oddziałach onkologicznych.

– W naszym projekcie koncentrujemy się przede wszystkim na drenach pooperacyjnych. Dren jest niezbędnym elementem leczenia po wielu zabiegach, ale jednocześnie może stać się drogą, przez którą drobnoustroje dostają się do rany – mówi prof. Marta Woźniak-Budych. – To szczególnie istotne po mastektomii, kiedy zakażenie może wydłużyć hospitalizację, zaburzyć gojenie, a czasem prowadzić do kolejnych interwencji chirurgicznych. W literaturze, na której opieraliśmy projekt, częstość zakażeń miejsca operowanego u pacjentów z drenem była wyraźnie wyższa niż u pacjentów bez drenażu. Chcemy więc zmienić sposób myślenia o drenie. Nie powinien być tylko bierną rurką odprowadzającą płyn. Projektujemy go jako aktywny biomateriał, który jednocześnie spełnia swoją funkcję mechaniczną i tworzy środowisko utrudniające rozwój bakterii oraz ograniczające nadmierny stan zapalny. Wykorzystujemy do tego druk 3D, biokompatybilny PEGDA, biologicznie aktywne związki pozyskiwane z mikroalg oraz nanocząstki metali – opowiada.

Naukowczyni uważa, że jeżeli założenia zespołów z CNBM się potwierdzą, w przyszłości może to oznaczać dla pacjentek mniej powikłań, sprawniejsze gojenie i szybszy powrót do

Fot. Władysław Gardasz

normalnego życia. Trzeba jednak podkreślić, że obecnie zespoły są na etapie badań naukowych, a przed nimi badania komórkowe, modele *ex vivo* i badania *in vivo*. – Nie obiecujemy więc gotowego produktu za kilka miesięcy. Budujemy podstawy technologii, która może do niego doprowadzić – dodaje prof. Jakub Rybka.

**SIŁA W KONSORCJUM**

Szef CNBM, pytany o to, co było dla nich bezpośrednim impulsem do zajęcia się właśnie tą tematyką, odpowiada, że zdecydował konkretny problem kliniczny. Rak piersi pozostaje jednym z najważniejszych problemów zdrowotnych kobiet, a chirurgia nadal jest podstawową metodą jego leczenia. Sam zabieg to jednak tylko część procesu. Później zaczyna się gojenie, a jednym z realnych zagrożeń są zakażenia miejsca operowanego. – W Polsce każdego roku diagnozę raka piersi otrzymuje ok. 20 tys. kobiet – mówi prof. Rybka. – Bardzo ważne było dla nas to, żeby nie projektować rozwiązania medycznego wyłącznie zza laboratoryjnego stołu. Dlatego w projekcie mamy również kompetencje kliniczne. Prof. Maciej Bieliński, lekarz i klinicysta, uczestniczył w konsultowaniu koncepcji drenów i jest członkiem zespołu doradczego projektu. Jego rolą jest m.in. pilnowanie, aby opracowywane przez nas rozwiązania pozostawały zgodne z rzeczywistymi potrzebami i standardami klinicznymi – wyjaśnia.

– I właśnie to dobrze pokazuje sposób, w jaki chcemy prowadzić badania w CNBM – mówi prof. Woźniak-Budych. – Nie zaczynamy od pytania: „co ciekawego możemy zrobić z drukarką 3D albo nanocząstkami?", tylko: „jaki problem chcemy rozwiązać i kogo potrzebujemy przy jednym stole, żeby spróbować go rozwiązać?".

Pani profesor, pytana, co takiego magicznego mają w sobie mikroalgi, że potrafią przyspieszyć gojenie ran, i dlaczego połączono je z nowoczesnymi nanocząstkami, mówi, że to są fascynujące małe fabryki chemiczne, które produkują m.in. karotenoidy, tokoferole, związki fenolowe i flawonoidy – substancje o potencjale antyoksydacyjnym i przeciwzapalnym. Co więcej, ich skład zależy od gatunku i warunków, w których rosną. Dlatego w projekcie naukowcy nie kupują po prostu „ekstraktu z alg". Badają szczepy zielonych mikroalg pochodzących z Bałtyku, ich fizjologię i warunki hodowli, a następnie poszukują takich warunków, które pozwolą uzyskać najbardziej interesujący profil biologicznie aktywnych związków.

***Bio-MAST-3D, projekt realizowany przez poznańskich naukowców, zajął pierwsze miejsce na liście rankingowej w konkursie OPUS Narodowego Centrum Nauki***

– To jest też piękny przykład tego, dlaczego potrzebujemy współpracy – uważa prof. Rybka. – Uniwersytet Gdański dysponuje kolekcją mikroalg bałtyckich i ogromnym doświadczeniem w ich hodowli oraz charakterystyce. W CNBM UAM mamy z kolei kompetencje w nanomateriałach, biomateriałach i druku 3D. Dodatkowo partnerzy z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika wnoszą m.in. wiedzę dotyczącą odpowiedzi biologicznej, procesów zapalnych i modeli tkankowych. Konsorcjum zostało świadomie zbudowane z trzech uczelni tak, aby kompetencje partnerów uzupełniały się na kolejnych etapach projektu.

**NA DWÓCH FRONTACH**

Zespoły badawcze z CNBM próbują zbudować materiał działający na dwóch frontach. Pierwszy to bezpośrednia walka z mikroorganizmami. Wykorzystują przy tym nanocząstki selenu i galu, których rozmiar i stężenie starają się optymalizować. Nanocząstki mogą tu wykazywać działanie przeciwbakteryjne poprzez zaburzanie metabolizmu i replikacji DNA bakterii oraz indukowanie powstawania reaktywnych form tlenu.

– Drugi front to odpowiedź organizmu – mówi prof. Woźniak-Budych. – Związki pochodzące z mikroalg mają potencjał antyoksydacyjny i przeciwzapalny. Nie wystarczy nam jednak założenie, że „algi są zdrowe". Każdy element będzie sprawdzany osobno i następnie w kompletnym materiale, bo chcemy dokładnie wiedzieć, co działa, w jakim stężeniu i czy jest bezpieczne.

**ZNALEŹĆ TERAPEUTYCZNE OKNO**

– W biomedycynie nie chodzi o stworzenie materiału, który „zabija wszystko". Chodzi o znalezienie okna terapeutycznego, w którym ograniczamy bakterie i niepożądany stan zapalny, a jednocześnie materiał pozostaje bezpieczny dla komórek pacjenta – mówi prof. Rybka, a pytany, co w realizowanym projekcie jest dla niego szczególnie ważne, odpowiada: – Bio-MAST-3D bardzo dobrze pokazuje filozofię, którą staramy się rozwijać w CNBM UAM. Nowoczesnej biomedycyny nie da się dziś robić w pojedynkę. Potrzebujemy biologów, chemików, specjalistów od nanomateriałów, inżynierów materiałowych, ekspertów od druku 3D, biologii komórki i wreszcie lekarzy, którzy potrafią powiedzieć nam, czy to, co projektujemy w laboratorium, ma rzeczywiście sens kliniczny. ■

W CNBM za nanomateriały i ich aktywność przeciwbakteryjną odpowiada zespół prof. Marty Woźniak-Budych, natomiast zespół prof. Rybki wnosi doświadczenie w druku 3D i bioprintingu. Projekt łączy te kompetencje z doświadczeniem badaczy z Gdańska (dr F. Pniewski) w zakresie mikroalg oraz zespołu z Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy zajmujących się m.in. odpowiedzią biologiczną, immunologią i modelami tkankowymi (prof. A. Bajek, prof. B. Tylkowski, prof. I. Hołyńska-Iwan).



# KIERUNEK LEKARSKI W OBIEKTYWIE

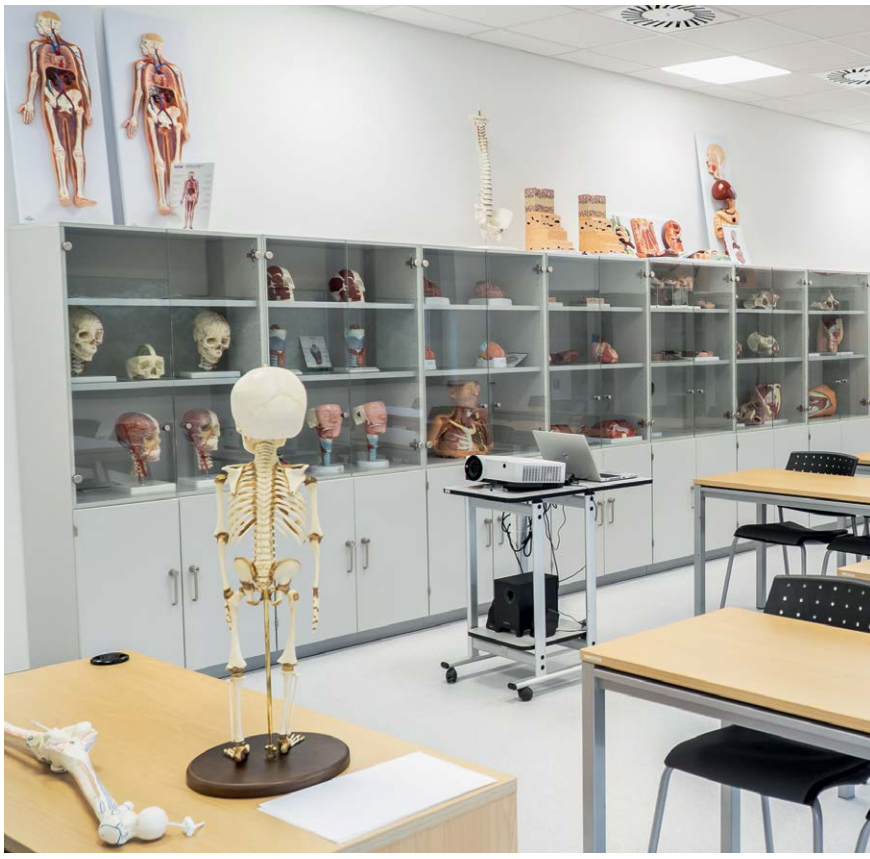


5 października rektor Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu **prof. Bogumiła Kaniewska** zainaugurowała nowy rok akademicki w pilskiej filii UAM. Tegoroczna inauguracja Instytutu Nauk Medycznych miała szczególne znaczenie – naukę rozpoczęli pierwsi studenci nowo utworzonego kierunku lekarskiego.

Przygotowanie kierunku obejmowało stworzenie kadry, zaplecza dydaktycznego oraz sieci placówek medycznych, w których studenci będą odbywać praktyki i zajęcia kliniczne. Do prowadzenia zajęć pozyskano ponad 160 nauczycieli akademickich, przygotowano m.in. prosektorium, pracownie i Wielospecjalistyczne Centrum Symulacji Medycznych oraz zawarto porozumienia z 19 placówkami ochrony zdrowia. Sześcioletnie studia zakończą się uzyskaniem tytułu zawodowego lekarza. Jak podkreśla **prof. Tadeusz Wallas**, pełnomocnik rektora ds. rozwoju uczelni i jednocześnie pełniący obowiązki dyrektora INM, jednym z celów uruchomienia kierunku było także przygotowanie kadr dla placówek ochrony zdrowia w Pile i północnej Wielkopolsce.

Uruchomienie kierunku lekarskiego nawiązuje również do historii poznańskiego uniwersytetu. Do 1950 r. kształcenie lekarzy odbywało się w ramach Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Stomatologii Uniwersytetu Poznańskiego. Tegoroczna inauguracja oznaczała więc powrót kształcenia lekarskiego do uniwersyteckiej tradycji UAM. ∎

WIĘCEJ
uniwersyteckie.pl



Fot. Paulina Michałek-Komorowska, 4x



# MIKROPLASTIK I NANOPLASTIK W WODZIE PITNEJ





Woda, którą nalewamy do szklanki, ma za sobą długą podróż. Opuszcza stację uzdatniania, przepływa przez sieć wodociągową, a następnie przez instalację w budynku. Czy na tej drodze może „wzbogacić" się o mikroplastik i nanoplastik? W moich badaniach przyglądam się temu, czy starzejące się przewody i osady wewnątrz rur mogą być dodatkowym źródłem tych zanieczyszczeń.

**PROF. UAM JOANNA ŚWIETLIK**

Mikroplastik (cząstki < 5 mm) i nanoplastik (cząstki < 1 µm) wykrywane są w żywności, wodach butelkowanych, a także w wodzie pitnej nazywanej powszechnie kranówką. Sama obecność mikro- i nanoplastiku w wodzie pitnej nie przesądza jednak o zagrożeniu dla zdrowia, ale rodzi pytania o długotrwałe narażenie zdrowia człowieka. Problem polega na tym, że najmniejsze cząstki, a więc przede wszystkim nanoplastik, są trudne do wykrycia i scharakteryzowania, a wyniki badań zależą od zastosowanej metody. Dlatego aby właściwie ocenić ryzyko, trzeba wiedzieć, ile cząstek trafia do organizmu, co jest ich źródłem, jakiej są wielkości i jakie skutki może wywoływać długotrwała ekspozycja.

Współczesne uzdatnianie wody pozwala skutecznie usuwać z wód surowych różnorodne zanieczyszczenia i zapewniać, odpowiednią i zgodną z obowiązującymi przepisami, jakość mikrobiologiczną oraz chemiczną gotowego produktu. Stacje uzdatniania stanowią

Fot. Władysław Gardasz, Unsplash, 2x

również skuteczną barierę dla klasycznego mikroplastiku. Konwencjonalne metody filtracji piaskowej mogą zatrzymywać nawet do 70% większych cząstek polimerowych, a zaawansowane technologie, obejmujące procesy koagulacji i filtracji przez złoża węglowe, osiągają skuteczność przekraczającą 90%. Dzięki temu woda opuszczająca stacje uzdatniania jest jedynie w niewielkim stopniu zanieczyszczona mikroplastikiem. Sytuacja wygląda jednak zgoła odmiennie w przypadku nanoplastiku, który ze względu na swoje skrajnie małe rozmiary w dużej mierze wymyka się tradycyjnym procesom oczyszczania, trafiając bezpośrednio do sieci przesyłowej. Co więcej, woda nie trafia ze stacji bezpośrednio do szklanki. Zanim do niej dotrze, przepływa przez sieć przewodów dystrybucyjnych, przyłącza i instalacje wewnątrz budynków, w dużym stopniu wykonane z tworzyw sztucznych, które z czasem ulegają starzeniu. W badaniach, jakie od kilku lat prowadzę wraz z zespołem, analizowaliśmy przewody wykonane z polietylenu (PE) i polichlorku winylu (PVC), eksploatowane w sieciach wodociągowych przez okres od kilku do kilkudziesięciu lat. Zaobserwowane zmiany obejmowały m.in. mikropęknięcia, uszkodzenia i stopniowe złuszczanie powierzchni powodowane przez panujące w sieciach dystrybucyjnych warunki eksploatacyjne i stały kontakt z obecnym w wodzie środkiem dezynfekcyjnym. Wyniki wskazują, że starzejące się rury mogą uwalniać mikroplastik i nanoplastik, stając się ich wtórnym źródłem w wodzie pitnej. Nie oznacza to jednak, że każda instalacja z tworzywa stanowi zagrożenie. Znaczenie mają rodzaj materiału, czas eksploatacji i warunki pracy. Przeprowadzone dotąd badania pokazują możliwość uwalniania cząstek, ale nie określają automatycznie ich ilości w wodzie dostarczanej mieszkańcom rozległymi sieciami dystrybucyjnymi o mocno zróżnicowanej strukturze materiałowej.

Badaliśmy również osady gromadzące się wewnątrz korodujących przewodów ze stopów metali. Ich porowata struktura może zatrzymywać cząstki mikro- i nanoplastiku przemieszczające się wraz z wodą. Nie muszą one jednak pozostawać tam na stałe. Zmiany składu wody i warunków przepływu mogą sprzyjać ich wtórnemu uwalnianiu. Przeprowadzone przez nasz zespół badania osadów korozyjnych zwracają uwagę na mechanizm często pomijany w ocenie jakości wody. Sieć wodociągowa nie jest biernym przewodem – zachodzą w niej procesy, które mogą wpływać na skład wody docierającej do odbiorcy. Dlatego analizę samej wody warto uzupełniać badaniami materiałów rur i osadów oraz stałym monitoringiem jakości wody w kranach odbiorców.

Woda butelkowana bywa postrzegana jako bezpieczniejsza alternatywa dla kranówki. Tymczasem badanie opublikowane w 2024 r. w „Proceedings of the National Academy of Sciences" wykazało, że zawartość cząstek plastiku w przebadanych wodach butelkowanych sięgała nawet 240 tys. na litr, z czego ok. 90% stanowił nanoplastik. Tak wysoki wynik wiązał się z zastosowaniem metody wykrywającej bardzo małe cząstki, pomijane w wielu wcześniejszych analizach. Nie jest to wartość charakterystyczna dla każdej marki ani wynik, który można bezpośrednio porównać z pomiarami wykonanymi innymi metodami. Badania porównawcze wskazują jednak, że woda butelkowana może zawierać więcej mikro- i nanoplastiku niż uzdatniona woda pitna. Samo opakowanie nie gwarantuje więc większego bezpieczeństwa.

*Dotychczasowe badania nie dostarczają dowodów, które uzasadniałyby rezygnację z picia wody z kranu*



Badania laboratoryjne wskazują, że mikro- i nanoplastik mogą w określonych warunkach wywoływać stres oksydacyjny, reakcje zapalne i zaburzenia funkcjonowania komórek. Nie można jednak automatycznie przenosić tych obserwacji na człowieka. Nadal brakuje danych pozwalających dokładnie określić skutki wieloletniego spożywania cząstek obecnych w wodzie pitnej, szczególnie nanoplastiku. Światowa Organizacja Zdrowia podkreśla, że obecna wiedza nie uzasadnia uznania prawidłowo uzdatnionej wody za niebezpieczną wyłącznie z powodu możliwej obecności mikroplastiku. Jednocześnie wskazuje potrzebę dalszych badań. Unia Europejska wprowadziła metodologię monitorowania mikroplastiku w wodzie pitnej, ale nie ustanowiła dotąd jednolitego dopuszczalnego limitu dla mikro- i nanoplastiku.

Czy zatem picie wody z kranu jest bezpieczne? Tak, woda wodociągowa spełniająca obowiązujące wymagania jakościowe jest bezpieczna do picia. Dotychczasowe badania nie dostarczają dowodów, które uzasadniałyby rezygnację z jej spożywania z powodu możliwej obecności mikroplastiku. Nie oznacza to jednak, że temat można uznać za zamknięty. Wciąż potrzebujemy dokładniejszych metod pomiarowych i badań pozwalających określić, jaką rolę w kształtowaniu jakości wody odgrywają materiały przewodów oraz zachodzące w sieci procesy. Lepsze poznanie tych zjawisk pozwoli skuteczniej chronić jakość wody na całej drodze – od stacji uzdatniania do kranu odbiorcy. ■



# POLA MINOWE

– Uważam, że w Polsce brakuje systemowego zabezpieczania pracowników naukowych przed hejtem – mówi **dr Joanna Karolina Malinowska**. Z filozofką specjalizującą się w badaniach nad rasizmem i dyskryminacją

ROZMAWIA **EWA KONARZEWSKA-MICHALAK**

**Naukowcy uznali podział ludzi na rasy za nieuzasadniony. Dlaczego zatem wciąż wykorzystuje się go w medycynie?**

Problem jest złożony i wiele zależy od wytycznych poszczególnych instytucji. W niektórych krajach, np. w Niemczech, w zasadzie nie używa się kategorii rasy w nauce, a w Stanach Zjednoczonych jest to wręcz wymagane.

Większość badaczy uznaje, że kategorie rasowe są konstruktami używanymi do tworzenia podziałów i hierarchii społecznych. Mówimy więc o urasawianiu, czyli procesie, w wyniku którego ludzie myślą o sobie i innych, nie zawsze zresztą używając do tego pojęcia rasy, jako o przedstawicielach grup posiadających określone esencjalne cechy.

Kategorie rasy i etniczności, które często są stosowane zamiennie, służą więc jako zastępczy wskaźnik ekspozycji na rasizm, np. w badaniach nierówności zdrowotnych. Jednocześnie w dalszym ciągu są one używane jako wskaźnik różnorodności biologicz-

Fot. Władysław Gardasz

nej, np. w badaniach dotyczących reakcji na leki albo częstotliwości występowania określonych chorób. Informacja o rasie lub etniczności pacjenta, np. to, że ktoś identyfikuje się jako osoba czarna, latynoska lub azjatycka, jest więc w niektórych krajach brana pod uwagę w trakcie diagnostyki i wyboru leczenia.

Jednak traktowanie rasy jako kategorii, która trafnie uchwytuje istotną medycznie różnorodność genetyczną, jest błędem. Jednym z nielicznych znanych wyjątków jest anemia sierpowata, na którą w Stanach choruje więcej osób o pochodzeniu afroamerykańskim niż europejskim. W tym przypadku na wystąpienie choroby wpływa jednak to, że osoby czarnoskóre często mają gorszą sytuację ekonomiczną, gorszy dostęp do opieki zdrowotnej i regularnie są dyskryminowane, np. gdy proszą o leki, bo odczuwają ból, to zakłada się z góry, że udają, bo są uzależnione. Poza tym coraz więcej Amerykanów określa swoje pochodzenie jako wielorasowe, więc wpisywanie ich w te szufladki traci sens.

*Kolor skóry nie jest jedyną cechą narażającą ludzi na doświadczenie rasizmu*

**Dlaczego zajęła się pani tym tematem?**

Zaczęło się od tego, że u mojej matki na żuchwie rozwinęła się podejrzana zmiana. Trudno było postawić diagnozę, przypuszczano, że to nowotwór złośliwy. Chirurg wysłał dokumentację na międzynarodową konferencję medyczną. Tam jeden z naukowców stwierdził, że to niegroźna, typowa azjatycka przypadłość.

Zafascynowało mnie to, tym bardziej że kiedyś lekarz, oglądając moje zdjęcie RTG, stwierdził, że mam „mongoloidalną” czaszkę. Co to właściwie oznacza? Otóż, że mamy w rodzinie osoby prawdopodobnie tatarskiego pochodzenia. Polacy są uważani za społeczeństwo jednorodne etnicznie, ponieważ mamy jasną skórę, ale występuje u nas spora genetyczna różnorodność. Przez stulecia Rzeczpospolita była przecież społeczeństwem wielokulturowym, doświadczającym najazdów, podbojów, migracji i przesiedleń.

Mam wrażenie, że dopiero teraz zaczynamy o tym pod tym kątem myśleć. Nieleczone powojenne traumy, specyficzna sytuacja geopolityczna, społeczna i ekonomiczna sprawiły, że wiele osób bało się lub nie chciało mówić o swoich przodkach, a teraz coraz trudniej ustalić, do jakiej grupy należeli, nie wiadomo też, jakimi kryteriami oceniać tę przynależność. Zajmuję się właśnie takimi rzeczami, czyli badam, jaki jest sens wykorzystywania danych kategorii w badaniach, po co i jak są one skonstruowane oraz co znaczą.

Podobnie problematyczne jest używanie kategorii rasy jako wskaźnika ekspozycji na doświadczenia dyskryminacji. Duża część moich zainteresowań dotyczy wykorzystywania kategorii białości w badaniach związanych z nierównościami w zdrowiu. W Polsce prawie nie mówi się o tym, że takie doświadczenia mogą mieć osoby urasawiane jako Europejczycy ze Wschodu, mniej ucywilizowane, mniej inteligentne, ale świetne jako tania siła robocza.

**Gdzie doświadczają one takiego traktowania?**

To zależy. W Polsce mogą to być osoby z Ukrainy, Białorusi, Rosji. W ten sposób Polacy dystansują się od wschodniości. Jesteśmy Europą Centralną, aspirujemy do europejskości, ale kiedy jedziemy do Niemiec, Francji czy Stanów Zjednoczonych, to i tak jesteśmy zwykle zaliczani do Europy Wschodniej. Ludzie z Europy Wschodniej uchodzą za mafiosów albo robotników dobrych do opieki, sprzątania, gotowania. Kobiety są często seksualizowane, bo uważa się, że nadają się na posłuszne i pracowite żony. Takie zjawiska na dłuższą metę przekładają się na dobrostan i zdrowie tych osób. Niby nie różnią się kolorem skóry, ale są symbolicznie trochę mniej białe.

Na ten temat powstaje coraz więcej badań i toczy się intensywna dyskusja. Niektórzy sprzeciwiają się używaniu kategorii rasizmu, ponieważ przejęliśmy kalki ze Stanów Zjednoczonych, gdzie rasizm wiąże się przede wszystkim z kolorem skóry. Ale historycznie nie zawsze tak było. Muzułmanów wypędzonych z Półwyspu Iberyjskiego w XVI w. urasawiano na podstawie religii, a Słowian poprzez kryteria kulturowo-geograficzne i klasowo-ekonomiczne. W Polsce urasawiano chłopów, zakładając, podobnie jak w przypadku osób czarnoskórych czy muzułmanów w innych częściach świata, że wywodzą się od Chama. I w dalszym ciągu kolor skóry nie jest jedyną cechą narażającą ludzi na doświadczenie rasizmu.

**Prowadziła pani projekt dotyczący urasowienia na granicy polsko-białoruskiej oraz jego wpływu na pogłębianie nierówności zdrowotnych. Czy oprócz osób, które starają się przekroczyć granicę, badała pani również Polaków? Co pani odkryła?**

Projekt nie skupia się tylko na imigrantach, ale również mieszkańcach regionu, pracownikach ochrony zdrowia oraz innych instytucji zaangażowanych w pracę na granicy, a także osobach aktywistycznych udzielających pomocy. Najbardziej ciekawiło mnie to, jak zarządzanie sytuacją migracyjną i militaryzacja granicy wpływa na zdrowie wymienionych grup. Jakie koszty ponoszą peryferia Unii Europejskiej przy obronie jej granic?

To było bardzo mocne doświadczenie, które zostanie ze mną do końca życia. Szczególnie poruszyło mnie, jak bardzo sytuacja ta wpływa na wszystkich. Co istotne, kiedy mówię o wpływie rasizmu czy dyskryminacji na zdrowie, to nie chodzi o bezpośrednie doświadczenie przemocy. Oczywiście największymi ofiarami są osoby przekraczające granicę. Wiele z nich przeżyło koszmar, straciło zdrowie, a nawet życie.

Ale rozmawialiśmy też z mieszkańcami, z których niektórzy żyją w przewlekłym stresie. Nie chodzi o wielkie wydarzenia, tylko o drobne rzeczy. W sklepie widzą osoby z długą bronią, wiozą autem dziecko do lekarza i po raz trzeci są kontrolowani. Niektórzy prowadzili agroturystyki czy restauracje i nagle ich biznesy zaczęły podupadać z powodu braku gości, inni boją się

przyznać sąsiadom, że udzielali wsparcia migrantom czy doświadczają retraumatyzacji, bo na widok rosomaków przypomina im się II wojna światowa.

Sytuacja na granicy była też dużym obciążeniem dla niektórych przedstawicieli opieki medycznej, np. ratowników, pracowników SOR-ów. Wiele osób pracujących w Straży Granicznej odeszło z pracy, bo nie dawało sobie psychicznie rady z tym, że wieczorem zajmują się swoimi dziećmi, a w nocy wypychają inne przez granicę. Ale trzeba też wprost powiedzieć, że część tych osób realizowała się w tych zadaniach, podobnie jak część mieszkańców czuła się bezpieczniej ze strażą i wojskiem, zwłaszcza że trwa rosyjska agresja na Ukrainę.

Mimo to z rozmów wyłania się obraz regionu poświęconego dla poczucia bezpieczeństwa pozostałych. Kto i w jaki sposób będzie inwestował w rozwój pogranicza? Skupienie się wyłącznie na jego uzbrojeniu niszczy przestrzeń na wszystko inne. Ludzie żyją w zawieszeniu i poczuciu zagrożenia. Trudno w kilku słowach adekwatnie opisać tę sytuację, zwłaszcza jeśli nie chce się zostawić miejsca na nadużycia i błędne interpretacje. Pola minowe – oto, czym się zajmuję.

**Czy tematyka, którą pani porusza w badaniach, przyczyniła się do tego, że minister Czarnek odmówił przyznania pani Stypendium dla Wybitnych Młodych Naukowców, mimo że była pani pierwsza na liście rankingowej?**

Myślę, że powodem raczej było to, że brałam udział w czarnych protestach w 2016 r. Wytoczono mi proces, który trwał prawie 4 lata. Byłam skazana w pierwszej instancji na 10 miesięcy ograniczenia wolności, ostatecznie uniewinniono mnie w 2020 r.

To była absurdalna sytuacja. Zostałam oskarżona, bo poszłam do prokuratury jako świadkini policyjnej przemocy wobec przypadkowych osób. Pisałam wówczas doktorat i wiedziałam, że jeżeli zostanę skazana prawomocnym wyrokiem w sprawie karnej, to moja przyszłość akademicka może zostać zakończona.

Ta sprawa była bardzo głośna, więc pewnie trafiła na biurko ówczesnego ministra. Od tamtego czasu prawicowi politycy i aktywiści regularnie mnie atakują. Na przykład pisali o mnie, że pluję na polskie wartości za niemiecko-żydowskie pieniądze, bo akurat dostałam stypendium na projekt o granicy. Ataki są bardzo różne: skupione na moim wyglądzie albo temacie pracy, zresztą zawsze można coś sobie wymyślić, prawda?

**Jesteśmy w redakcji zaszokowani skalą hejtu, z jakim spotykają się wiadomości o pani pracy.**

Uważam, że w Polsce brakuje systemowego zabezpieczania pracowników naukowych przed hejtem. Ten problem nie dotyczy tylko osób zajmujących się rasizmem i dyskryminacją, ale również medycyną, ekologią czy transformacją energetyczną.

Oczekuje się od nas popularyzowania nauki, ale nie daje się narzędzi i ochrony. Jeden z ataków na mnie przeprowadzono, kiedy byłam na stypendium w Niemczech. Działa tam sieć wspierająca akademików organizująca pomoc psychologiczną, choć idealnie by było, gdyby było też wsparcie prawnika i menedżera reputacji.

Kiedy robi się szum, pojawia się dużo obrzydliwych treści, pogróżek, potrzebny jest ktoś, kto pomoże odpowiedzieć na atak i nie pozwoli, żebyśmy byli w tym sami.

*Środowisko filozoficzne jest wyjątkowo konserwatywne, męskie, klasistowskie i zachodnie*

**Publikuje pani w bardzo dobrych czasopismach, zasiada w zarządach międzynarodowych organizacji naukowych. Jak buduje pani swoją pozycję? Przypuszczam, że nie jest łatwo, bo, przynajmniej w Polsce, filozofią zajmują się głównie mężczyźni.**

To prawda. Budowanie pozycji wymaga osobistych wyrzeczeń, uporu i determinacji. Dzieje się to kosztem rodziny, urlopu, zdrowia. Zasadniczym wyzwaniem było dla mnie odnalezienie się w akademickim systemie, ponieważ nie pochodzę z profesorskiej rodziny. Po prostu nie wiedziałam, jak to wszystko działa, jakie są możliwości, kiedy ktoś wykorzystuje moją pracę. A bycie kobietą nie pomaga. Badania pokazują, że środowisko filozoficzne jest wyjątkowo konserwatywne, męskie, klasistowskie i zachodnie. W Polsce dodatkowo utrwala to sposób prowadzenia polityki zatrudnienia oraz to, kogo wciąż uznaje się za prawdziwego filozofa.

Jestem jedyną kobietą przyjętą na pełen etat badawczo-dydaktyczny na mój wydział w ciągu ostatnich 10 lat. Mam tam co prawda świetnych kolegów i koleżanki, ale wielokrotnie myślałam o odejściu, choćby kiedy w trakcie pisania doktoratu wysyłano mnie do robienia herbaty i zmywania naczyń oraz nazywano panią Joasią, podczas gdy koledzy byli panami magistrami. Frustruje mnie, że nawet wśród osób, które dopiero zaczynają studia, spotykam się ze stereotypem, że jako kobieta pewnie nie rozumiem logiki i nie robię nic istotnego. Na szczęście widać w tym zakresie pozytywne zmiany.

Z kolei w relacjach ze światem zachodnim trzeba mierzyć się z tym, że nasza afiliacja i nazwisko nie otwiera drzwi tak jak afiliacja z Yale czy Oxfordu. Badaczy z naszego regionu często uważa się za mniej atrakcyjnych naukowo. Co gorsze, sami tak o sobie myślimy. Nie bierze się przy tym pod uwagę, że 30 kilka lat temu nasi promotorzy nie mieli szans na wymianę z Zachodem i publikowanie w Cambridge. Znam wiele osób z Polski i okolic, które mimo to robią genialną naukową robotę i osiągają sukcesy na skalę światową. Aby było takich osób więcej, potrzebujemy jednak nie tylko inwestycji w naukę i prawdziwych projakościowych zmian, ale też rozprawienia się z mitem, że każdy przysłowiowy amerykański naukowiec jest od nas lepszy. ■



# CZŁOWIEK WAŻNIEJSZY NIŻ ALGORYTM

„Sztuczna inteligencja może być nożem, który z jednej strony pomaga przygotować fantastyczne danie, a z drugiej, używany niewłaściwie, może wyrządzić krzywdę". Z dr. hab. Jakubem Jakubowskim o tym, jak sztuczna inteligencja wpływa na szkołę i edukację,

ROZMAWIA **EWA KONARZEWSKA-MICHALAK**

**Jakie najważniejsze zmiany zaszły w szkole od momentu upowszechnienia narzędzi opartych na sztucznej inteligencji?**

Po pierwsze są to kwestie związane z wykonywaniem zadań przez samych uczniów. Będziemy je omawiać podczas konferencji „Szkoła XXI wieku", która odbędzie się w grudniu. Sztuczna inteligencja jest fantastycznym narzędziem wsparcia zarówno nauczycieli, jak i uczniów. Jednocześnie tryb pracy z nią musi się w najbliższych latach zmienić. Trudno kontrolować rozwiązywanie zadania matematycznego albo napisanie eseju przez ucznia po szkole.

Fot. Władysław Gardasz

Musimy w coraz większym stopniu opierać współpracę między nauczycielami i uczniami na dużym zaufaniu. Jeżeli nie zaufamy sobie, że zadanie zostanie wykonane uczciwie, a z drugiej strony będzie ocenione przez człowieka, a nie przez maszynę, to taka współpraca traci sens. Bardzo trudno w dzisiejszych czasach nauczycielowi zweryfikować, czy uczeń wykonał pracę samodzielnie.

Drugim problemem jest kwestia nierówności, o czym stosunkowo niewiele się mówi. Dobre narzędzia sztucznej inteligencji, które pomagają przygotowywać zadania, rozwiązywać je, przygotowywać lekcje, mają charakter odpłatny i bardzo często nie są tanie.

Podczas konferencji będziemy pytać o to, czy sztuczna inteligencja nie stworzyła kolejnej płaszczyzny nierówności między nami. Uczniowie, którzy mają dostęp do droższych narzędzi, mogą otrzymywać lepsze oceny, a nauczyciele pracować szybciej i wydajniej, co może przekładać się na wyższe wynagrodzenie. Z tym problemem sektor edukacji będzie się zmagał w najbliższych latach.

Inne wyzwanie dotyczy zrozumienia tych narzędzi: jak działają, do czego mogą się przydać, a do czego na pewno nie, jakie błędy popełniają. Długo mógłbym wymieniać te dylematy i obawiam się, że dwa dni konferencji mogą okazać się w tym przypadku czasem niewystarczającym. Natomiast nie zmienia to faktu, że należy o tym rozmawiać i starać się wzajemnie sobie pomóc.

*W edukacji człowiek ze swoją wrażliwością, emocjonalnością i doświadczeniem jest nadal niezastąpiony*

**Jak w takich warunkach nauczyć młode pokolenie pisania?**

Pytanie, czy w ogóle mamy to robić. A może uczyć w inny sposób? Czy stare czasy nie odchodzą w niepamięć, jeżeli noblistka z obszaru literatury przyznaje, że jej praca, w jakiejś mierze, inspirowana jest sztuczną inteligencją? Trudno mieć pretensje do uczniów, że w dobie przeładowania materiałem, ogromnej ilości obowiązków nie tylko w szkole, wspomagają się nowym narzędziem.

Tak zresztą młodzi ludzie rozumieją sztuczną inteligencję. Podczas tegorocznego festiwalu Pyrkon, razem z Zespołem do spraw Badań nad Młodzieżą i Edukacją Medialną oraz zespołem realizującym projekt AI-LITERATE pod kierownictwem pani prof. Agnieszki Stępińskiej, przeprowadziliśmy ponad 150 wywiadów z przedstawicielami pokolenia Z. Pytaliśmy o to, jaką rolę pełni w dzisiejszych czasach sztuczna inteligencja, jakie widzą zagrożenia z jej strony, jak zmienia świat.

Wstępne wyniki pokazują bardzo jasno, że osoby z pokolenia Z niespecjalnie obawiają się sztucznej inteligencji. Przede wszystkim rozumieją ją jako narzędzie i kierują swoją uwagę na teraźniejszość. Sztuczna inteligencja ma wykonać dla nas jakieś zadanie i sprawić, że życie będzie łatwiejsze. Wszyscy od czasu do czasu z niej korzystamy.

Nie jesteśmy w stanie zahamować tego, co się dzieje, dlatego musimy nauczyć się żyć w nowej rzeczywistości. Nie odważyłbym się dziś jednoznacznie odpowiedzieć na dylemat: czy powinniśmy uczyć młodych ludzi, jak mądrze korzystać ze sztucznej inteligencji przy tworzeniu tekstów, czy raczej ograniczać jej obecność w szkole, uznając, że przynosi więcej strat niż korzyści.

**Które z codziennych obowiązków nauczycieli sztuczna inteligencja może realnie usprawnić?**

Zakładam, że może pomóc przede wszystkim w zadaniach powtarzalnych, mechanicznych, które do tej pory zabierały bardzo dużo czasu. Na przykład przy wypełnianiu dokumentacji: uzupełnianiu planów i programów, liczeniu punktów, wystawianiu ocen. Ale sztuczna inteligencja może wspomagać również pracę kreatywną. Pozwala tworzyć chociażby grafiki, krótkie filmy, które możemy omawiać z uczniami. Wcześniej to zadanie wymagało pewnych umiejętności, a teraz możemy je wykonać za pomocą krótkiego promptu.

Ważne jest, żeby przy korzystaniu ze sztucznej inteligencji zawsze był człowiek. Narzędzie ma rozwiązać konkretny problem, a nie napisać scenariusz lekcji od początku do końca – nie po to szkolimy nauczycieli na studiach pedagogicznych, by kreatywność im odbierać. Ufamy i wierzymy, że w edukacji człowiek ze swoją wrażliwością, emocjonalnością, doświadczeniem, których sztuczna inteligencja nie ma, potrafi zdecydować, co jest ważne, a co nie. Na szczęście człowiek cały czas jest potrzebny i miejmy nadzieję, że nadal będzie.



Sztuczna inteligencja może być nożem, który z jednej strony pomaga przygotować fantastyczne danie, a z drugiej, używany niewłaściwie, może wyrządzić krzywdę. Nauczyciele przyjeżdżają na naszą konferencję oraz na inne wydarzenia, by nauczyć się, jak odpowiednio, mądrze i odpowiedzialnie korzystać z tego narzędzia.

**Spotkałam się z wizją, że w przyszłości wykładowców zastąpi sztuczna inteligencja i jedynie elitarna grupa studentów będzie mogła studiować w sposób stacjonarny. Jak pan sądzi, czy dążymy w tym kierunku, czy to tylko fantazja?**

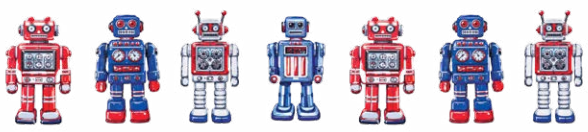
Ta sytuacja ma wiele różnych aspektów. Po pierwsze ekonomiczny. Jakiś czas temu byłem na konferencji w Rumunii poświęconej gospodarczym i ekonomicznym kwestiom rozwoju sztucznej inteligencji. Po wyjściu z tego wydarzenia miałem wrażenie, że AI to obecnie przede wszystkim gra o optymalizację kosztów funkcjonowania wielu instytucji, firm, samorządów, pewnie również uniwersytetów.

Zakładam, że uczenie się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, w przeciwieństwie do zajęć w salach wykładowych, które trzeba ogrzać i wyposażyć, jest po prostu tańsze. A w kapitalizmie niestety tak bywa, że ciśnienie optymalizacji kosztów sprawia, że wybieramy metody mniej kosztochłonne.

Obawiam się więc, że jeżeli otworzymy zbyt szeroko drzwi sztucznej inteligencji w dydaktyce, to możemy sami sobie podłożyć nogę i przestaniemy być potrzebni. Bo człowiek jest najdroższym ogniwem różnego rodzaju usług, także edukacyjnych. To jest niepokojące i pewnie trzeba temu przeciwdziałać, bo niezależnie od tego, jak ogromną wiedzę posiądzie sztuczna inteligencja, kontakt z drugim człowiekiem pozostaje czymś, co na uniwersytecie sprawdza się fantastycznie od ponad dziewięciuset lat.

Proszę zauważyć, że pod pewnymi względami uniwersytet jest instytucją konserwatywną, i bardzo dobrze, że tak jest. Sposób pracy, edukacja, standardy badań naukowych to jest coś, co rozwijało się przez ostatnie kilkaset lat, ale w swojej najbardziej fundamentalnej formie pozostało niezmienne.

Uniwersytet, w którym spotkanie z drugim człowiekiem, profesorem, mistrzem, pozostaje tylko i wyłącznie domeną elity, a reszta spotyka się z „maszyną", która tłumaczy im świat, wydaje się wizją dosyć nieznośną i mam nadzieję, że do takiej rewolucji szybko nie dojdzie. ∎



## SZKOŁA XXI WIEKU

12. edycja konferencji „Szkoła XXI wieku. EduAI – jak sztuczna inteligencja zmienia polską szkołę?" odbędzie się w dniach 10–11 grudnia na WNPiD.

Celem dwudniowego spotkanie jest stworzenie przestrzeni do rozmowy o najważniejszych wyzwaniach stojących przed współczesną edukacją oraz przekazywanie nauczycielom i uczniom rzetelnej wiedzy. W tym roku uczestnicy będą rozmawiać o sztucznej inteligencji. Konferencja ma pomóc przygotować się do wyzwań, jakie AI stawia przed szkołą i edukacją.

Wydarzenie organizują: Wydział Nauk Politycznych i Dziennikarstwa UAM oraz Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Poznaniu. Udział w spotkaniu zapowiedzieli m.in. Rzecznik Praw Dziecka Monika Horna-Cieślak oraz Dyrektor Instytutu Badań Edukacyjnych Maciej Jakubowski.

Na pierwszy dzień konferencji, 10 grudnia, zaplanowano spotkania z nauczycielami i uczniami. Drugi dzień, 11 grudnia, będzie skierowany do środowiska naukowego.

Podczas konferencji uczestnicy, m.in. nauczyciele, uczniowie i akademicy, spotkają się z przedstawicielami organizacji, które w sposób szczególny są zainteresowane sztuczną inteligencją. Będą to m.in. agencje rządowe i fundacje takie jak NASK czy Bielik.ai oraz eksperci na co dzień zajmujący się sztuczną inteligencją. Przybliżą uczestnikom aktualny stan rozwoju tej technologii, wskazując, na jakim etapie jesteśmy dziś i w jakim kierunku zmierzamy.

Co roku uczestnicy i organizatorzy konferencji wypracowują standardy i listy zapotrzebowań, które później w formie ekspertyz są przekazywane do instytucji odpowiedzialnych za zmiany w polskiej edukacji, np. do Ministerstwa Edukacji Narodowej. Tym razem zamierzają stworzyć standardy wykorzystania sztucznej inteligencji w szkole.

– Myślę, że to jest coś wyjątkowego w skali kraju. Chcemy, żeby głos w sprawie AI oddawał różnorodność poglądów, dzięki czemu będziemy mogli ten temat uczynić wielowymiarowym. Wypowiedzą się zarówno eksperci, jak i osoby, których wiedza w tym obszarze być może jest mniejsza, ale spędzając w szkole wiele godzin, są w stanie dużo powiedzieć na temat swoich codziennych potrzeb. Mam nadzieję, że zderzenie tych dwóch perspektyw da fantastyczne efekty – podkreślił dr hab. Jakub Jakubowski.



# TECHNOLOGICZNY SKOK W PRZYSZŁOŚĆ

To niewątpliwy sukces całego Centrum Zaawansowanych Technologii UAM. Projekt „WCZT 2.0 Centrum technologii przyrostowych i inżynierii biomedycznej dla zrównoważonego rozwoju – ETAP II" zostanie dofinansowany w ramach programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG). Całkowita wartość projektu wynosi ponad 46,2 mln zł. O tym, jak spożytkować ów sukces, z **prof. Arturem Stefankiewiczem**, szefem Centrum,

ROZMAWIA **KRZYSZTOF SMURA**

**Gdyby te miliony złotych nie trafiły do CZT, czego byśmy jako UAM/CZT nie zrobili?**

Przede wszystkim nie moglibyśmy wykonać tak dużego skoku technologicznego w stosunkowo krótkim czasie. Oczywiście nie oznacza to, że bez tych pieniędzy nauka w CZT by się zatrzymała. Nasze zespoły od lat prowadzą ambitne badania, pozyskują granty i współpracują z najlepszymi ośrodkami na świecie. Natomiast nowoczesna nauka wymaga nie tylko znakomitych pomysłów, ale również odpowiednich narzędzi do ich realizacji. Chciałbym jednak podkreślić coś, co nie zawsze jest widoczne, kiedy informujemy o otrzymaniu tak dużego dofinansowania. Konkurencja o te środki była ogromna, a samo przystąpienie do konkursu wymagało spełnienia bardzo istotnego warunku: obecności na Polskiej Mapie Infrastruktury Badawczej. CZT znajduje się na tej mapie od wielu lat. Co szczególnie ważne, w ostatnim naborze nasz wniosek został ponownie zaakceptowany, co potwierdziło znaczenie i potencjał naszej infrastruktury oraz otworzyło nam drogę do ubiegania się o finansowanie w ramach programu FENG

Fot. Władysław Gardasz

BINGO. Oczywiście sam dobry wniosek również był niezbędny. A każdy, kto choć raz przygotowywał tak duży projekt infrastrukturalny, wie, że jest to przedsięwzięcie wymagające nie tylko wiedzy, ale również dużej determinacji i odporności na kolejne wersje dokumentacji. Wracając jednak do pytania – bez tego finansowania wiele ambitnych badań nadal musielibyśmy realizować we współpracy z innymi ośrodkami, często zagranicznymi. To oznacza dodatkowe koszty, czas oczekiwania i mniejszą swobodę w rozwijaniu własnych koncepcji. Przede wszystkim jednak nie moglibyśmy stworzyć w Poznaniu tak kompleksowej platformy badawczej, dostępnej zarówno dla środowiska akademickiego, jak i partnerów przemysłowych.

*Nawet najdroższy mikroskop nie wymyśli sam eksperymentu, nie napisze publikacji i nie zdobędzie grantu*

**Przygotowując wniosek, zapewne określiliście skalę potrzeb. Wymieńmy trzy priorytetowe – np. takie, dzięki którym będzie można zrobić w Poznaniu to, czego dziś nie można zrobić nigdzie indziej w Polsce.**

Wskazałbym trzy obszary, które szczególnie dobrze pokazują ambicje tego projektu. Pierwszy to możliwość obserwowania procesów chemicznych i materiałowych w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Dzięki zakupowi aparatury NAP-XPS będziemy mogli badać, co dzieje się na powierzchni materiału podczas jego kontaktu z gazami czy parami, a nie tylko analizować go po zakończeniu eksperymentu. Drugi obszar to zaawansowane obrazowanie procesów biologicznych w nanoskali. Planowane mikroskopy, w połączeniu z zaawansowaną cytometrią, pozwolą nam znacznie dokładniej obserwować procesy zachodzące w komórkach oraz ich oddziaływania z nowymi biomateriałami. Ma to ogromne znaczenie dla badań biomedycznych, rozwoju nowych nośników leków czy materiałów stosowanych w medycynie regeneracyjnej. Trzeci, moim zdaniem najważniejszy, to połączenie tych możliwości w jednym miejscu. W Polsce istnieją znakomite laboratoria i bardzo zaawansowane urządzenia. Nie twierdzę, że wszystko, co kupujemy, będzie absolutnie unikatowe. Natomiast wyjątkowa będzie możliwość przeprowadzenia w jednym ośrodku całego procesu: od zaprojektowania materiału poprzez poznanie jego struktury i właściwości aż po sprawdzenie, jak zachowuje się w praktyce i czy może znaleźć zastosowanie.

**Czy wydanie ponad 46 mln zł na infrastrukturę badawczą jest trudniejsze niż zdobycie tych pieniędzy?**

To trochę tak, jakby zapytać, co jest trudniejsze: przebiegnięcie maratonu czy przygotowanie się do niego. Obawiam się, że w naszym przypadku oba etapy są równie wymagające. Samo przygotowanie wniosku było ogromnym przedsięwzięciem. Żeby uzmysłowić skalę tego wyzwania, powiem tylko, że sam wniosek wraz z dokumentacją liczył ponad 1000 stron, a odpowiedzi na uwagi recenzentów to kolejne ponad 200 stron! Mówimy więc o ponad 1200 stronach specjalistycznej dokumentacji, w której każdy istotny element musiał zostać szczegółowo uzasadniony. Chciałbym jednak bardzo mocno podkreślić, że absolutnie nie była to moja indywidualna praca. Przez blisko sześć miesięcy przygotowywaliśmy ten projekt w trzyosobowym zespole, wspólnie z **dr Agnieszką Martyłą** i **dr. Jakubem Wienskowskim**. Ich zaangażowanie, wiedza i determinacja były absolutnie kluczowe dla powodzenia całego przedsięwzięcia. Bez nich ten projekt z pewnością nie powstałby w takiej formie. Nie ukrywam, że był to dla nas bardzo intensywny okres. Pracowaliśmy pod ogromną presją czasu, a przecież równolegle każde z nas musiało realizować swoje codzienne obowiązki. Oczywiście nie działaliśmy w próżni. Zawsze mogliśmy liczyć na wsparcie **Dawida Tobolskiego**, kierującego zespołem projektów strategicznych UAM, a także wielu innych osób z administracji uniwersyteckiej. Bardzo istotną cegiełkę dołożyły również zespoły naukowe działające w CZT, które pomogły nam zidentyfikować najważniejsze priorytety rozwoju infrastruktury. To dla mnie szczególnie ważne, ponieważ od początku zależało nam, aby projekt nie był jedynie wizją dyrekcji czy pojedynczego zespołu, ale rzeczywistą odpowiedzią na potrzeby środowiska naukowego naszego centrum. Natomiast czy wydanie tych pieniędzy będzie trudniejsze niż ich zdobycie? Tego jeszcze nie wiem, ale ufam, że przy przychylności administracji centralnej damy radę.

**Czy kupując najnowocześniejszą aparaturę, kupujemy też pewną wizję nauki na najbliższe lata? A co, jeśli ta wizja się zestarzeje?**

Zdecydowanie kupujemy pewną wizję nauki, ale nie chciałbym, żeby była to wizja zamknięta w sztywnych ramach. Nauka rozwija się dzisiaj tak szybko, że próba przewidzenia wszystkich jej kierunków na najbliższe 15 lat byłaby dość ryzykowna. I chyba trochę niebezpieczna. Gdybyśmy już dziś wiedzieli dokładnie, jakie odkrycia nastąpią za 15 lat, to w pewnym sensie nie byłoby czego odkrywać. Dlatego przy projektowaniu tego grantu zależało nam przede wszystkim na stworzeniu infrastruktury uniwersalnej, komplementarnej i możliwej do wykorzystywania w różnych obszarach badawczych.

Dzisiaj mówimy o biomateriałach, nowych polimerach, nanotechnologii, katalizie czy materiałach do magazynowania energii. Za kilka lat mogą pojawić się zupełnie nowe kierunki badań, których jeszcze nie potrafimy przewidzieć. Jeżeli stworzymy odpowiednio elastyczne środowisko badawcze, będziemy mogli na te zmiany reagować.

**Jaki jest najbardziej ryzykowny element tego projektu?**

Paradoksalnie nie wskazałbym tutaj żadnego konkretnego urządzenia, nawet tego najdroższego. Największym wyzwaniem

będzie zapewnienie, aby ta infrastruktura była intensywnie i efektywnie wykorzystywana przez wiele kolejnych lat oraz aby były środki finansowe na serwisowanie tych aparatów. Z tym drugim aspektem zmagamy się od dawna i jest niestety coraz gorzej. Zakup nowoczesnej aparatury to jedno. Znacznie trudniejsze jest stworzenie wokół niej trwałego środowiska naukowego, które będzie nieustannie generowało nowe pomysły, pozyskiwało finansowanie i przyciągało kolejnych użytkowników. Dlatego już na etapie przygotowania projektu bardzo dużo uwagi poświęciliśmy analizie zapotrzebowania i współpracy z otoczeniem gospodarczym. W dokumentacji wskazaliśmy 36 zainteresowanych podmiotów, w tym 16 przedsiębiorstw. Mamy również wieloletnie doświadczenie w świadczeniu usług badawczych dla partnerów zewnętrznych.

**Polska nauka ma dziś problem z tym, że potrafimy kupić świetną aparaturę, ale trudniej jest stworzyć wokół niej światowej klasy zespoły. W CZT też się z tym mierzymy?**

Myślę, że jest w tym sporo prawdy, chociaż nie jest to problem wyłącznie polskiej nauki. Zakup urządzenia, nawet bardzo drogiego, jest przedsięwzięciem stosunkowo łatwym do zaplanowania – jeśli ma się środki. Natomiast zbudowanie doskonałego zespołu naukowego wymaga wielu lat, konsekwencji, odpowiedniego środowiska i przede wszystkim ludzi z pomysłami. Nawet najdroższy mikroskop nie wymyśli sam eksperymentu, nie napisze publikacji i nie zdobędzie grantu. Na szczęście, przynajmniej na razie, w CZT jesteśmy w dobrej sytuacji, ponieważ nie zaczynamy od zera. Działa tutaj wiele zespołów prowadzących badania na światowym poziomie, realizujących projekty krajowe i międzynarodowe oraz współpracujących z zagranicznymi ośrodkami. Ale oczywiście również mierzymy się z wyzwaniami. Jednym z najważniejszych jest przyciąganie i utrzymywanie utalentowanych naukowców, zwłaszcza młodych badaczy, którzy mają dzisiaj bardzo szerokie możliwości rozwoju kariery poza Polską. Dlatego moją ambicją jest, aby CZT było miejscem, w którym młody naukowiec nie tylko otrzyma dostęp do znakomitej aparatury, ale również znajdzie odpowiednie warunki do budowania własnego, niezależnego zespołu badawczego, kiedy już taki staż zagraniczny odbędzie i przyciągnie nową tematykę badawczą do centrum. Taka jest strategia. W tym kontekście niezwykle ważne jest aktywne pozyskiwanie kolejnych grantów, zarówno indywidualnych, jak i dużych projektów konsorcyjnych. Staramy się też rozwijać model wspólnej infrastruktury badawczej, dostępnej dla różnych zespołów, ponieważ uważam, że nowoczesna aparatura powinna łączyć naukowców, a nie tworzyć kolejne granice między laboratoriami czy jednostkami – a z tym bywa różnie.

*Nowoczesna aparatura powinna łączyć naukowców, a nie tworzyć granice między laboratoriami czy jednostkami*

**Co jest dziś większą barierą dla nauki: brak pieniędzy, brak infrastruktury czy brak odwagi do podejmowania ryzykownych tematów?**

Zacząłbym od stwierdzenia, że polska nauka jest zdecydowanie niedofinansowana. I nie jest to problem nowy. Co więcej, presja związana z finansowaniem badań naukowych zaczyna być coraz bardziej odczuwalna również w wielu krajach Europy, a także w części środowiska akademickiego w Stanach Zjednoczonych. Na tym tle Chiny czy Korea Południowa wyróżniają się konsekwencją i skalą inwestycji w badania oraz nowe technologie. Trudno nie zauważyć, że przynosi to wymierne rezultaty. Ale jest też drugie pytanie, które moim zdaniem powinniśmy sobie zadawać znacznie częściej: czy dobrze gospodarujemy tymi środkami, którymi już dysponujemy? To oczywiście przede wszystkim kwestia polityki państwa i strategicznych decyzji podejmowanych na szczeblu rządowym, ale przyznam, że mam w tym zakresie spore wątpliwości. Uważam, że jednym z istotnych problemów polskiej nauki jest nadmierne rozdrobnienie potencjału akademickiego. Mamy bardzo wiele uczelni i jednostek badawczych, natomiast stosunkowo niewiele naprawdę dużych, silnych zespołów dysponujących odpowiednią masą krytyczną, aby skutecznie konkurować z najlepszymi ośrodkami w Chinach, Stanach Zjednoczonych czy Niemczech. Nie chodzi mi oczywiście o kwestionowanie roli mniejszych czy regionalnych uczelni, szczególnie w obszarze kształcenia. Natomiast jeżeli chcemy budować naukę na światowym poziomie, musimy mieć odwagę do większej koncentracji środków, kompetencji i infrastruktury badawczej**.** Rozdzielanie ograniczonych zasobów pomiędzy bardzo wiele ośrodków jest złą drogą do osiągania przełomowych rezultatów. Jednocześnie nawet najlepiej wyposażone laboratorium nie zastąpi dobrego pomysłu. Możemy mieć znakomitą aparaturę i odpowiednie finansowanie, ale jeżeli zabraknie nam odwagi do podejmowania ambitnych, nieoczywistych tematów, będziemy jedynie powielać to, co inni zrobili już wcześniej. Dlatego uważam, że równie ważna jak poziom finansowania jest jego stabilność.

**Wyobraźmy sobie, że spotykamy się za 5–10 lat. Jakie pytanie chciałby pan wtedy usłyszeć od dziennikarza o CZT?**

Chciałbym, żeby zapytał pan: „Jak to się stało, że CZT stało się rozpoznawalnym ośrodkiem badawczym w Europie i na świecie, a tak wiele międzynarodowych zespołów i przedsiębiorstw chce prowadzić swoje projekty właśnie tu?”. Oczywiście zdaję sobie sprawę, że to ambitna wizja. Ale uważam, że właśnie takie cele powinniśmy sobie stawiać. Chciałbym, żebyśmy za kilka lat rozmawiali nie o tym, ile urządzeń kupiliśmy i ile milionów złotych udało nam się pozyskać, ale o tym, jakie odkrycia dzięki nim powstały, jakie technologie udało się rozwinąć i ilu młodych naukowców zdecydowało się budować swoją karierę właśnie w CZT. ■



Fot. Władysław Gardasz

# PO ROZUM DO GRZYBÓW

Czy warto badać mykobiom? Z **prof. Marleną Lembicz** z Wydziału Biologii UAM, badaczką interakcji między roślinami i grzybami endofitycznymi,

ROZMAWIA **MAGDA ZIÓŁEK**

**Prof. Marlena Lembicz:** Zdecydowanie warto. Towarzyszą mi dziś doktoranci, którzy w ramach swoich rozpraw doktorskich badali mykobiom roślin dziko rosnących i uprawnych. Pan **dr Wojciech Wysoczański** (obecnie już po obronie doktoratu) zajmował się gatunkami wykorzystywanymi w reintrodukcji roślin zagrożonych i ginących, a pan **Krzysztof Stawrakakis** – oddziaływaniem grzyba entomopatogennego *Akanthomyces muscarius* na jęczmień. Cieszę się, że możemy opowiedzieć o wynikach tych badań.

**Zacznijmy od wyjaśnienia: czym jest mykobiom?**

**M.L.:** Najprościej mówiąc, mykobiom to zespół grzybów zasiedlających rośliny, zwierzęta, także nas. Jest częścią mikrobiomu, który obejmuje również bakterie i wirusy. Jego skład zmienia się w ciągu życia organizmu i zależy od szczepu grzyba, genotypu gospodarza i miejsca występowania. Grzyby wpływają na wzrost, rozmnażanie i mechanizmy obronne roślin, a także ich zdolność przystosowywania się do warunków środowiska. Mogą wspierać rozwój roślin, ale również wywoływać choroby. Produkują związki chemiczne, które mogą chronić roślinę przed patogenami i roślinożercami. Poznanie ich aktywności chemicznej, biologicznej i ekologicznej pozwala wykorzystywać mykobiom w ochronie roślin uprawnych i gatunków zagrożonych wymarciem.

Proszę sobie wyobrazić, że w jednym niewielkim liściu może występować nawet ponad 20 taksonów grzybów. To niezwykła różnorodność. Fascynuje mnie historia ewolucyjna tych organizmów, ich zdolność przystosowywania się do zmieniających się warunków oraz funkcjonowanie sieci tworzonej przez grzybnię. Warto pamiętać, że pieczarka czy borowik to tylko owocniki, czyli struktury rozrodcze grzybów, jego części służące rozmnażaniu. Właściwy organizm pozostaje ukryty w podłożu, a jego grzybnia może zajmować ogromne powierzchnie. Jednym z największych znanych dotąd organizmów jest opieńka ciemna, której podziemna grzybnia zajmuje ok. 900 ha i rozwija się już od ponad 8,9 tys. lat. Dodam, że ten gatunek grzyba, przedstawiciel podstawczaków, występuje również w Polsce.

**Zatrzymajmy się na roślinach uprawnych. Jak można wykorzystać mykobiom w ich ochronie?**

**Krzysztof Stawrakakis:** Wykorzystywanie grzybów w ochronie roślin uprawnych nie jest nowością, ale w ostatnich latach dziedzina ta bardzo się rozwija. O ile bakterie stosuje się już na szeroką skalę, o tyle wykorzystanie grzybów wymaga jeszcze wielu badań. Nawet szczepy tego samego gatunku mogą mieć odmienne właściwości, dlatego konieczna jest selekcja tych o określonych cechach. Niemniej jednak preparaty oparte na grzybach są już wykorzystywane w praktyce. Przykładem jest Mycotal firmy Koppert, zawierający zarodniki grzyba *Akanthomyces muscarius*. Badałem, czy wprowadzenie tego grzyba do tkanek jęczmienia i jego kolonizacja przez mycelium mogą poprawić kondycję roślin oraz zwiększyć ich odporność na szkodniki.

**Dlaczego jęczmień?**

**K.S.:** To ważne zboże uprawiane w Europie, wykorzystywane przede wszystkim w browarnictwie i gorzelnictwie. Jednym z zagrożeń są wirusy przenoszone przez mszyce. W pracy doktorskiej zajmowałem się wirusem żółtej karłowatości jęczmienia (BYDV), który powoduje żółknięcie i karłowacenie roślin oraz hamuje ich wzrost. Straty w plonach mogą przekraczać 60 proc. Nie dysponujemy skuteczną metodą zwalczania wirusa, dlatego ważne jest ograniczanie liczebności populacji mszyc i stosowanie w uprawie odmian jęczmienia odpornych na mszyce, które są wektorem przenoszącym wirusa żółtej karłowatości. Wirusy jednak ewoluują i mogą przełamywać tę odporność.

*W jednym niewielkim liściu może występować nawet ponad 20 taksonów grzybów. To niezwykła różnorodność*

**I tutaj z pomocą przyszedł *Akanthomyces muscarius*?**

**K.S.:** Tak. Stwierdziłem, że naturalnie występuje w jęczmieniu. Ma właściwości entomopatogeniczne, czyli potrafi zabijać owady. Jego zarodniki przenikają przez kutykulę, zewnętrzną powłokę ochronną owada. Grzyb rozwija się w jego organizmie, a po śmierci wyrasta na zewnątrz i wytwarza kolejne zarodniki.

**To brzmi jak scenariusz serialu „The Last of Us".**

**K.S.:** Serial rzeczywiście ma podstawy biologiczne. W naturze np. występują grzyby manipulujące zachowaniem mrówek. Zakażony owad wspina się na roślinę, gdzie umiera, a grzyb rozprzestrzenia zarodniki. Na tym jednak podobieństwa się kończą. Twórcy serialu pominęli ogromną przepaść ewolucyjną między owadami a ludźmi. *Akanthomyces muscarius* jest przystosowany do infekowania owadów, co nie oznacza, że może atakować ludzi. Wyniki naszych badań pokazują, że reakcje jęczmienia na obecność grzyba są różne. W niektórych przypadkach obserwowaliśmy szybszy rozwój korzeni, w innych – jego zahamowanie. Wiele zależy od odmiany, czasu kontaktu z grzybem i sposobu jego wprowadzenia. Sprawdzaliśmy też, czy wpływa on na rozwój mszyc czeremchowo-zbożowych. Tę część badań prowadziliśmy we współpracy z The James Hutton Institute w Dundee. Konieczne jest sprawdzenie jeszcze, czy grzyb nie będzie oddziaływał na pożyteczne owady, np. zapylacze.

**Czy efekty tej interakcji mogą utrzymywać się również w kolejnym pokoleniu roślin?**

**K.S.:** Właśnie to chciałem sprawdzić. Wprowadziłem grzyba do młodych siewek jęczmienia, zebrałem nasiona wyrosłych z nich roślin i ponownie je wysiałem, tym razem bez dodawania grzyba. Niektóre efekty zaobserwowane u roślin rodzicielskich występowały również w kolejnym pokoleniu, mimo że nie miało ono kontaktu z grzybem. Nie stwierdziliśmy dowodów na to, że grzyb był przekazywany potomstwu, utrzymywały się natomiast skutki jego wcześniejszego oddziaływania – to istotny fakt. Nie znamy jeszcze mechanizmu tego zjawiska. Jedną z hipotez jest udział zmian epigenetycznych, np. związanych z metylacją DNA. Możliwe są też inne wyjaśnienia, takie jak efekt matczyny, związany z fizjologią rośliny macierzystej. Jeśli chcemy wykorzystać grzyba jako swego rodzaju szczepionkę dla roślin, zależy nam na jednorazowym wprowadzeniu, tak aby efekt utrzymywał się w kolejnych pokoleniach. Podsumowując, *Akanthomyces muscarius* może być kandydatem do opracowania biologicznej szczepionki dla jęczmienia, ale wymaga to dalszych badań.

**Wiemy już, że efekty oddziaływania grzyba mogą być przekazywane potomstwu, ale czy same grzyby również przemieszczają się między roślinami i kolejnymi pokoleniami?**

**Wojciech Wysoczański:** Transfer horyzontalny zachodzi między roślinami rozmnażającymi się wegetatywnie, np. za pomocą rozłogów, kłączy, jak choćby u truskawek. Nowe rośliny są klonami rośliny macierzystej, a grzyby mogą przemieszczać się między nimi. Transfer wertykalny polega na przekazywaniu grzybów potomstwu, przede wszystkim przez nasiona.

**M.L.:** Zespół Vannier i in. w 2018 r. odkrył transfer grzybów między potomstwem wegetatywnym w sieci rośliny klonalnej w warunkach laboratoryjnych. Zaobserwowano też nie tylko „podróż" grzybów w kolejnych wegetatywnych pokoleniach rośliny, ale że roślina macierzysta może selekcjonować przekazywane mikroorganizmy, nie przekazując potomstwu grzybów patogennych.

**W.W.:** Nasze badania pokazały jednak, że w środowisku naturalnym sytuacja jest bardziej złożona. Nie można jednoznacznie określić kierunku transferu ani przypisać go jednemu mechanizmowi. Zidentyfikowaliśmy również grzyby, które mogą zwiększać odporność roślin na patogeny. Niektóre z nich, m.in. *Clonostachys*



*rosea* i *Aureobasidium pullulans*, hamują rozwój *Botrytis cinerea*, grzyba wywołującego szarą pleśń.

**M.L.:** Wyniki te pokazują, jak ważne jest konfrontowanie badań laboratoryjnych z obserwacjami terenowymi. Rośliny mają dostęp do grzybów obecnych w glebie i powietrzu, dlatego nie muszą polegać wyłącznie na mikroorganizmach przekazywanych przez roślinę macierzystą.

**Na tym nie koniec. Jak rozumiem, mykobiom może też znaleźć zastosowanie w ochronie zagrożonych gatunków roślin. Opowie pan o tym?**

**W.W.:** Badałem obecność grzybów w nasionach dwóch gatunków: sasanki słowackiej (*Pulsatilla slavica*), endemicznej dla Karpat Zachodnich, oraz starca cienistego (*Senecio umbrosus*), który wyginął w Polsce na stanowiskach naturalnych w latach 50. XX w. i został objęty programem reintrodukcji. W nasionach przechowywanych w banku nasion nie wykryliśmy grzybów endofitycznych, czyli zasiedlających wewnętrzne tkanki roślin. Tymczasem w siewkach, roślinach hodowanych w Górskim Ogrodzie Botanicznym im. Mariana Raciborskiego w Zakopanem i osobnikach ze stanowisk naturalnych, mykobiom był znacznie bardziej zróżnicowany. Liczba taksonów grzybów była większa w populacjach naturalnych niż uprawianych w ogrodzie. Najwięcej odnotowaliśmy ich w liściach starca cienistego. Znaleźliśmy zarówno grzyby potencjalnie chorobotwórcze, jak i takie, które mogą wspierać rozwój roślin.

**M.L.:** Badania prowadziliśmy we współpracy z Instytutem Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, który przeprowadził reintrodukcję obu gatunków. Do odtworzenia populacji starca cienistego wykorzystano nasiona z Czech i Słowacji. Rośliny wyhodowane z nasion przechowywanych w banku słabo się rozwijały. Sasanka nie kwitła ani nie owocowała, starzec również był w złej kondycji. Pracownicy Instytutu zwrócili się do nas, aby sprawdzić, czy przyczyną problemów może być skład mykobiomu.

**Czy brak grzybów może tłumaczyć problemy z rozwojem tych roślin?**

**W.W.:** Obecność grzybów ma znaczenie dla powodzenia reintrodukcji, warto więc badać zmiany składu mykobiomu na kolejnych etapach rozwoju roślin.



Fot. Unsplash

**M.L.:** Zgadzam się z panem Wojtkiem – brak grzybów w nasionach może mieć znaczenie dla powodzenia reintrodukcji, ale nie wiemy jeszcze, kiedy dochodzi do ich zaniku. Być może odpowiada za to niska temperatura podczas przechowywania, a być może mykobiom zanika wcześniej. To wymaga dalszych badań.

**Jakie praktyczne wnioski z tych badań mogą wyciągnąć osoby zajmujące się reintrodukcją zagrożonych gatunków?**

**W.W.:** Należy analizować skład mykobiomu na każdym etapie reintrodukcji – od pozyskania nasion aż do wprowadzenia roślin do środowiska. Ważne jest monitorowanie zmian jego składu i pojawiania się patogenów, które mogą ograniczać liczebność osobników populacji i ich rozmnażanie płciowe.

**M.L.:** Ważne jest więc rozpoznanie grzybów wspierających rozwój roślin i wykorzystanie ich jako żywego narzędzia w ochronie gatunków. Można też myśleć o tworzeniu banków grzybów endofitycznych, które będzie można wykorzystać w przypadku braku ich w materiale używanym w reintrodukcji roślin. Trzeba jednak pamiętać, że grzyb wyizolowany z jednego gatunku rośliny niekoniecznie będzie równie korzystnie działał na inny.

Istotny jest również sposób inokulacji, czyli wprowadzenia grzyba do rośliny. Powinien utrzymać się w niej przynajmniej do wykiełkowania nasion i rozwoju siewki. Później może zostać wyparty przez inne mikroorganizmy. Poszczególne szczepy konkurują o możliwość zasiedlenia rośliny. To dynamiczny układ, którego przebieg trudno przewidzieć. Dziś jesteśmy w erze tzw. omiki i rozwój technologii pozwala nam coraz lepiej poznawać te zależności.

**Czyli, zmieniając tytuł znanej animacji z „Po rozum… do mrówek" na „Po rozum do… grzybów" – warto obserwować, jak sobie radzą?**

**M.L.:** Coraz częściej szukamy w przyrodzie rozwiązań wypracowanych przez organizmy w toku ewolucji i próbujemy wykorzystać je w praktyce. Przykładem są enzymy grzybowe stosowane w proszkach do prania, dzięki którym możemy prać w niższych temperaturach, czy szczepy grzyba o nazwie *Pestalotiopsis microspora*, zmodyfikowane biotechnologicznie, które rozkładają poliuretan w warunkach beztlenowych. Takie podejście nazywamy bioniką.

**W.W.:** Jest też znany przykład śluzowca, który odtworzył układ przypominający sieć metra w Tokio.

**K.S.:** Też lubię te badania. Trzeba jednak uważać na sposób ich przedstawiania. Często mówi się o śluzowcu jako o organizmie niezwykle inteligentnym, ale nie należy rozumieć tego pojęcia w ludzkim sensie. W eksperymencie naukowcy rozmieszczali ziarenka owsa w układzie przypominającym mapę metra w Tokio. Śluzowiec rozrastał się między nimi, tworząc połączenia i wybierając najkorzystniejsze drogi. Jego sieć zaczęła przypominać układ kolejowy miasta. Nie oznacza to jednak, że zaprojektował mapę metra – eksperyment pokazał, że potrafi optymalizować połączenia między źródłami pokarmu.

**M.L.:** Rzeczywiście, marketingowo brzmi to bardzo dobrze, ale w istocie mamy do czynienia z optymalizacją wykorzystania zasobów przez ten organizm. ■



# SAMA EDUKACJA NIE WYSTARCZY

Wmawianie ludziom różnych rzeczy nie sprawi, że zaczną myśleć inaczej, że podziękują za uświadomienie, to tak nie działa – mówi **dr Krzysztof Mączka.** Z laureatem Nagrody Naukowej Tygodnika Polityka

ROZMAWIA **EWA KONARZEWSKA-MICHALAK**

**Jakie to uczucie być laureatem Nagrody Naukowej Tygodnika Polityka?**

Do dzisiaj towarzyszy mi szok. Byłem zaskoczony, bo biogramy moich konkurentów robiły wrażenie. Jury na pewno miało twardy orzech do zgryzienia. Bardzo cieszę się, że moje badania i ich tematyka zostały docenione.

Czy nagroda wpłynie na pana karierę?

Na pewno. Przede wszystkim pokazuje, że to, czym się zajmuję, jest doceniane przez różne środowiska. Kandydatów oceniała kapituła profesorska i obywatelska, składająca się z ludzi sztuki, biznesu, polityków.

Nie chciałbym być przypisywany wyłącznie do zamkniętej naukowej grupy, czy też osadzony po którejś ze stron sporu politycznego. Celem moich badań jest przede wszystkim poznanie sfery życia związanej z lękiem oraz sprawdzenie, w jaki sposób wiedzę tę można wykorzystać w zarządzaniu i tworzeniu strategii bezpieczeństwa.

Dzisiejszy świat dostarcza nam wielu wrażeń. Czasami przez 50 lat nie wydarzyło się tyle, co obecnie. Zmiana jest bardzo duża i wywołuje lęk. Przyglądam się mu, ale też strategiom radzenia sobie z lękiem w krajach Europy Środkowo-Wschodniej.

Nagroda motywuje mnie do dalszej pracy i jest sygnałem mówiącym, że to, co robię ma sens.

Wyróżniono pana za badania nad społecznymi reakcjami na kryzysy środowiskowe i klimatyczne. Dlaczego zajął się pan tym tematem?

Kilka lat temu brałem udział w projekcie praktycznym realizowanym z organizacją pozarządową. Badaliśmy, jaką rolę odgrywa strach w dyskursie publicznym, szczególnie w polityce: czego używają politycy do wzbudzania obaw i jak ludzie się do tego odnoszą.

Efekt badania zainspirował mnie, by przyjrzeć się sprawie w szerszym kontekście, zmieniając kierunek ze strachu na lęk i uwzględniając, oprócz Polski i Węgier, także Ukrainę. I tutaj pragnę bardzo podziękować mojej żonie, która jest psychologiem i uzmysłowiła mi, że zmierzam w kierunku lęku, nie strachu. Strach pojawia się tu i teraz, jest fizjologiczny, a lęk jest bardziej zorientowany na przyszłość i subiektywny.

Potem zdobyłem finansowanie na projekt ANSWER w konkursie Sonata NCN. Kontynuuję go, choć przez wojnę w Ukrainie borykaliśmy się z trudnościami organizacyjnymi. Bardzo się cieszę i dziękuję zespołowi, że z sukcesem zebraliśmy wszystkie dane.

Fot. Adrian Wykrota

**Czego dowiedzieli się państwo dzięki projektowi?**
Jeden z interesujących wyników dotyczy reprezentatywnego badania ankietowego w trzech wspomnianych krajach. Kwestie środowiskowe niemal nie pojawiały się wśród odpowiedzi na pytanie o spontanicznie odczuwane lęki. Natomiast gdy pytaliśmy o poszczególne lęki z tego obszaru, więcej osób wskazywało na ich istotność. Oznacza to, że lęki środowiskowe są często obecne, ale nie znajdują się na pierwszym miejscu w świadomości ludzi.

Z kolei z wywiadów biograficznych dowiedzieliśmy się, dlaczego lęki związane z codziennym życiem są uznawane generalnie za ważniejsze niż lęki środowiskowe. Badani traktowali lęki środowiskowe jako mniej istotne, ponieważ odczuwali, że mają mniejszy wpływ na to, co się dzieje. Inną przyczyną takiego podejścia jest epizodyczny charakter lęków. Z zagrożeniem w środowisku stykamy się zwykle od czasu do czasu, nie na co dzień.

Jednak kilka osób uznało lęki środowiskowe za ważniejsze od innych. Ich wyjaśnienia były bardzo interesujące. Zwracały uwagę m.in. na ogromny wpływ problemów środowiskowych na przyszłość ludzi i całej planety. Ci respondenci stwierdzili, że właśnie dlatego, że nie mogą indywidualnie na nie wpłynąć, potrzebny jest zbiorowy wysiłek. Brak kontroli nad sprawami środowiskowymi jednych ludzi motywuje, a innych wręcz przeciwnie.

Zajmowaliśmy się również strategiami radzenia sobie z lękiem. Respondenci z Polski i Węgier w dużej mierze skupiali się na próbach rozwiązania problemu (odpowiednio 30% i 37%.) Natomiast ci z Ukrainy w znacznie mniejszym stopniu (7%), stawiając np. na kontakt z bliskimi osobami (27%) lub różnego rodzaju rozrywki (ok. 25%). Mamy hipotezę, że na takie podejście wpływa wojna. Po latach trudnych doświadczeń, nad którymi ludzie nie mają kontroli, szukają wytchnienia w aktywnościach pozwalających odpocząć: w czytaniu książek, słuchaniu muzyki, uprawianiu sportu.

**Jak udało się przeprowadzić badania w Ukrainie?**
Ankiety prowadziliśmy internetowo wśród osób mieszkających aktualnie w różnych regionach Ukrainy, poza wschodnią częścią, bo tam nie mogliśmy dostać się nawet w ten sposób. Wywiady biograficzne realizowaliśmy już stacjonarnie, wśród respondentów z obwodu kijowskiego. Natomiast ostatnie badanie, polegające m.in. na dwudniowej deliberacji w grupie ok. 50 osób, przeprowadziliśmy w Polsce wśród przybyłych po 2022 r. migrantek ukraińskich, ponieważ jego realizacja w Ukrainie była zbyt ryzykowna. To badanie odbyło się w Pałacu UAM w Obrzycku. Bardzo się cieszę, że nasz uniwersytet posiada tak atrakcyjne ośrodki, z których możemy korzystać w naszej pracy.

**Politycy często straszą ludzi. Czy to opłacalna taktyka?**
Nie na dłuższą metę. Na pewnym etapie reakcją naszego organizmu na straszenie może być odcięcie się od problemu. Istnieje hipoteza ograniczonej puli uwagi. Wyrzucamy z niej kwestie, które nas bardzo drażnią lub z którymi nie potrafimy sobie poradzić.

Wtedy mogą rodzić się konflikty, bo głos osób, które mają trochę inne spojrzenie, staje się zupełnie niesłyszalny. Wmawianie ludziom różnych rzeczy nie sprawi, że zaczną myśleć inaczej, że podziękują za uświadomienie, to tak nie działa.

Zdecydowanie lepiej działa język korzyści. Co my na tym możemy zyskać? W przypadku konfliktu, np. dotyczącego ochrony przyrody albo podczas konsultacji społecznych, warto zwrócić uwagę także na inne aspekty tego problemu. Choćby po to, żeby zostały dostrzeżone i wysłuchane. Sama edukacja, wzbudzanie poczucia winy czy też słuchanie mądrych ludzi, którzy będą mówić, jak należy żyć, nie wystarczą.

**Nad czym pan teraz pracuje?**
Przede wszystkim zależy mi na tym, żeby jak najlepiej wykorzystać wyniki projektu. Nie chciałbym, żeby wysiłek nasz i respondentów został zmarnowany, a zebrane dane nie ujrzały światła dziennego. Uważałbym to za porażkę, mimo sukcesów związanych z finansowaniem projektu i otrzymanymi nagrodami. To jest teraz mój priorytet.

Bardzo się cieszę, że wróciłem do prowadzenia zajęć dydaktycznych. Uważam je za cenne doświadczenie. Staram się wiązać zajęcia z wynikami moich badań. Chcę, żeby studenci też coś z tego mieli i mogli zobaczyć, że ich wykładowcy mówią o sprawach, z którymi zetknęli się bezpośrednio, a nie tylko referują treść książek. To oczywiście również jest ważne, ale myślę, że takie połączenie teorii i własnych doświadczeń badawczych przemawia do studentów znacznie bardziej.

Choć czasu trochę na to brakuje, staram się popularyzować wyniki badań, co uważam za bardzo ożywcze, bo pozwala konfrontować się z opinią publiczną. Czasem prowadzę zajęcia w szkołach. Z debat oksfordzkich, o tym, jak ze sobą dyskutować, wzajemnie się słuchać, jak pozwolić drugiej stronie skończyć mówić oraz o funkcjonowaniu samorządu lokalnego. Staram się przemycać wiedzę w atrakcyjniejszej formie, co – mam wrażenie – się udaje, bo zarówno ja, jak i uczniowie dobrze bawimy się na tych lekcjach.

Spotkania z osobami, które nie zajmują się nauką, pozwalają mi utrzymać kontakt z rzeczywistością. Szczególnie lubię kontakt z młodzieżą i dziećmi, które bez ogródek mówią, co myślą. Cenię taką szczerość i zawsze staram się wprowadzać korekty, kiedy coś się nie sprawdza lub jest niezrozumiałe. Dziękuję im za to. ∎

# SZUKAJĄC ZRÓWNOWAŻENIA

Zrównoważenie (*sustainability*) jest jednym z kluczowych wyzwań współczesnego świata, ale w szkolnej praktyce często schodzi na dalszy plan. Badaczki z UAM przeanalizowały, jak nauczyciele biologii rozmawiają z młodzieżą o kwestiach obywatelstwa ekologicznego.

EWA KONARZEWSKA-MICHALAK







W swoim projekcie **prof. UAM Daria Hejwosz-Gromkowska**, **dr Dobrochna Hildebrandt-Wypych** oraz **prof. Eliza Rybska** z Wydziału Studiów Edukacyjnych skupiły się na problematyce zrównoważenia w nauczaniu biologii.

– Zastanawiałyśmy się, w jaki sposób nauczyciele, omawiając kwestie ekologiczne, podchodzą do tej problematyki. Odkryłyśmy, że pojęcie zrównoważenia niemal nie jest obecne w podstawie programowej dla szkół ponadpodstawowych. W obowiązującej w 2025/26 roku podstawie programowej poświęcono mu zaledwie jeden odnośnik – podkreśla prof. Hejwosz-Gromkowska.

Badanie jakościowe, oparte na wywiadach, przeprowadzono w poznańskich liceach osiągających wysokie wyniki maturalne. Ten kontekst pozwolił przyjrzeć się, jakie miejsce nauczyciele biologii znajdują dla zagadnień zrównoważenia w warunkach wysokich oczekiwań związanych z przygotowaniem uczniów do egzaminu.

Fot. 3x Władysław Gardasz

– Badacze zajmujący się zrównoważeniem od lat zwracają uwagę na wieloznaczność tego pojęcia. Z jednej strony pozwala ono łączyć perspektywy przyrodnicze, społeczne i gospodarcze, z drugiej – może prowadzić do powierzchownego traktowania ich wzajemnych zależności. W naszych badaniach interesowało nas, jak ta złożoność przekłada się na nauczanie biologii. Okazało się, że choć nauczyciele dostrzegają wielowymiarowy charakter zrównoważenia, w opisywanych przez nich praktykach dominują zagadnienia przyrodnicze i codzienne zachowania ekologiczne. Pokazuje to, jak wiele zależy od sposobu, w jaki szeroka idea zrównoważenia jest przekształcana w konkretne treści nauczania – mówi dr Hildebrandt-Wypych.

W praktyce edukacyjnej zrównoważenie bywa zawężane do indywidualnych zachowań proekologicznych, takich jak ograniczanie zużycia zasobów czy segregowanie odpadów. Autorki projektu analizowały wyniki badań, odwołując się do koncepcji *powerful knowledge*, czyli wiedzy o szczególnej mocy wyjaśniającej, rozwijanej przez Michaela Younga i Johana Mullera. Podkreśla ona znaczenie systematycznie zorganizowanej wiedzy naukowej, która pozwala uczniom wykraczać poza codzienne doświadczenia i potoczne rozumienie świata. W odniesieniu do zrównoważenia oznacza to możliwość przechodzenia od znajomości pojedynczych zachowań ekologicznych do rozumienia procesów, mechanizmów i zależności, które wyjaśniają złożone problemy środowiskowe.

– Jedna z badanych osób opisała zrównoważony rozwój jako trójkąt, którego wierzchołkami są środowisko, społeczeństwo i gospodarka. W mapach pojęć, które powstały na podstawie wypowiedzi nauczycieli, najczęściej pojawiały się jednak zagadnienia biologiczne i środowiskowe. Z perspektywy dydaktyki biologii rodzi to pytanie o kolejny krok. Jak pomóc uczniom dostrzec związki między procesami zachodzącymi w przyrodzie a decyzjami społecznymi i gospodarczymi? W relacjach części nauczycieli punktem wyjścia były sytuacje, które uczniowie znają z domu, sklepu czy własnych decyzji zakupowych. Jedna z badanych osób zadała pytanie, ile wody potrzeba do wyprodukowania pary dżinsów. W opisach lekcji rzadziej pojawiało się rozwinięcie takich przykładów przy użyciu danych i źródeł naukowych. A przecież od pytania o dżinsy można przejść do kolejnych. Skąd pochodzi podana liczba? Jakiego etapu produkcji dotyczy? Co pobór wody oznacza dla lokalnych ekosystemów i ludzi korzystających z tego samego zasobu? – mówi prof. Rybska.

Badanych nauczycieli frustruje marginalizowanie tematyki zrównoważenia. Chcieliby więcej o niej mówić, ale nie mają do tego przestrzeni. W ich relacjach przygotowanie do matury bywało traktowane jako priorytet.

– Jedna z nauczycielek powiedziała, że takie zagadnienia pojawiają się na olimpiadach ekologicznych, którymi obecnie młodzież nie jest zainteresowana, ponieważ nie ma korzyści z uczestnictwa w nich. Widzimy tu problem systemu szkolnego, w którym brakuje miejsca zarówno na rozwijanie pasji i zainteresowań, jak i na kształtowanie niezwykle ważnych kompetencji społecznych w zakresie edukacji ekologicznej i obywatelskiej. To bardzo technokratyczne podejście, przez które młodzież staje się niezwykle pragmatyczna, a tym samym i nauczyciele – wyjaśnia prof. Hejwosz-Gromkowska.

– Ekologia pomaga zrozumieć, jak decyzje ludzi wpływają na populacje i ekosystemy. W edukacji o zrównoważeniu do tych wyjaśnień dochodzą pytania społeczne i gospodarcze. Kto korzysta z danego zasobu? Kto decyduje o jego wykorzystaniu i kto ponosi skutki tych decyzji? Badani nauczyciele wskazywali, że na taką pogłębioną pracę trudno znaleźć czas przy wymaganiach podstawy programowej i presji przygotowania uczniów do matury – wyjaśnia prof. Rybska.

Nauczyciele, którzy próbują realizować projekty interdyscyplinarne i wykraczać poza wymagania programowe, doświadczają napięcia między oczekiwaniami instytucjonalnymi a własną autonomią pedagogiczną.

***Bardzo często, mimo że nauczyciel jest ambitny i zaangażowany, staje się po prostu wykonawcą programu***

– To często nauczyciele z pasją, którzy chcieliby uczyć młodzież w sposób bardziej pogłębiony, wykraczając poza schematy i wymagania egzaminacyjne. Tymczasem presja maturalna, ograniczenia czasowe i konieczność realizacji programu zawężają przestrzeń do samodzielnych decyzji dydaktycznych. Autonomia pedagogiczna wymaga nie tylko swobody, ale także odpowiedzialności za podejmowane wybory. Można powiedzieć, że wolność to trudny kawałek chleba, zwłaszcza gdy warunki instytucjonalne ograniczają możliwość rzeczywistego korzystania z niej – zauważa dr Hildebrandt-Wypych.

– Nie mówimy, że nauczyciele uczą źle. Z perspektywy naszych badań w obszarze socjologii edukacji wskazujemy na uwikłania systemowe. Bardzo często, mimo że nauczyciel jest ambitny i zaangażowany, staje się po prostu wykonawcą programu, zakładnikiem podręcznika, egzaminu i czasu – dopowiada prof. Hejwosz-Gromkowska.

Naukowczynie zwróciły uwagę na trudności w dostępie do sprawdzonych polskojęzycznych źródeł o tematyce zrównoważenia. Głównym punktem odniesienia był dla rozmówców podręcznik. Badaczki widzą też potrzebę wsparcia ze strony uniwersytetów. Proponują powstanie interdyscyplinarnego zespołu, który działałby razem z pedagogami i pokazywał, jak w praktyce łączyć wiedzę akademicką i najnowsze raporty z badań z codzienną pracą w szkole.

Wyniki badań naukowczynie przedstawiły na VIII konferencji „Knowledge in Education" w Jesus College w Cambridge. Zamierzają również napisać wspólną monografię i kontynuować badania nad wzmacnianiem u młodzieży kompetencji związanych z ekologicznym obywatelstwem. ∎



# GREENSTRAT ŁĄCZY SIŁY

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznański Park Naukowo-Technologiczny i Ministerstwo Klimatu i Środowiska łączą siły na rzecz wspierania ekoinnowacji w ramach projektu GREENSTRAT dofinansowanego przez NCBiR w konkursie GOSPOSTRATEG XII.

**JAN MATECKI**

Ekoinnowacji w Polsce nie brakuje. Powstają w laboratoriach, firmach technologicznych, parkach naukowo-technologicznych, startupach i uczelniach. Problem zaczyna się jednak wtedy, gdy trzeba odpowiedzieć na kilka prostych, wydawałoby się, pytań: które rozwiązanie rzeczywiście zmniejsza wpływ na środowisko, które ma szansę działać poza prototypem, które warto wesprzeć ze środków publicznych, a które wymaga jeszcze badań, pilotażu albo zmiany procedur? Dziś odpowiedzi często zależą od programu, instytucji i zestawu kryteriów, z którego akurat korzysta oceniający.

Projekt GREENSTRAT wyrasta właśnie z tej luki. Dotyczy on publicznych instrumentów wsparcia rozwoju i wdrażania ekoinnowacji, czyli rozwiązań, które przynoszą realną korzyść środowiskową i mogą być zastosowane w praktyce. Nie chodzi więc o kolejną deklarację zielonej transformacji, lecz o narzędzia, które pomagają podejmować decyzje: porównywać projekty, rozpoznawać bariery, dokumentować

Fot. Archiwum PPNT

ocenę i wskazywać ścieżki wsparcia. Projekt uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w konkursie GOSPOSTRATEG XII, zajmując pierwsze miejsce na liście rankingowej. Głównym celem projektu jest zwiększenie wykorzystania rezultatów badań społeczno-ekonomicznych w kształtowaniu krajowych i regionalnych polityk rozwojowych.

W konsorcjum spotykają się trzy perspektywy. UAM odpowiada za zaplecze badawcze: polityki publiczne, prawo, analizę instytucji, komunikację i społeczne uwarunkowania innowacji. PPNT Fundacji UAM wnosi doświadczenie w pracy z innowacjami, przedsiębiorcami i projektami wdrożeniowymi. Ministerstwo Klimatu i Środowiska jest partnerem wdrożeniowym, czyli instytucją, która zna realia administracji i może testować rezultaty w środowisku, w którym mają być później używane. Ważnym punktem odniesienia jest GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii prowadzony przez resort klimatu.

Po diagnozie i analizie stanu obecnego kolejnym widocznym rezultatem projektu ma być platforma wspierana modułem AI. Jej zadaniem nie będzie zastąpienie eksperta, lecz uporządkowanie procesu oceny. Użytkownik ma otrzymać narzędzie, które pomoże zebrać dane o projekcie, przeanalizować je według wspólnych kryteriów, odnieść do takich ram jak ESG, gospodarka obiegu zamkniętego, cele zrównoważonego rozwoju czy taksonomia UE, a następnie wygenerować uzasadnienie oceny. W praktyce oznacza to mniej pracy na rozproszonych arkuszach, więcej porównywalności i wyraźniejszy ślad decyzyjny.

– GREENSTRAT ma dać administracji narzędzia, procedury i język, dzięki którym łatwiej będzie wspierać zielone rozwiązania o realnym wpływie – twierdzi **dr Justyna Adamska**, inicjatorka i kierowniczka projektu.

Drugim filarem jest model EKO_Lokacji Administracyjnej. Pod tą roboczą nazwą kryje się pomysł na komórkę lub strukturę w administracji publicznej, która potrafi pracować z ekoinnowacjami od pierwszego zgłoszenia po rekomendację wdrożeniową. Taka jednostka mogłaby oceniać projekty, prowadzić pilotaże, monitorować efekty, współpracować z uczelniami i parkami technologicznymi, a także pilnować zgodności działań z regulacjami. Innymi słowy: byłoby to miejsce, w którym wiedza o technologiach spotyka się z decyzją publiczną.

To ważne, bo zielone innowacje rzadko przegrywają wyłącznie z brakiem pomysłu. Częściej zatrzymują się na granicy między światem badań, procedurami instytucji i praktyką wdrożenia. Naukowiec mówi językiem dowodu i metody. Przedsiębiorca – ryzyka, kosztu i rynku. Urzędnik – zgodności z przepisami, wydatkowania środków publicznych i odpowiedzialności za decyzję. GREENSTRAT ma pomóc przetłumaczyć te języki na wspólny proces. Dlatego w projekcie tak istotne są badania społeczne, prawo, polityki publiczne, analiza danych i komunikacja.

Dla środowiska akademickiego projekt jest interesujący z jeszcze jednego powodu. Pokazuje, że transfer wiedzy nie kończy się na patencie, licencji albo spółce spin-off. Czasem jego rezultatem jest procedura, matryca oceny, standard pracy urzędu, rekomendacja legislacyjna albo narzędzie cyfrowe, które pomaga instytucjom lepiej rozumieć złożone zjawiska. To mniej widowiskowe niż nowa technologia w laboratorium, ale równie potrzebne. Jeżeli państwo ma wspierać rozwiązania środowiskowe w sposób trafny, potrzebuje nie tylko innowatorów, lecz także instytucji zdolnych do ich rozpoznawania.

W praktyce rezultaty projektu mają pomóc kilku grupom odbiorców. Urzędnikom, gdyż ułatwią ocenę zgłoszeń i dokumentowanie decyzji. Instytucjom wsparcia innowacji, ponieważ pozwolą porównywać projekty według wspólnych standardów. Samorządom – bo mogą dostarczyć wzór pracy z lokalnymi zielonymi technologiami. Twórcom ekoinnowacji – bo jasne kryteria zwiększają przewidywalność i ograniczają ryzyko, że dobry pomysł utknie w nieczytelnym procesie.

– W GREENSTRAT ważne jest nie tylko to, co badamy, lecz także to, jak wyniki badań mogą wejść do praktyki instytucji publicznych. To projekt o współpracy nauki, administracji i otoczenia innowacji – uważa **prof. UAM Dominika Narożna**, kierownik B+R UAM.

Projekt nie obiecuje rewolucji z dnia na dzień. Jego ambicją jest raczej uporządkowanie drogi, którą ekoinnowacja przechodzi od pomysłu do decyzji: od identyfikacji technologii przez ocenę jej wpływu i gotowości po wybór ścieżki wsparcia i monitorowanie efektów. Właśnie dlatego w centrum GREENSTRAT są dane, procedury, kompetencje i współpraca. Jeśli zielona transformacja ma być czymś więcej niż hasłem, potrzebuje instytucji, które potrafią podejmować dobre decyzje. UAM, PPNT i Ministerstwo Klimatu i Środowiska łączą siły, aby takie decyzje były łatwiejsze. ■

**ZESPÓŁ BADAWCZY**

Po stronie PPNT w projekt zaangażowani są: dr Justyna Adamska – kierowniczka projektu, dr Dawid Zieliński oraz dr inż. Beata Paliwoda. UAM wnosi kompetencje z zakresu polityk publicznych, prawa, komunikacji, analiz instytucjonalnych i sztucznej inteligencji. Prace po stronie uczelni – w roli kierownika B+R – koordynuje prof. UAM Dominika Narożna (WNPiD), a zespół tworzą: **prof. UAM Krzysztof Hajder** (WNPiD), **prof. UAM Julia Wojnowska-Radzińska** (WPiA), **prof. UAM Katarzyna Kokocińska** (WPiA), **dr Maciej Górny** (WNPiD), **Kamil Pacholczyk** (Szkoła Doktorska), **Artur Lorek** (Szkoła Doktorska) i **Janek Majchrzycki** (Centrum Sztucznej Inteligencji). Ministerstwo Klimatu i Środowiska wnosi perspektywę użytkownika końcowego.



# DYNAMIKA WIELOJĘZYCZNOŚCI

Wielojęzyczność nie jest dziś wyjątkiem, lecz normą. Coraz więcej z nas uczy się w ciągu życia nie jednego, ale kilku języków, co rodzi pytania dotyczące wielojęzycznego umysłu: czy różne języki wspierają się wzajemnie, czy też konkurują ze sobą? O wpływach międzyjęzykowych, akcencie obcojęzycznym oraz implikacjach dydaktycznych z **prof. UAM Magdaleną Wrembel** z Wydziału Anglistyki, badaczką przyswajania fonologii języka trzeciego (L3), specjalistką od wielojęzyczności, „wielojęzykoznawczynią”,

ROZMAWIA **KRZYSZTOF SMURA**

Fot. Władysław Gardasz

**Pani profesor, czy w głowie osoby znającej trzy języki są one aktywne jednocześnie? Jak wygląda współdziałanie i konkurencja języków w naszym umyśle?**

Badania psycholingwistyczne i neurolingwistyczne wskazują jednoznacznie na jednoczesną aktywację języków u osób wielojęzycznych. Nawet podczas posługiwania się jednym z nich pozostałe systemy pozostają dostępne, choć w różnym stopniu. Interakcje międzyjęzykowe obserwuje się już od początku nauki kolejnego języka, we wszystkich domenach – leksykalnej, gramatycznej i fonologicznej – niezależnie od poziomu biegłości. Repertuar osoby wielojęzycznej należy zatem traktować jako system dynamiczny, podlegający ciągłym zmianom; języki, które znamy, mogą wpływać na nowo przyswajany język, a ten z kolei może oddziaływać na nie, w tym nawet na język ojczysty. Obserwujemy to zjawisko, badając m.in. wpływy międzyjęzykowe (*cross-linguistic influence*), które okazują się mieć różne źródła (a nie tylko wynikać z języka ojczystego) i przebiegać wielokierunkowo.

Skoro wszystkie języki są aktywne, muszą też ze sobą konkurować. Mózg nieustannie wybiera, który system ma przejąć kontrolę, a pozostałe hamuje, w zależności od sytuacji komunikacyjnej, rozmówcy czy stopnia formalności rozmowy. Dlatego wielojęzyczność wiąże się z treningiem funkcji wykonawczych – przełączania uwagi, kontroli interferencji, odporności na dystraktory. Szczególnie wyraźnie widać to w zjawisku przełączania kodu (*code-switching*), kiedy osoba wielojęzyczna w jednej wypowiedzi przechodzi z języka na język.

Efekt koaktywacji zaobserwowaliśmy w jednym z badań prowadzonych wspólnie z zespołem prof. Marit Westergaard z UiT w ramach projektu polsko-norweskiego GRIEG. Osoby wielojęzyczne z polskim jako L1, angielskim jako L2 i norweskim jako L3 oceniały akceptowalność zdań norweskich nagranych z akcentem norweskim, polskim i angielskim. Okazało się, że akcent może aktywować gramatykę odpowiadającego mu języka: np. zdania bez rodzajnika, zgodne z polską składnią, oceniano częściej jako poprawne w języku norweskim, gdy wypowiadane były z polskim akcentem.

**Co dzieje się w naszym mózgu, kiedy zaczynamy uczyć się trzeciego języka – i czym ten proces różni się od nauki pierwszego czy drugiego?**

Przyswajanie języka trzeciego lub kolejnego (L3/Ln) różni się od nauki języka pierwszego/natywnego (L1), która przebiega naturalistycznie, oraz od nauki języka drugiego (L2), czyli pierwszego języka obcego. Uczący się trzeciego języka dysponuje szerszym repertuarem fonetycznym, wiedzą językową, nabytym już wcześniej doświadczeniem w nauce języków oraz często reaktywuje mechanizmy i strategie wypracowane przy nauce L2. Różnice mają charakter ilościowy, ponieważ wzrasta liczba języków i potencjalnych źródeł wpływów międzyjęzykowych, oraz jakościowy: wyższa świadomość metajęzykowa oraz potencjalne wpływy „lateralne" między językami nienatywnymi, a także formy hybrydowe łączące cechy np. L1 i L2. Przestrzeń fonologiczna, czyli mentalny układ kategorii dźwiękowych wszystkich znanych języków osoby wielojęzycznej, ulega przebudowie stosunkowo wcześnie i zmienia się dynamicznie przez całe życie.

Próbując odpowiedzieć na pytanie: „Co dzieje się w naszym mózgu?", przeprowadziliśmy serię pionierskich badań elektroencefalograficznych (EEG) nad przetwarzaniem bodźców audytoryjnych u osób wielojęzycznych. Analizowaliśmy przetwarzanie kontrastów samogłoskowych w języku polskim, angielskim i norweskim, koncentrując się na negatywności niezgodności (*mismatch negativity*) – wskaźniku automatycznej, przeduwagowej dyskryminacji słuchowej. U osób uczących się języków w warunkach formalnych (tzn. studiujących język norweski w Polsce) amplituda MMN była stopniowana: największa dla L1, mniejsza dla L2 i najmniejsza dla L3. W grupie Polaków mieszkających w Norwegii, uczących się w kontekście naturalistycznym, reakcja dla angielskiego zbliżała się do poziomu języka ojczystego, natomiast dla L3 pozostawała istotnie słabsza. Immersja sprzyja więc wykształceniu niemal natywnych mechanizmów dyskryminacji fonemów, ale w języku dominującym. Różnic tych nie można wyjaśnić wyłącznie właściwościami akustycznymi bodźców; decydujące okazują się status języka i doświadczenie językowe. Inny późniejszy komponent, LDN (*late discriminative negativity*), związany z tworzeniem reprezentacji fonologicznych, był w obu grupach silniejszy dla języka ojczystego niż dla języków obcych, bez wpływu statusu L2 vs. L3 i kontekstu nauki. Nasze dotychczasowe badania elektrofizjologiczne mogą zatem sugerować, że różnice między językami obcymi ujawniają się przede wszystkim na bardzo wczesnym etapie przetwarzania bodźców.

**Czy znając już dwa języki, rzeczywiście łatwiej nauczyć się trzeciego – czy może wcześniejsze języki czasem bardziej przeszkadzają, niż pomagają?**

To zależy. W literaturze od dawna mówi się o tzw. przewadze dwujęzycznej (*bilingual advantage*). Kto zna już dwa języki, ma bogatszą wiedzę językową, rozwinięte umiejętności artykulacyjne i percepcyjne, większą świadomość fonologiczną, a także – jak się zakłada – większą elastyczność poznawczą, co ułatwia przyswajanie kolejnego języka. Znacząca część badań potwierdza, że osoby wielojęzyczne lepiej rozróżniają nowe kontrasty dźwiękowe i szybciej się ich uczą. Istnieją jednak badania, które nie wykazują aż tak istotnych różnic w zestawieniu z osobami jednojęzycznymi.

Porównując wraz z prof. Ulrike Gut badania nad fonetyką u osób dwu- i trójjęzycznych, doszłyśmy do wniosku, że ogólnej, uniwersalnej przewagi w nauce nowej wymowy na razie w pełni nie potwierdzono. Coraz więcej danych przemawia natomiast za przewagą specyficzną – jeśli któryś z wcześniej przyswojonych języków dzieli daną cechę z językiem docelowym, możliwy jest transfer pozytywny. Co istotne, korzyści z wielojęzyczności nie mają charakteru automatycznego, a wielojęzyczność należy postrzegać jako kontinuum doświadczeń, a nie kategorię dychotomiczną.

Wcześniej nabyte języki mogą czasem w pewnym sensie utrudniać naukę kolejnego języka, wpływając na siebie, paradoksalnie np. wtedy, gdy jest to język typologicznie bardzo zbliżony. Rodzaj i siłę wpływów międzyjęzykowych warunkuje konfiguracja

czynników, takich jak: poziom biegłości; częstotliwość użycia języka; dystans typologiczny oraz psychotypologia, czyli dystans postrzegany przez uczącego się; kontekst nauki – szkolny, naturalny lub mieszany; czy wreszcie sama konkretna cecha językowa.

**Czy można przewidzieć, który z naszych języków „odezwie się" w nowym języku – np. dlaczego ktoś mówiący po polsku, angielsku i francusku może mówić po francusku z angielskim akcentem?**

Opisany przypadek ilustruje dobrze znane zjawisko, określane w literaturze jako efekt języka obcego. Sama zresztą go doświadczyłam, gdyż często bywam pytana, jak to się dzieje, że mówię po francusku (moim L3/Ln) z angielskim, a nie polskim akcentem. Może to wynikać z faktu, że angielski jest obecnie moim dominującym i często używanym językiem obcym, stąd wzorce artykulacyjne przenoszą się do języka trzeciego. Można to również interpretować jako strategię kompensacyjną, która czasowo przeważa nad transferem z języka pierwszego. Znaczenie mają także czynniki psychoafektywne: uczący się może dążyć do stłumienia akcentu języka ojczystego i aktywować wymowę innego języka obcego. U polskiego mówcy może to – choć nie musi – skutkować słyszalnym akcentem angielskim w języku francuskim. Wraz ze wzrostem biegłości w L3 efekt ten zwykle słabnie. Wielokrotnie obserwowaliśmy to zjawisko w prowadzonych badaniach, w których uczestnicy oceniają próbki mowy w językach obcych pod względem obcego akcentu i zrozumiałości oraz starają się zidentyfikować pierwszy język mówcy. Wraz z zespołem projektowym badaliśmy m.in. oceny akcentu u polskich użytkowników zarówno angielskiego (L2), jak i norweskiego (L3), poszukując korelacji między obcym brzmieniem i zrozumiałością w obu tych językach oraz zależności od cech indywidualnych.

*Języki, które znamy, mogą wpływać na nowo przyswajany język, a ten z kolei może oddziaływać na nie*

Wracając do pytania, konkretne przewidywania są często możliwe raczej na poziomie poszczególnych cech niż całych języków, ponieważ wpływy międzyjęzykowe mają charakter dynamiczny. Kluczowe jest podobieństwo fonologiczne, modulowane przez czynniki pozajęzykowe. Takie założenia przyjmuje teoria naturalnego wzrostu w akwizycji (*Natural Growth Theory of Acquisition*), którą zaproponowałyśmy wspólnie z **prof. Katarzyną Dziubalską-Kołaczyk**. Zgodnie z nią fonologia kolejnego języka rozwija się stopniowo, po indywidualnej ścieżce, pod wpływem wszystkich języków z repertuaru wielojęzycznego oraz preferencji uniwersalnych, zależnie od danej sytuacji nabywania języka, warunkowanej mikro- i makroczynnikami, której hierarchię staramy się ustalać w trakcie analizy danych.

**Co pani badania mówią nam o tym, jak powinniśmy uczyć języków w Polsce – czy szkoła powinna inaczej podchodzić do osoby, która uczy się już trzeciego lub czwartego języka?**

Myślę, że tak. Typowy polski uczeń uczący się w szkole trzeciego języka ma w swoim repertuarze angielski jako L2. Zasadne jest więc świadome wykorzystanie tego zasobu zamiast traktowania każdego języka jako odrębnego przedmiotu. Wyniki naszych badań pozwalają sformułować kilka wniosków. Po pierwsze, należy rozwijać świadomość metajęzykową, w tym fonologiczną, np. poprzez systematyczne porównywanie języków. Poziom świadomości fonologicznej 12-latków badaliśmy w polsko-niemieckim projekcie Multi-Phon na przestrzeni roku w szkołach w Poznaniu i Frankfurcie nad Odrą. Po drugie, warto uwzględniać trening percepcyjny, w tym trening o wysokiej zmienności bodźców oraz kontakt z mową akcentowaną. Istotna jest ekspozycja na język w warunkach naturalnych, chociaż nauka w warunkach szkolnych ma również swoje atuty, np. trening wymowy. Wreszcie, trajektorie rozwojowe są indywidualne i zależą od konfiguracji czynników językowych i pozajęzykowych. Nauczyciele trzeciego i kolejnego języka mogą zatem odwoływać się do tego, co uczeń już opanował w L2 i do wypracowanych strategii uczenia się. Nad procesem rozwijania kompetencji wielojęzycznej pracujemy również w trakcie warsztatów i szkoleń organizowanych w ramach działalności centrum Bilingualism Matters@Poznań.

**We wrześniu 2026 r. UAM gościł 14. Międzynarodową Konferencję na temat Przyswajania Trzeciego Języka i Wielojęzyczności (IAM L3 2026), której komitetowi organizacyjnemu pani przewodniczyła. Co to spotkanie pokazało o stanie dziedziny?**

W dniach 3–5 września do Poznania przyjechało ponad 120 badaczy i badaczek z 25 krajów, aby uczestniczyć w konferencji zorganizowanej wspólnie przez Wydział Anglistyki i Wydział Neofilologii UAM. Konferencje IAM L3, związane ze stowarzyszeniem International Association of Multilingualism, gromadzą osoby zajmujące się badaniem nabywania trzeciego i kolejnych języków oraz szerzej rozumianą wielojęzycznością. Poznańska edycja potwierdziła interdyscyplinarny charakter dziedziny. Siedemdziesiąt referatów w równoległych sesjach oraz rozbudowana sesja posterowa obejmowały psycholingwistykę i przetwarzanie języka, składnię i morfoskładnię, fonetykę i fonologię, pragmatykę, socjolingwistykę, różnorodność językową oraz dydaktykę języków. Dyskutowano m.in. o wpływie wcześniej poznanych języków na naukę kolejnego, o jednoczesnej aktywacji kilku języków w mózgu oraz o związkach doświadczenia wielojęzycznego z procesami poznawczymi i różnicami indywidualnymi – a więc o pytaniach, które poruszyliśmy w tej rozmowie. Konferencja przypomniała, że wielojęzyczność nie jest wyjątkiem od jednojęzycznej normy, lecz jednym z podstawowych wymiarów współczesnego doświadczenia językowego i coraz ważniejszym przedmiotem badań nad językiem i ludzkim umysłem. ■

# AMUR i AMUReD

## DWA REPOZYTORIA INSTYTUCJONALNE UAM

Szerokie otwieranie nauki w sieci wymaga odpowiedniej infrastruktury, którą zapewniają np. repozytoria, czyli otwarte platformy udostępniania publikacji, wyników badań naukowych i danych badawczych. Wśród usług Biblioteki Uniwersyteckiej UAM znajdują się dwa repozytoria: AMUR – repozytorium publikacji naukowych oraz AMUReD – repozytorium danych badawczych.

MARIA KUCZKOWSKA | MONIKA THEUS

AMUR Adam Mickiewicz University Repository

### INSTYTUCJONALNE REPOZYTORIUM PUBLIKACJI NAUKOWYCH

AMUR, jako platforma upowszechniająca dorobek publikacyjny pracowników UAM w otwartym dostępie, cieszy się już ugruntowaną i długoletnią marką. Repozytorium – oparte na oprogramowaniu DSpace – jest dobrze pozycjonowane przez naukowe wyszukiwarki internetowe, np. Google Scholar.

Rozpoznawalność na świecie zapewnia AMUR-owi także rejestracja w OpenDOAR, czyli światowym rejestrze uznanych repozytoriów, oraz w OpenAIRE, tj. we wspieranym przez Unię Europejską agregatorze informacji o dorobku naukowym.

Obecnie zasób AMUR-a to ponad 26 tys. dokumentów, na które składają się artykuły, książki, rozdziały z książek, materiały konferencyjne itp. AMUR stanowi także wiarygodne źródło informacji o doktoratach, które powstały na UAM od 2010 r., czyli od daty utworzenia repozytorium. W kolekcji doktoratów autor ma możliwość wyboru sposobu dostępu do tekstu dysertacji – może być on szeroko otwarty w sieci lub też dostępny jedynie w czytelniach Bibliotek UAM. W przypadku pozostałych publikacji nie ma takiej możliwości – wszystkie dokumenty są dostępne w pełnym tekście online.

**AMUR spełnia także wymogi grantodawców jako miejsce udostępniania manuskryptów publikacji w Open Access. Dostęp do AMUR-a możliwy jest ze strony Biblioteki Uniwersyteckiej https://repozytorium.amu.edu.pl/home.**

AMUReD | Repozytorium danych badawczych Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

### INSTYTUCJONALNE REPOZYTORIUM DANYCH BADAWCZYCH

Udostępnianie danych badawczych – kolejny krok szerokiego otwierania nauki – wymaga tworzenia repozytoriów przeznaczonych do deponowania danych, które różnią się od repozytoriów publikacji przede wszystkim przestrzenią dyskową niezbędną do przechowywania (wielkość plików) oraz stosowanym standardem metadanych. Działanie repozytoriów danych jest także ściśle powiązane z wytycznymi instytucji finansujących badania naukowe, które wymagają udostępniania danych badawczych zgodnie z określonymi zasadami.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naukowców, Biblioteka Uniwersytecka w 2023 r. uruchomiła AMUReD – instytucjonalne repozytorium danych badawczych.

Repozytorium AMUReD – oparte na oprogramowaniu OmegaPsir – stanowi część Bazy Wiedzy UAM, dlatego nie ma konieczności zakładania odrębnego konta (pracownicy UAM logują się jak do BW). Dane badawcze zdeponowane w AMUReD są widoczne na profilu autora w Bazie Wiedzy.

AMUReD zarejestrowano w re3data (międzynarodowym rejestrze zaufanych repozytoriów danych badawczych), w OpenDOAR, jest on także w trakcie integracji z OpenAIRE. Działając zgodnie z zasadami FAIR, repozytorium spełnia wymogi NCN – dane badawcze otrzymują numer DOI i są opatrzone odpowiednią licencją Creative Commons. Autorzy mają do wyboru opcję całkowitego otwarcia danych (*Open Access*), czasowego zamknięcia dostępu do danych (*Embargo*) lub dostępu na żądanie do danych za zgodą autora (*Restricted Access*). Każdy data set powinien zawierać plik README, opisujący strukturę i charakterystykę danych. Odpowiednia przestrzeń dyskowa do przechowywania danych (10 TB na rok) jest zapewniona dzięki umowie z PCSS, jednak w razie potrzeby pojemność ta zostanie zwiększona.

Użyteczną opcją jest także możliwość umieszczania w AMUReD rekordów referencyjnych, tj. odsyłających przez nr DOI lub URL do innej bazy, w której dane zostały zdeponowane. W tym przypadku na profilu autora w Bazie Wiedzy widoczne są tylko metadane wraz z linkiem odsyłającym.

**Instrukcja deponowania danych w repozytorium AMUReD jest dostępna w Bazie Wiedzy oraz na stronie Biblioteki Uniwersyteckiej https://lib.amu.edu.pl/repozytorium-amured/. Ponadto w nowym roku akademickim planowane są kolejne szkolenia z odpowiedniego przygotowania i deponowania danych w AMUReD.**

# W POZNANIU NIE MOŻNA SIĘ NUDZIĆ

Pierwszy artykuł naukowy napisała tak, jak Frida Kahlo malowała obrazy – leżąc w łóżku, przy prowizorycznym stoliku z laptopem. Z **Neelam Porwal**, doktorantką na Wydziale Biologii UAM i laureatką nagrody ESEB za osiągnięcia naukowe,

ROZMAWIA **DARIA SVETLICHNAIA**



**Opowie pani o nagrodzie, którą otrzymała?**
European Society for Evolutionary Biology (ESEB) zrzesza badaczy biologii ewolucyjnej i przyznaje różne nagrody za osiągnięcia naukowe. Jedną z nich jest wyróżnienie ESEB Under-represented ECR Achievement Award, którym honorowani są młodzi naukowcy z niedostatecznie reprezentowanych grup, osiągający wyniki badawcze mimo szczególnie trudnych okoliczności.

Pochodzę ze środowiska, w którym kobiety nie mają takich samych możliwości edukacyjnych i swobody jak mężczyźni. Tuż po rozpoczęciu doktoratu ciężko zachorowałam. Mimo choroby napisałam pracę magisterską i pierwszy artykuł naukowy. Pracowałam tak, jak malowała Frida Kahlo – leżąc w łóżku, przy prowizorycznym stoliku z laptopem. W ciągu ośmiu miesięcy nauczyłam się programować i tworzyć modele, które stały się podstawą mojej pracy doktorskiej.

Wyróżnienie jest dla mnie ważne, ponieważ chciałabym kontynuować pracę naukową w dziedzinie biologii ewolucyjnej.

**Bada pani wpływ selekcji płciowej i zmian klimatu na przetrwanie populacji.**
Tak, temat selekcji płciowej od lat jest mi bliski. Wiąże się ona z rywalizacją o partnerów i przekazywanie genów kolejnym pokoleniom. Przykładem jest jeleń, którego okazałe poroże zwiększa szanse na znalezienie partnerki, ale ogranicza mobilność i czyni go bardziej widocznym dla drapieżników. Selekcja płciowa może więc przynosić zarówno korzyści, jak i straty.

Sprawdzam, jak populacje radzą sobie w nowych warunkach – pod wpływem selekcji płciowej i bez niej. W laboratorium analizuję wpływ fal upałów na populacje roztoczy. Prowadzę też badania teoretyczne i symulacje komputerowe, porównując strategie godowe, np. dobieranie się w pary lub posiadanie wielu partnerów, oraz sprawdzając, która płeć dokonuje wyboru. Interesuje mnie, jak strategie te wpływają na ryzyko wyginięcia populacji.

**Promotorem doktoratu był prof. Jacek Radwan. Co sprawiło, że wybrała pani Poznań?**
Studiowałam w Niemczech, ale wiedziałam, że chcę kontynuować badania nad selekcją płciową. Kiedy prof. Radwan, jeden z bardziej rozpoznawalnych naukowców w tej dziedzinie, ogłosił nabór na doktorat, skorzystałam z okazji. Projekt realizowałam także we współpracy z dwoma promotorami z Wielkiej Brytanii – prof. Robem Knellem i prof. Tomem Cameronem. Współpraca pozwalała mi łączyć różne perspektywy.

Miałam też szczęście do zespołu, który wspierał mnie podczas doktoratu, również w pokonywaniu barier językowych. Szczególnie ważna była dla mnie **dr Agnieszka Szubert-Kruszyńska**, kierowniczka laboratorium, która pomagała mi w sprawach formalnych i podczas wizyt w szpitalu. Dużo nauczyłam się także od dr. Jonathana Parrotta, mojego mentora.

**A czego nauczyła panią dotychczasowa droga naukowa?**
Praca naukowa nauczyła mnie wytrwałości i przystosowywania się do zmian. Kariera akademicka daje dużą swobodę, ale wiąże się z przeprowadzkami i brakiem stabilizacji. Moja droga prowadziła z Mumbaju przez Bonn, Plön i Hull do Poznania.

**Co najbardziej ceni pani w codziennym życiu w Poznaniu?**
Poznań dał mi grono międzynarodowych przyjaciół, którzy podobnie jak ja mierzyli się z wyzwaniami życia w nowym kraju.

W Poznaniu dużo się dzieje. Nie brakuje wydarzeń kulturalnych, także po angielsku. Kiedy trafiałam do miejsc, w których obowiązywał język polski, przyjaciele tłumaczyli mi, co się dzieje. Dużym wsparciem byli także lekarze, którzy pomagali mi wrócić do zdrowia i porozumiewali się po angielsku – co nie jest regułą. Cieszę się, że UAM stopniowo wprowadza anglojęzyczną dokumentację, również w sprawach związanych z doktoratem.

Poza pracą spotykałam się z przyjaciółmi, gotowałam i grałam w badmintona. Wspólnie zorganizowaliśmy też dwa anglojęzyczne pub quizy – jeden poświęcony selekcji płciowej, drugi kobietom w dziedzinach zdominowanych przez mężczyzn.

Spośród wszystkich miast, w których mieszkałam, Poznań cenię najbardziej. Naprawdę nie można się tu nudzić. ■

Fot. Władysław Gardasz




Fot. Władysław Gardasz

# NIEWIDZIALNA SZTUKA

Z **dr. Michałem Traczykiem** z Pracowni Komiksu Biblioteki Uniwersyteckiej w Poznaniu, doktorem Humoris Causa im. Papcia Chmiela, wyróżnionym za zasługi dla polskiego komiksu w trakcie 37. Międzynarodowego Festiwalu Komiksu i Gier w Łodzi,

ROZMAWIA **DARIUSZ NOWACZYK**

**Czy komiks to pana pasja od młodzieńczych lat?**

Tak, co nie oznacza, że przez całe życie miałem z nim kontakt. Zaczęło się oczywiście w dzieciństwie. Jestem typowym reprezentantem pokolenia lat 70., które wychowywało się na klasykach polskiego komiksu, historiach m.in. Janusza Christy, Tadeusza Baranowskiego, Grzegorza Rosińskiego, Bogusława Polcha, Jerzego Wróblewskiego, Szarloty Pawel. Potem pojawiły się inne zainteresowania, więc na dłuższy czas straciłem kontakt z komiksem. Po obronieniu doktoratu poświęconego poezji śpiewanej pomyślałem, że warto wrócić do historyjek obrazkowych.

*Komiks jest taką samą formą sztuki jak literatura, film czy teatr. Wymaga jednak innego sposobu lektury*

**To ciekawe, bo z reguły młodzieńcza fascynacja komiksem z czasem przechodzi...**

Jednak jest dość liczne grono pasjonatów, twórców, tych, którzy komiksu nie porzucili i trwali przy nim. Do tego wielu ludzi traci kontakt z komiksem, ale wraca do niego po latach. Ja wróciłem w 2009 r. i od tamtej pory nieprzerwanie się nim zajmuję.

**I to już naukowo, w Pracowni Komiksu...**

Tak. Jest to możliwe dzięki temu, że wiele lat temu zostały podjęte ważkie decyzje. Wszystko zaczęło się od Rafała Wójcika, dzisiaj wicedyrektora Biblioteki Uniwersyteckiej, który w 2008 r. był pracownikiem Oddziału Zbiorów Specjalnych. Próbując znaleźć w zbiorach jakieś komiksy, odkrył, że nie ma ich zbyt wiele, chociaż nasza biblioteka jest uprawniona do otrzymywania egzemplarza obowiązkowego. Zaczął poszukiwania i okazało się, że biblioteki lekceważą komiks, pomijają go w swoich zbiorach, unikają wręcz tego typu publikacji, co przekłada się na zatracenie części dziedzictwa kulturowego. I to Rafał Wójcik jest odpowiedzialny za powstanie u nas kolekcji komiksów.

Pracę w Bibliotece Uniwersyteckiej w Poznaniu rozpocząłem w 2018 r. i z moim przyjściem zaczął się, powiedzmy, kolejny etap tej komiksowej sagi: powstała Pracownia Komiksu, a ja zostałem zobligowany do uporządkowania wszystkiego, co tutaj się z komiksem dzieje, zarówno na miejscu (różnego rodzaju imprezy), jak i na zewnątrz biblioteki (Obwoźna Czytelnia Komiksu). No i dołożenia do tego elementu naukowego.

Obecnie zajmujemy się działaniami promocyjnymi (tu przede wszystkim trzeba wymienić Poznański Festiwal Sztuki Komiksowej), działaniami typowo bibliotecznymi, czyli chociażby gromadzeniem i udostępnianiem, a także badaniem komiksów i pisaniem o nich.

**No i wydawaniem „Zeszytów Komiksowych”...**

Wydawaniem i redagowaniem. „Zeszyty Komiksowe” powstały w 2004 r., zostały założone przez Michała Błażejczyka. Ja do redakcji magazynu dołączyłem w 2009 r. i od tamtej pory z zastępcy awansowałem na redaktora naczelnego.

**Te wszystkie działania doprowadziły do nagrody im. Papcia Chmiela. To jest wynik indywidualnych działań i angażowania się w te wszystkie projekty. Niech się pan pochwali, o czym mówiono w laudacji.**

Mówiąc szczerze, nie pamiętam laudacji. Myślę, że wystarczyło wymienić rzeczy, którymi się zajmuję, a trochę się tego nazbierało. Prawdę mówiąc, zostałem wyczytany i laudacja właściwie się skończyła. Pamiętam natomiast, że odbierając nagrodę, wspomniałem o moich współpracownikach. Bo nawet jeśli to ja zostałem uhonorowany, większości projektów nie zrealizowałem sam. Nie byłoby to możliwe.

**Czym właściwie jest komiks?**

To łatwe i trudne pytanie. Trudne, ponieważ definicji komiksu pewnie uzbierałoby się kilkadziesiąt. Najprościej rzecz ujmując, komiks to historia opowiedziana obrazkami. Czasem z towarzyszeniem słów, czasem bez nich.

**Kojarzy się z tym, co czytało się w młodości...**

Pierwsze skojarzenia najczęściej odsyłają do dzieciństwa, do wczesnych doświadczeń lekturowych. Każde pokolenie ma swoje. I tak przedstawiciele roczników 70. i wcześniejszych mówią wtedy o klasyce PRL-owskiej i historyjkach prasowych, a urodzeni w latach 80. przywołują ofertę z Zachodu, która zalała polski rynek po przełomie 1989 r., przede wszystkim komiksy superbohaterskie wydawane przez TM-Semic, rzadziej frankofońskie czy szerzej – europejskie, zamieszczane w magazynie „Komiks-Fantastyka”.

**Czy o komiksie można mówić jako o formie sztuki, czy jest to raczej coś na kształt przedmiotu użytkowego?**

Wszystko zależy od spojrzenia. Ja staram się patrzeć kompleksowo. Dla mnie komiks jest jednym z rodzajów aktywności kulturowej, twórczej człowieka, taką samą formą jak literatura, film, teatr. Oczywiście różni się od nich, chociaż da się znaleźć pewne podobieństwa. Ci, którzy się nim zajmują, nie mają wątpliwości: jest to forma sztuki, wzbogacająca spektrum aktywności artystycznej, twórczej, kulturowej.

**W jaki sposób?**

Komiks wymaga innego sposobu lektury. Musimy wyczytać historię z sekwencji obrazów, połączyć ilustracje w całość, mając na uwadze to, że równie ważna co linearna narracja jest kompozycja poszczególnych plansz i dobór środków artystycznych. A można opowiadać i za pomocą tzw. patyczaków – kilku kresek i kółek – i rysunkami hiperrealistycznymi. Dostępny jest cały przekrój technik: od zwykłego ołówka czy kredek po różne odmiany malarskie, kolaż, fotografię, o łączeniu technik w ramach jednego dzieła nie wspominając.

**Które komiksy i którzy autorzy sytuują się, pana zdaniem, w przestrzeni sztuki?**
Wszystkie i wszyscy, choć zapewne każdy w trochę inny sposób. Na przykład komiksy rysowane przez Dave'a McKeana są wyrazem eksperymentalnego podejścia do formy komiksowej. To on razem z Neilem Gaimanem stworzył m.in. komiks „Sygnał do szumu", który opowiada o ostatnich chwilach reżysera filmowego zastanawiającego się nad sensem życia, nad sensem tworzenia. Nad tym, co jest ważne, a co jest tylko szumem zakłócającym tytułowy sygnał. McKean swoimi rysunkami, a właściwie pracami graficznymi, bo mamy tam miks fotografii i różnych technik artystycznych, dodatkowo utrudnia zrozumienie tego utworu.

Krzysztof Gawronkiewicz z kolei, zaczynając od mocno realistycznych rysunków, idąc potem coraz bardziej w stronę rysunku cartoonowego, dziś właściwie opiera wszystko na szkicu z natury, po prostu bierze piórko i zaczyna rysować to, co widzi, a następnie konstruuje z tego swoje opowieści.




Medal „Doctor Humoris Causa", który Michał Traczyk otrzymał w ramach Nagrody im. Papcia Chmiela za zasługi dla polskiego komiksu

**Z tego, co pan mówi, wynika, że zwraca pan uwagę przede wszystkim na stronę wizualną.**
Warstwa wizualna ułatwia lub utrudnia kontakt z komiksem. Natomiast tak naprawdę istotne jest to, w jaki sposób historia jest opowiadana – warstwa wizualna musi pasować do fabuły. Czasem maksymalnie uproszczone rysunki bardziej odpowiadają jakiejś historii niż superwypracowany, atrakcyjny wizualnie styl. Ważne, żeby artysta odnalazł język dla danej historii. Taki Manu Larcenet przykładowo rysuje każdy kolejny komiks w innym stylu, szukając właściwego dla opowieści, którą akurat ma na warsztacie.

**W teorii komiksu pojawiają się takie pojęcia, jak sztuka sekwencji, spojrzenie ikoniczne. Co to znaczy?**
Spojrzenie ikoniczne to skupienie na obrazie, na warstwie wizualnej, a sztuka sekwencyjna to tworzenie historii za pomocą ciągu obrazów. W komiksie podstawową jednostką jest kadr. W momencie, kiedy zestawiamy ze sobą dwa kadry, mamy najkrótszą możliwą sekwencję.

**Czyli to film.**
Tak, film rysunkowy – to jedno z określeń komiksu z początku XX w. No i z filmu też możemy zrobić komiks, rozwijając taśmę filmową, ale będzie bardzo nudny, właściwie niemożliwy do przeczytania. Twórcy komiksu, korzystając z kadrów, wybierają te istotne dla opowieści, takie, które pozwalają nam tę historię skonstruować. Scott McCloud, teoretyzujący artysta amerykański, nazwał komiks niewidzialną sztuką. Niewidzialną dlatego, że wszystko rozgrywa się pomiędzy kadrami. Twórcy dają nam zestaw obrazków, ale wszystko, co dzieje się w opowieści, tak naprawdę dzieje się w naszych głowach. To my te historie tworzymy.

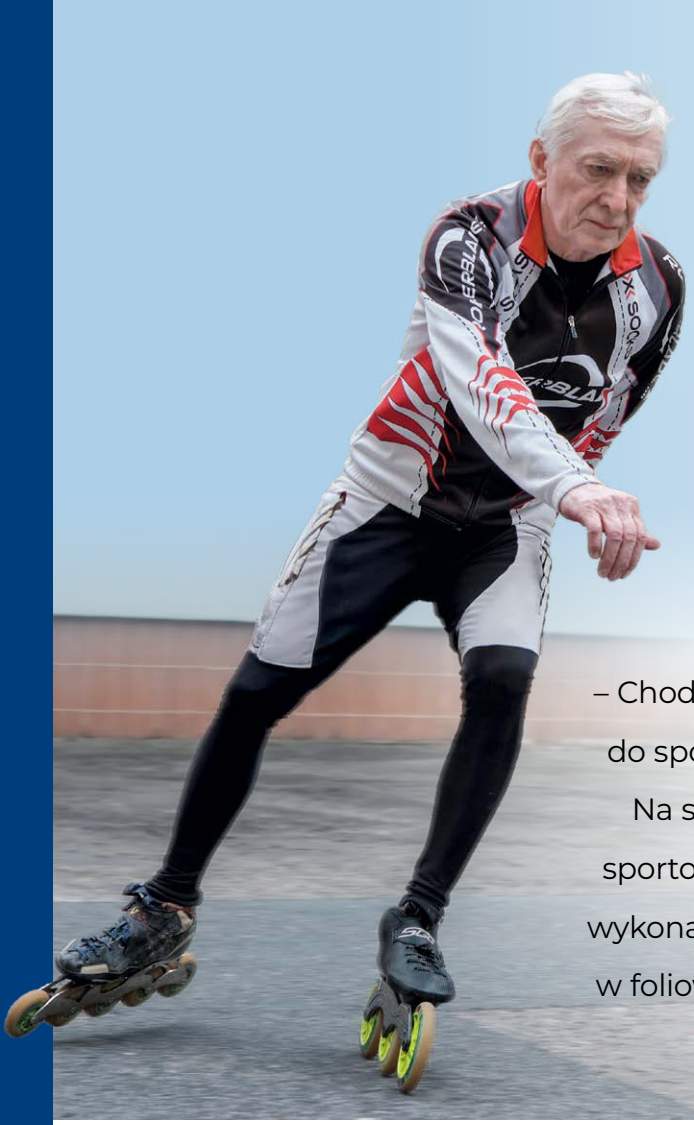
**W każdej dziedzinie sztuki to odbiorca jest drugim twórcą, nie bardzo widzę przewagi komiksu.**
Nie wiem, czy chodzi o przewagę. Raczej o sposób zaangażowania czytelnika. Komiks można przeczytać bardzo szybko, pobieżnie, ale można też czytać długo, analizując każdy kadr, każdą stronę, jednocześnie rozbudowując opowieść. Wbrew potocznemu nieżyczliwemu postrzeganiu komiksu: że wszystko widać, bo wszystko jest narysowane. Nie jest.

**Pan, podobnie jak grupa osób zajmujących się komiksem, pracuje też nad teorią komiksu. Jak to wygląda w Polsce?**
Ja czuję się raczej historykiem komiksu, ale mamy w Polsce badaczy, którzy już od wielu lat zajmują się teorią. Jednak w sporej części dzieje się to na marginesie codziennej pracy, ponieważ refleksją nad komiksem zajmują się przedstawiciele różnych dyscyplin naukowych. Czy wykluwają się u nas jakieś oryginalne koncepcje, pomysły, spojrzenia? Zapewne, choć raczej nieznane poza granicami Polski.

**Czy rozwój komiksu w Polsce można opisać jakimiś szkołami, falami?**
Bardziej okresami. Początkowy – do drugiej wojny światowej; peerelowski, ze wskazaniem na tzw. złoty okres, liczony od drugiej połowy lat 70. do czasem początku, czasem końca następnej dekady; ostatnie dziesięciolecie XX w. to czas undergroundu i nieudanych prób zaistnienia na rynku książki, ale i ważnych inicjatyw, jak choćby Międzynarodowego Festiwalu Komiksu i Gier w Łodzi, który dzisiaj jest wielką imprezą na kilkadziesiąt tysięcy uczestników, a w 1992 r. startował od konwentu, w którym brało udział kilkanaście osób; pierwsza dekada XXI w. to powolne przywracanie normalności i raczkowanie komiksu internetowego, a od 15 lat mamy do czynienia z dynamicznym rozwojem o niespotykanej dotąd skali, co potwierdzają statystyki Biblioteki Narodowej – stale rośnie liczba wydawanych komiksów, pojawia się coraz więcej twórców, a zwłaszcza twórczyń, historie obrazkowe można odnaleźć w różnych miejscach, czasem zaskakujących, jak choćby Muzeum POLIN czy Senat RP. ■

Fot. Władysław Gardasz

# PROFESOR KORALEWSKI I GANG MARCELA



– Chodzi o to, żeby w młodych ludziach zaszczepić miłość do sportu – mówi na powitanie prof. Marceli Koralewski. Na spotkanie przychodzi z dwiema torbami pełnymi sportowych pamiątek. Są wśród nich: profesjonalne rolki wykonane „na obstalunek", medale starannie zapakowane w foliowe woreczki, puchary, fotografie i wycinki prasowe.

MAGDA ZIÓŁEK

Zwycięzca kilku edycji Wiosennego Rozruchu UAM w kategorii rolki jest nie tylko profesorem fizyki, lecz także doświadczonym zawodnikiem i trenerem kolejnych pokoleń rolkarzy. To dla mnie zaskoczenie. Przeglądam przyniesione przez niego wycinki z prasy, w tym czasie profesor zakłada rolki i przygotowuje się do sesji zdjęciowej. Chwilę później widzę, jak sunie już przez korytarz Collegium Martineum, a za nim biegnie nasz fotograf. Oby tylko nie przyszło mu do głowy zjeżdżać po schodach, jak to robił na Cytadeli – myślę. Profesor to zawodnik w kategorii 70+.

## RUCH OD ZAWSZE

Ruch towarzyszył Marcelemu Koralewskiemu od najmłodszych lat. Urodzony w Chodzieży, chętnie korzystał z uroków okolicznej przyrody. Pływał, zimą jeździł na łyżwach, zjeżdżał na nartach z Gontyńca, najwyższego wzniesienia Pojezierza Wielkopolskiego. Narty wykonał dla niego miejscowy stolarz.

– Szkoda, że zgubiły się podczas jednej z przeprowadzek. Dziś byłby to zabytkowy sprzęt sportowy – wspomina profesor.

W czasie studiów uprawiał również wspinaczkę w Tatrach oraz wrotkarstwo, które później stało się sportem rodzinnym uprawianym na Cytadeli.

– Pamiętam, że były to pierwsze modele przypinane do zwykłych butów. Ja już wtedy marzyłem o butach z kółkami zamontowanymi na stałe – wspomina Marceli Koralewski.

## ŚWIAT ZWARIOWAŁ NA PUNKCIE NADPRZEWODNIKÓW...

Lata 80. były dla prof. Koralewskiego intensywnym okresem. Działalność w podziemnej Solidarności, życie rodzinne i praca naukowa sprawiały, że na sport pozostawało coraz mniej czasu.

W tym samym czasie w fizyce ciała stałego dokonywał się ważny przełom. W 1986 r. odkryto nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe w materiałach ceramicznych. Odkrycie wzbudziło ogromne zainteresowanie naukowców na całym świecie. Już rok później jego autorzy, Johannes Georg Bednorz i Karl Alexander Müller, otrzymali Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki.

W badania nad nowymi materiałami zaangażował się również zespół fizyków z UAM, w którym pracowali **dr Irena Onyszkiewicz**, **prof. Piotr Czarnecki** oraz **prof. Marceli Koralewski**. Istotną rolę odegrali w nim teoretycy – **prof. Roman Micnas** i **prof. Stanisław Robaszkiewicz**.

– Świat zwariował na punkcie nadprzewodników – wspomina profesor. – Ludziom wydawało się, że już za chwilę pojawią się pociągi lewitujące nad torami i przewody nadprzewodzące. Pamiętam, że na fali tej popularności zgłosiła się do nas ekipa telewizyjna z TVP Poznań. Pracowaliśmy wówczas nad ceramicznymi materiałami nadprzewodzącymi. Przygotowaliśmy dla nich pokaz ilustrujący zjawisko nadprzewodzące w temperaturze ciekłego azotu.

Równolegle prof. Koralewski rozwijał badania substancji ważnych biologicznie metodami magnetochiralooptycznymi. Ich rezultatem była monografia „Metody magnetochiralooptyczne w biologii".

Fot. Władysław Gardasz; 2x Archiwum M. Koralewski






Z tego okresu w dorobku profesora jest pięciotomowa seria „Biospektroskopia", której był współautorem.

Praca naukowa otworzyła przed prof. Koralewskim możliwość wyjazdów na zagraniczne staże. W 1986 r. przebywał w Oksfordzie, a dwa lata później wyjechał do Stanów Zjednoczonych. Pracował m.in. na University of Florida w Gainesville, University of Virginia oraz w Synchrotron Radiation Center przy University of Wisconsin–Madison.

Prócz zachwytu nad aparaturą pomiarową oraz wartościowych publikacji z pobytu w USA pozostała w pamięci profesora taka scena. Niedaleko kampusu w Charlottesville (Virginia) były niewielkie wzgórza, z których zjeżdżali rolkarze. Niektórzy rozwijali prędkość ok. 30 km/h.

– Z jednej strony śmieszyło mnie, że poruszają się jak narciarze, wspomagając się kijkami narciarskimi, z drugiej, ich prędkość robiła wrażenie. Wtedy po raz pierwszy pomyślałem, że sam chciałbym spróbować – opowiada.

## OD WROTEK DO ROLEK

W 1990 r. prof. Koralewski wyjechał na 2-miesięczny staż naukowy do Madrytu. Pobyt okazał się początkiem dłuższej współpracy. Otrzymał bowiem propozycję 2-letniego zatrudnienia w charakterze profesora wizytującego na Universidad Autónoma de Madrid, który mieścił się w Cantoblanco pod Madrytem. Hiszpania przyniosła mu jednak nie tylko nowe doświadczenia naukowe. To właśnie tam kupił nowe wrotki i zaczął regularnie na nich jeździć na kampusie Cantoblanco, gdzie znajdował się tor i stadion wrotkarski. Już wtedy wrotkarstwo było popularnym sportem w Hiszpanii.

Po powrocie do Polski prof. Koralewski ponownie zainteresował się rolkami. Zaczął od modelu rekreacyjnego, na którym jeździł wokół Jeziora Maltańskiego oraz na Cytadeli. Z czasem wydłużał trasy i nabierał wprawy, a rekreacyjne przejażdżki stopniowo ustępowały miejsca coraz bardziej sportowej jeździe. W 1997 r. kupił pierwsze rolki wyczynowe, wyposażone w większe, 80-milimetrowe kółka. Rok później wybrał się z kolegą Piotrem Siebertem do Holandii, gdzie zaopatrzył się w kolejny model – ze skórzanymi butami przypominającymi łyżwiarskie i długą płozą na pięć kółek o średnicy 80 mm.

Dobry sprzęt to jednak nie wszystko. Liczą się również przygotowanie fizyczne i technika jazdy.

– Technika jazdy na rolkach przypomina tę na łyżwach, ale wymaga dobrego balansu ciałem i kontroli nad ustawieniem stóp. Na lodzie płozy wcinają się w jego powierzchnię, natomiast kółka na asfalcie mogą łatwo odjechać. Wtedy nietrudno o upadek, a ten może skończyć się poważnymi potłuczeniami, a nawet złamaniami. Mnie również zdarzyło się kiedyś coś złamać – przyznaje.

## GANG MARCELA

Z czasem rolki przestały być dla niego wyłącznie sposobem na aktywne spędzanie wolnego czasu. Pojawiła się rywalizacja, a wraz z nią zawody. W 1996 r. odbyły się w Poznaniu pierwsze zawody rolkarskie. Profesor Koralewski wystartował w nich razem z synem. Trasa prowadziła od ul. św. Jana Pawła II wokół Jeziora Maltańskiego, a meta znajdowała się przy stoku narciarskim Malta. Tych zawodów nie wygrał, ale już rok później stanął na najwyższym stopniu podium, zdobywając kryształowy puchar.

W 1997 r. pojechał również na swój pierwszy maraton rolkarski do Berlina. W zawodach wystartowało niespełna 500 rolkarzy i ok. 20 tys. biegaczy. Do stolicy Niemiec wracał później wielokrotnie. Ukończył tamtejszy maraton aż 21 razy, a jego najlepszy wynik to godzina i 11 minut. W kolejnych startach często stawał na podium w swoich kategoriach wiekowych. W zawodach krajowych wielokrotnie zdobywał tytuły Mistrza Polski oraz wicemistrza na różnych dystansach. Jako ciekawostkę profesor podaje, że w maratonie w Sankt Moritz, jadąc z góry, osiągał prędkości ponad 60 km/h.

Tymczasem wokół prof. Koralewskiego i Piotra Sieberta zaczęła skupiać się grupa miłośników jazdy na rolkach. Żartobliwie nazywano ją „Gangiem Marcela". Jej członkowie regularnie uczestniczyli w zawodach, a nieformalna grupa spotykająca się nad Maltą z czasem przekształciła się w Stowarzyszenie Sportów Wrotkarskich Malta Poznań, założone w 1999 r. przez profesora, jego żonę, Piotra Sieberta i innych uczestników wspólnej rekreacji. Działalność organizacyjną prowadził również jako członek Zarządu Polskiego Związku Sportów Wrotkarskich.

Profesor Koralewski zaangażował się również w organizację poznańskiego maratonu. Dzięki jego staraniom rolkarze po raz pierwszy wystartowali w tej imprezie w 2000 r., poprzedzając biegaczy.

Równie ważna jak organizowanie zawodów i popularyzowanie rolkarstwa była dla niego praca z młodymi zawodnikami. Wśród nich byli m.in. Jan Szymański, mistrz Polski i późniejszy brązowy medalista olimpijski w łyżwiarstwie szybkim (Soczi 2014), Marcin Siebert, syn Piotra i czołowy zawodnik, oraz Paweł Ciężki, mistrz Polski.

Dziś prof. Koralewski nie prowadzi już tak intensywnej działalności trenerskiej, ale nadal pozostaje aktywny. Choć formalnie jest profesorem seniorem, publikuje i nie zamierza rezygnować ani z pracy naukowej, ani ze sportu.

– Lubię być w ruchu. To moja druga, po fizyce, pasja – mówi.

WIĘCEJ
uniwersyteckie.pl




# RADZIECKI CZŁOWIEK CHCIAŁ SAM ZWIEDZAĆ KRAJ

W epoce Breżniewa odchodzi się od ideału kolektywizmu na rzecz kontrolowanej wolności. O tym, dlaczego Rosjanie uważają tamte czasy za najlepsze, z **dr Martą Studenną-Skrukwą**, autorką książki „Między utopią modernizacji a realiami epoki…”,

ROZMAWIA **EWA KONARZEWSKA-MICHALAK**

Fot. Władysław Gardasz

**Dlaczego Rosjanie tęsknią za czasami rządów Leonida Breżniewa, które przez historyków są uważane za okres gospodarczej stagnacji?**

To był rzeczywiście długi okres, bo Breżniew pełnił funkcję generalnego sekretarza Komitetu Centralnego Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego przez 18 lat (1964–1982). Nostalgia za tamtymi czasami pojawiła się długo po upadku Związku Radzieckiego w badaniach socjologicznych, w których pytano Rosjan o wskazanie najlepszej epoki minionego systemu.

Myślę, że przyczyna jest złożona. W tamtych czasach ludzie po raz pierwszy doznali relatywnego dobrobytu. W polu tego, co możliwe, pojawiły się rzeczy wcześniej nie do pomyślenia: samodzielne mieszkanie, sprzęty domowe ułatwiające życie, jak lodówka, kuchenka, żelazko, odkurzacz.

Epoka Breżniewa następuje po definitywnie zakończonej powojennej odbudowie wielkiego przemysłu. Władze same dają zielone światło na myślenie o potrzebach ludności cywilnej. W dyskursie publicznym pojawia się słowo „komfort". Obywatel ma teraz prawo wymagać od państwa wyboru, np. wśród kilku modeli obuwia.

Z drugiej strony są to czasy poprzedzające kryzys lat 80. Przez pierwszą dekadę rządów Breżniewa kraj jest u szczytu potęgi międzynarodowej. Stosunki ze Stanami Zjednoczonymi są mniej napięte. Ludzie czują, że państwo jest stabilne politycznie. Oznaki kryzysu gospodarczego pojawiają się dopiero w połowie lat 70.

**W książce analizuje pani życie mieszkańców Moskwy, Kijowa i Mińska. Poziom życia w tych miastach był szczytem możliwości radzieckiego modernizmu z osobnym mieszkaniem na czele. A jak wyglądało życie mieszkańców prowincji?**

Pierwszym celem badawczym, jaki sobie postawiłam przy pisaniu tej książki, było znalezienie modelowego wzorca rozwoju, który miał być kopiowany przez inne miasta oraz częściowo przez wieś. Wybrałam te trzy miasta, bo były rozwiniętymi przemysłowo stolicami założycielskich republik Związku Radzieckiego, słowiańskim i rosyjskojęzycznym korzeniem państwa.

Głód mieszkań był ogromny. W Moskwie, Kijowie i Mińsku, witrynach socjalizmu, mieszkalnictwo rozwijało się najszybciej, mimo to w stolicy kraju czekało się na lokum nawet 10 lat. Jednak jego standard był znacznie wyższy niż mieszkań chruszczowowskich. Wydzielona kuchnia miała okno, nie było pokoi przechodnich, członkowie rodziny mieli zapewnioną prywatność. W Kijowie jeszcze w połowie lat 60. były przypadki, że w mieszkaniu z jedną kuchnią i łazienką tłoczyło się 20 osób. Ludzie mieszkali w strasznych warunkach, z przeciekającym dachem, ze szronem na wewnętrznych ścianach. Możemy sobie tylko wyobrazić, jak mieszkało się w mniejszych miejscowościach.

**Co jeszcze składało się na ideał życia radzieckiego człowieka?**

Oczywistością była stabilna praca. Ludzie frustrowali się tym, że w wielu dziedzinach życia dokuczał im brak modernizacji, denerwowały ich okowy ideologiczne, ale wszystko to działo się w stabilności. Dlatego ludzie tęsknią za tamtymi czasami. Nie było idealnie, ale bezpiecznie pod względem materialnym.

Wiele osób marzyło o telefonie stacjonarnym i wyposażeniu AGD. Ale takie potrzeby wiązały się z problemem generacyjnym. W książce przypominam historię młodego małżeństwa z Kazania, które chciało kupić odkurzacz. Dzielili przestrzeń z teściową, która wyraziła sprzeciw. Młodzi próbowali ją przekonać i udało im się, dopiero jak powiedzieli jej, że można go wykorzystać jako domowy pistolet do malowania ścian.

*Za Chruszczowa uważano, że wychowywanie dzieci jest sprawą państwa*

Po 1970 r. pojawia się perspektywa zakupu samochodu, kiedy ruszyła produkcja aut w Togliatti na licencji włoskiego Fiata. Wcześniej były one dostępne tylko dla nomenklatury, wysoko postawionych artystów, sportowców jako nagroda oraz w użytku służbowym w instytucjach państwowych wysokiego szczebla. Samochód jest znakiem prestiżu, daje trochę więcej wolności, bo można nim wyjechać na wakacje. I tutaj widzimy, że oprócz rzeczy materialnych składnikiem ideału było spędzanie czasu wolnego w indywidualny sposób, poza kontrolą ideologiczną. Człowiek epoki Breżniewa nie chce wakacji z poranną zbiorową gimnastyką, szkoleniem politycznym i innymi punktami odgórnie przygotowanego planu. On chce sam zwiedzać kraj, samochód daje taką możliwość.

Absolutnym topem oprócz mieszkania w centrum i samochodu była działka pod miastem. Miejsce, do którego można wyjechać, by odetchnąć, kiedy jest się zmęczonym miejskim hałasem i natłokiem informacji. Trochę mnie to rozczuliło, kiedy czytałam źródła, bo dziś żyjemy w o wiele szybszym tempie.

**Mówi pani o słynnych daczach?**

Tak. Dacze nie tylko dawały prywatność, pewien status, ale również możliwość uprawiania warzyw i owoców dla urozmaicenia menu.

**Wróćmy do wakacji. Czy przed Breżniewem rodziny nie mogły wyjeżdżać na wspólny wypoczynek? Każda osoba spędzała czas w innych miejscach?**

Tak i to był ogromny problem. Pracownik miał prawo wystąpić do zakładu pracy o skierowanie na wczasy, co było traktowane jako element zabezpieczenia socjalnego. Miał regenerować siły osobno na zorganizowanym pobycie. Ludziom zaczęło przeszkadzać, że nie mogą zabrać ze sobą żony, męża, dzieci, i wokół tego zaczął narastać opór. Ośrodki wczasowe nie chciały się zgodzić na rodzinne urlopy, bo




*„Między utopią modernizacji a realiami epoki. Życie codzienne w Moskwie, Kijowie i Mińsku w czasach Leonida Breżniewa (1964–1982)"*

Marta Studenna-Skrukwa

Wydawnictwo Naukowe UAM, 2026

nie były przystosowane do przyjmowania takich gości. W tej sytuacji państwo zaczęło w końcu akceptować wcześniej wyszydzane zjawisko, mianowicie wyjeżdżanie na tzw. dikara, czyli dzikiego turystę. To określenie brzmi strasznie, bo kojarzy się z barbarzyńcą, który zamiast zwiedzać, niszczy. A tu chodzi po prostu o wyjazd samochodem z rodziną pod namiot. Dla nas to jest oczywistość, ale wtedy obowiązywał jeszcze ideał kolektywizmu.

**Jakie były granice indywidualności, która zaczęła się wtedy rozwijać? Co było nie do pomyślenia?**

W epoce Breżniewa odchodzi się od ideału kolektywizmu na rzecz kontrolowanej wolności. Wrócę na chwilę do mieszkalnictwa, żeby to zobrazować. W książce przypominam utopijne projekty z czasów Chruszczowa, kiedy zakładano, że człowiekowi nie będzie potrzebna kuchnia, tylko aneks, bo całe życie, łącznie z jedzeniem posiłków, miało się odbywać na zewnątrz. Uważano, że posiłki będą spożywane w stołówkach na parterze bloku, a w mieszkaniu można sobie zrobić herbatę.

Georgij Gradow, radziecki architekt i urbanista, autor publikacji „Miasto i życie", przewidywał, że z czynności wykonywanych w domu zostaną tylko higiena, odpoczynek, sen i hobby. Wszystko inne, łącznie z wychowaniem dzieci, jedzeniem, naprawianiem odzieży itp., będzie odbywało się w wyspecjalizowanych punktach poza domem.

Za Chruszczowa uważano, że wychowywanie dzieci jest sprawą państwa, nie rodziców. To się zmienia w kolejnej epoce, bo człowiek zaczyna mieć trochę więcej praw i zmniejsza się nacisk na oddawanie dzieci do różnych ośrodków. Oczywiście funkcjonują żłobki, przedszkola, ale równocześnie zauważa się rodzica.

Granicę wolności w sensie materialnym wyznaczał ograniczony wybór rzeczy. Natomiast spędzanie czasu wolnego zawężało reglamentowanie wyjazdów zagranicznych. Wybranie dowolnego kierunku na świecie było zupełnie niemożliwe. Za granicę, najczęściej do krajów bloku komunistycznego, mogły wyjechać osoby, które nie naraziły się systemowi. Prześwietlano ich życiorysy, by się upewnić, czy nie mają innego celu poza konsumpcyjno-wypoczynkowym.

**Porozmawiajmy o konserwatywnym zwrocie obyczajowym. Na czym on polegał?**

Pod tym względem w historii ZSRR widzę sinusoidę. Lata 20. to był czas szerokiej wolności obyczajowej. Rozwód stał się dostępny na życzenie, aborcja zalegalizowana, uznano, że homoseksualizm istnieje i że nie trzeba go potępiać. Nie wiedziałam też, że niektórzy nauczyciele znali plan daltoński oraz metody edukacyjne Marii Montessori i byli gotowi podążać za nowoczesnymi rozwiązaniami. Zaskoczyło mnie to.

Pierwszy punkt odwrotu widzimy w czasach stalinowskich, kiedy wzmocnił się totalitaryzm i przygotowywano się do wojny. Nie było miejsca na wolność, ludzie mieli iść na front. Za Chruszczowa próbowano przywrócić swobodę obyczajową, ale za Breżniewa znów obserwujemy zwrot ku konserwatyzmowi.

Zaczyna on dotykać pozycji kobiety. Teoretycznie oficjalny dyskurs jest ciągle emancypacyjny, ale praktyka temu przeczy. Na przykład bardzo dużo czasu zajęło zaakceptowanie tego, że kobiety mogą chodzić w spodniach. Aż trudno uwierzyć, że ta część garderoby wywoływała silne emocje.

Alex Halberstadt wspomina, jak jego mama, która studiowała w latach 70. psychologię na Uniwersytecie Moskiewskim, czyli największej i najbardziej prestiżowej uczelni w całym Związku Radzieckim, przyszła na uczelnię w spodniach. Jakiś człowiek na ulicy pouczył ją w bezczelny sposób, że powinna wrócić do domu i ubrać się w coś przyzwoitego. Nawet jeśli w prasie pojawiają się modowe nowinki, nie oznacza to, że takie stroje są automatycznie akceptowane w codziennym życiu. Kobiety, które pracowały jako urzędniczki w ministerstwach, musiały nosić spódnice.

A oficjalny przekaz, który mówił, że sprzęty automatyczne i chemia domowa pomagają zorganizować codzienne życie, kierowano do „dzielnych kobiet", jakby oczywistością było, że domem zajmują się tylko one.

**Zakupom towarzyszyło zjawisko błatu. Co to było?**

Nieformalna sieć kontaktów, dzięki której można było zdobyć atrakcyjne towary. Te rzeczy pojawiały się niespodziewanie w różnych miejscach, niekoniecznie w specjalistycznych sklepach. Sieć opierała się na wzajemnych przysługach. Ktoś pomagał komuś innemu, licząc, że w przyszłości ta pomoc wróci do niego.

Właśnie dlatego ludzie niekoniecznie zarabiający dużo, ale pracujący w zawodach, gdzie ma się kontakt z różnymi ludźmi, a więc: rejestratorki, fryzjerzy, bileterzy byli postrzegani jako ci, których warto mieć wśród znajomych.

**Pamiętam to z PRL-u. Jak pani sądzi, czy okres władzy Putina jest postrzegany lepiej niż czasy Breżniewa?**

Cytuję w książce badanie zrobione w Rosji, które sugeruje, że epoka Putina wyprzedziła tę Breżniewa, ale trudno potwierdzić jego autentyczność. Mam wątpliwości, bo w Rosji nie ma wolności myśli i słowa. Ale nawet gdybyśmy założyli, że badanie jest wiarygodne, to obecnie w kraju i tak dominuje ideologia imperialnego ekspansjonizmu, która spycha w cień potrzeby społeczne i socjalne. ■

# KRÓTKO MÓWIĄC



## 1–2 GRUDNIA 2026

**25-lecie Międzyuniwersyteckiego Centrum Informatyzacji (MUCI)**

W tych dniach odbędzie się konferencja jubileuszowa poświęcona ćwierćwieczu działalności MUCI. Wydarzenie będzie miało formułę hybrydową. Część stacjonarna zaplanowana jest w Sali Lubrańskiego Collegium Minus UAM.

Konferencja będzie okazją do podsumowania działalności centrum, wymiany doświadczeń i rozmowy o kierunkach rozwoju informatyzacji szkolnictwa wyższego. W programie znalazły się wystąpienia przedstawicieli uczelni i organizacji akademickich, prezentacje dotyczące współpracy w ramach Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów (USOS), a także projekty SABK i EZD EDU. Wydarzenie zakończy panel dyskusyjny poświęcony roli i przyszłości MUCI.

Centrum powstało w 2001 r. z inicjatywy Konferencji Rektorów Uniwersytetów Polskich. Od 25 lat wspiera współpracę uczelni w zakresie informatyzacji.

## 1 I 3 GRUDNIA 2026

**XLVII Seminarium Mediewistyczne im. Alicji Karłowskiej-Kamzowej**

Pod hasłem „Aby wojował za imię Twoje: Król, wojna i śmierć w kulturze średniowiecznej Europy" odbędzie się XLVII Seminarium Mediewistyczne im. Alicji Karłowskiej-Kamzowej. Wydarzenie będzie miało dwie odsłony: 1 grudnia w Muzeum Narodowym w Poznaniu oraz 3 grudnia w Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim.

Seminarium zgromadzi badaczy z Polski i zagranicy, którzy podejmą zagadnienia związane z władzą królewską, wojną, rycerstwem, sztuką, literaturą i kulturą funeralną średniowiecznej Europy. W programie znalazły się wykłady, dyskusje i wydarzenia towarzyszące. W Poznaniu zaplanowano oprowadzanie kuratorskie po wystawie „Wielkopolska plastyka gotycka 1936/2026", a w Piotrkowie Trybunalskim koncert zespołu Psałteria „Chorał piotrkowski. Polska tradycja śpiewu liturgicznego".

Seminarium organizowane jest w ramach cyklu konferencji naukowych Millenium Regni Poloniae 1025–2025, poświęconego tysiącleciu koronacji pierwszego króla Polski. Wszystkie wystąpienia będą tłumaczone symultanicznie na języki polski i francuski.

- **Organizatorami wydarzenia są m.in. UAM, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Muzeum Narodowe w Poznaniu, Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim oraz Biblioteka Kórnicka PAN.**

## 4–5 GRUDNIA 2026

**Ogólnopolskie Forum Dziekanów Wydziałów Fizyki i Dyrektorów Instytutów Fizyki**

Na Wydziale Fizyki i Astronomii UAM odbędzie się kolejne Ogólnopolskie Forum Dziekanów Wydziałów Fizyki i Dyrektorów Instytutów Fizyki. Spotkanie będzie okazją do wymiany doświadczeń i dyskusji o stanie oraz perspektywach rozwoju nauk fizycznych w Polsce.

Tematyka forum obejmie działalność naukową i dydaktyczną, edukację fizyczną, promocję oferty kształcenia i osiągnięć naukowych, a także rolę nauk fizycznych we współczesnym społeczeństwie.

Forum zainaugurowano w 1999 r. z inicjatywy prof. Wojciecha Nawrocika, ówczesnego dziekana Wydziału Fizyki UAM. Organizatorem tegorocznego spotkania jest Wydział Fizyki i Astronomii UAM.

## 9–10 LUTEGO 2027

**VII Forum Administracji UAM**

Pod hasłem „Cyfrowe Wrota" odbędzie się siódma edycja Forum Administracji UAM, poświęcona roli sztucznej inteligencji w codziennej pracy administracji akademickiej.

Dwudniowe wydarzenie będzie okazją do poznania najnowszych trendów związanych z wykorzystaniem AI, wymiany doświadczeń i zdobycia praktycznych umiejętności. W programie zaplanowano wystąpienia ekspertów ze świata nauki, biznesu i nowych technologii, dyskusje oraz warsztaty poświęcone bezpiecznemu i efektywnemu korzystaniu z narzędzi sztucznej inteligencji.

- **Pierwszego dnia, 9 lutego, część plenarna odbędzie się w Auli UAM. Drugiego dnia uczestnicy spotkają się w Collegium Mathematicum, gdzie zaplanowano warsztaty rozwijające kompetencje cyfrowe i umiejętności przydatne w pracy administracyjnej.**

ŻYCIE UNIWERSYTECKIE UAM POZNAŃ
nr 5 (387) / 2026

**Wydawca:**
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Rektorat, ul. Wieniawskiego 1
60-712 Poznań

redakcja@amu.edu.pl
www.uniwersyteckie.pl

**Redaktor naczelny:** Krzysztof Smura, krzsmu@amu.edu.pl
**Sekretarz redakcji:** Magda Ziółek, magdazio@amu.edu.pl
**Redaktorka:** Ewa Konarzewska-Michalak
**Współpraca:** Dariusz Nowaczyk
**Foto:** Władysław Gardasz, vlagar@amu.edu.pl
**Korekta:** Elżbieta Gola

**Adres redakcji:** ul. Święty Marcin 78 (2 piętro), 61-809 Poznań
tel. 61 829 46 37
**Biuro redakcji:** Ewa Konarzewska-Michalak, ewakon2@amu.edu.pl
**Opracowanie graficzne:** Zosia Komorowska
**Druk:** Wieland, Drukarnia Cyfrowa
wieland.com.pl
ul. Ziębicka 17, 60-164 Poznań

Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów, zmiany tytułów.
Za treść zamieszczanych ogłoszeń, reklam i komunikatów redakcja nie odpowiada. Zapraszamy do wszechstronnej współpracy.

Numer do druku oddano 23 listopada 2026 r.




**Sześćdziesiąt lat muzyki, wspólnych występów i artystycznych doświadczeń – Chór Akademicki UAM świętował jubileusz swojej działalności. Z tej okazji w Auli UAM odbył się uroczysty koncert, podczas którego wystąpili zespół pod dyrekcją Beaty Bielskiej, soliści chóru oraz zaproszeni goście.**

Fot. Władysław Gardasz