

Inauguracja projektu **Genomika dla Polski (G4PL)**, odbyła się w dniach 22-23 stycznia 2026 w Poznaniu (Fot. 1). Naczelnym celem projektu jest stworzenie ogólnopolskiej sieci laboratoriów prowadzących badania i oferujących usługi w obszarze genomiki na potrzeby podmiotów naukowych, gospodarczych i jednostek ochrony zdrowia.



Fot. 1. Inauguracja projektu Genomika dla Polski.

Projekt, dofinansowany przez Unię Europejską w ramach programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki, realizowany jest przez konsorcjum, w którym **Lider – Instytut Chemii Bioorganicznej PAN (ICHB PAN)**, w tym Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe (PCSS), współpracuje z jedenastoma jednostkami badawczymi.

Realizacja projektu przyczynia się do rozwoju medycyny spersonalizowanej oraz innowacyjnych terapii, tudzież wzmacnia pozycję Polski w europejskim ekosystemie badań naukowych, przynosząc wymierne korzyści obywatelom.

Spotkanie w dniu 22 stycznia b.r. w siedzibie głównej ICHB PAN, o charakterze otwartym, zgromadziło liczne grono pracowników i doktorantów ICHB PAN oraz gości spoza Instytutu. Kierownik Projektu – **dr hab. Luiza Handschuh**, prof. ICHB PAN przedstawiła genezę i cele projektu G4PL. Wydarzenie uświetniły wykłady znakomitych gości: **prof. André Uitterlinden** (Erasmus MC, Rotterdam), kierownik projektu



Fot. 2. Prof. dr hab. med. Jan Lubiński.

Genome of Europe, opowiedział o genomice z perspektywy europejskiej, natomiast **prof. Jan Lubiński** (Fot. 2, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin) zaprezentował wyniki badań genetycznych predyspozycji populacji polskiej do chorób nowotworowych. Wykłady są dostępne na kanale YouTube: <https://youtube.com/live/PCMR3r5ePAg>

W części otwartej spotkania odbyły się też cztery prelekcje naukowców z IBCH PAN – prof. Marka Figlerowicza, dr. Ireneusza Stolarka, dr. Michała Golubińskiego oraz dr Pauliny Gałki-Marciniak, którzy przedstawili tło historyczne oraz wyniki swoich badań w zakresie genomiki, archeogenomiki, genealogii genetycznej oraz mikroRNA w genomie człowieka.

Krótką prezentacją konsorcjantów rozpoczęła część zamkniętą spotkania, którą kontynuowano kolejnego dnia, w siedzibie afiliowanego przy Instytucie PCSS. Przedstawiciele konsorcjum wzięli udział w praktycznych warsztatach, dotyczących zarówno kwestii merytorycznych, jak i administracyjnych. Wizyta w PCSS zakończyła się zwiedzaniem centrum zarządzania siecią oraz serwerowni, gdzie znajduje się m.in. infrastruktura do badań z wykorzystaniem AI oraz komputer kwantowy, które posłużą

do analizy i przechowywania danych wygenerowanych w projekcie.

Projekt G4PL rozbudowuje nowoczesną infrastrukturę do badań genomicznych, która docelowo pozwoli pokryć całkowite zapotrzebowanie Polski na sekwencjonowanie genomów; próbki DNA do sekwencjonowania nie będą wysyłane poza granice kraju, wzmocnione będzie bezpieczeństwo danych przechowywanych w centralnym repozytorium krajowym, będzie większa dostępność do zaawansowanych technologii i obniżenie ich kosztów. W efekcie stworzy to polskim laboratoriom i podmiotom gospodarczym realną możliwość konkurencji na światowej arenie badań naukowych i aplikacyjnych w takich dziedzinach jak medycyna, biotechnologia czy farmacja. W ramach projektu planowane jest również zebranie i poddanie sekwencjonowaniu próbek pochodzących od 6-7 tys. dawców, w tym pacjentów z chorobami rzadkimi. Część z nich będzie stanowić polski wkład do europejskiego projektu Genome of Europe.

Kwota dofinansowania: 180 481 656,59 zł. (wg inf. na str. int. ICHB PAN)

Pod koniec stycznia b.r. w Łukasiewicz – PORT we Wrocławiu podpisano umowę o finansowaniu zwycięskiego projektu o nazwie **PACMAN**, czyli „**Personalized antibody-drug conjugates activated by matrix metalloproteinases for solid tumors**”, w czwartej edycji konkursu Wirtualnego Instytutu Badawczego (WIB, Fot. 3). Projekt zgłoszony do WIB przez konsorcjum jednostek naukowych z Wrocławia i Warszawy, otrzymał niemal 73 mln zł ze środków Funduszu Polskiej Nauki.



Fot. 3. Twórcy Projektu PACMAN.

Z Uniwersytetu Wrocławskiego stroną w projekcie jest Wydział Biotechnologii UWr z **prof. Małgorzatą Zakrzewską** (Fot. 4), a liderem zespołu badawczego, w którym w ciągu pięciu lat weźmie udział prawie 100 naukowców z 6 jednostek z Wrocławia i Warszawy, jest prof. Marcin Poręba z Politechniki Wrocławskiej.



Fot. 4. Prof. Małgorzata Zakrzewska.

Celem badań jest opracowanie koniugatu przeciwciała – lek. Autorzy projektu chcą podłączyć silny lek do przeciwciała, zamaskować go, dzięki czemu dostanie się do mikrośrodowiska guza i dopiero tam zacznie działać aktywowany przez enzymy nowotworowe. To zapewni wysoką toksyczność i w konsekwencji śmierć komórki nowotworowej, ale nie uszkodzi tkanek po drodze.

W konsorcjum współpracują naukowo – oprócz **Politechniki Wrocławskiej i Uniwersytetu Wrocławskiego - Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN**, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, natomiast z Warszawy komplementarne wsparcie merytoryczne zapewnią badacze z Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego PAN i Instytutu Chemii Fizycznej PAN.

Łukasiewicz – PORT jako operator programu odpowiada nie tylko za organizację i przeprowadzenie konkursów, ale przede wszystkim wspiera komercjalizację ich wyników. Naukowcy wybrali do badań pięć nowotworów litych, które są dużym wyzwaniem klinicznym dla współczesnej medycyny – niedrobnokomórkowego raka płuca, czerniaka skóry, raka piersi, jelita grubego i trzustki. Szeroki panel badań podstawowych – od chemii po biochemię, biologię molekularną i cytofizjologię – zostanie w projekcie uzupełniony zaawansowanymi analizami z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i modeli matematycznych oraz badaniami in vivo. (wg inf. na str. int. UWr)

Zespół naukowy z Grupy Badawczej Sieci Poliaminowych w Małopolskim Centrum Biotechnologii UJ (MCB UJ), kierowany przez **dr. hab. Przemysława Grudnika** (Fot. 5) prof. UJ, opracował **kompleksową mapę strukturalną miejsc**

wiązania i regionów regulacyjnych ludzkiej syntazy deoksyhipuzyny (DHS). Wyniki badań wskazują nowe możliwości regulacji enzymu zaangażowanego w rozwój nowotworów, cukrzycy oraz rzadkich zaburzeń genetycznych.

Badanie po raz pierwszy dało orientację naukowcom, jak małe cząsteczki mogą oddziaływać z powierzchnią białka DHS. Teraz, zamiast skupiać się tylko na centrum aktywnym, można liczyć na punkty regulacyjne wykorzystane do precyzyjnego dostrajania poziomu hypuzynacji w zależności od podłoża choroby.

Hypuzynacja - unikatowy proces komórkowy - niezwykle specyficzna modyfikacja potranslacyjna aminokwasu lizyny, która występuje tylko w jednym białku w ludzkim organizmie: eIF5A. Jest niezbędna do rybosomalnej wydajnej syntezy białek o trudnych sekwencjach, np. wiele reszt prolinowych pod rząd. Enzym DHS pełni funkcję strażnika tego procesu, katalizując jego pierwszy i najważniejszy etap. Ponieważ aktywność DHS jest często podwyższona w komórkach nowotworowych, modulowanie tego enzymu jest od lat postrzegane jako obiecująca strategia terapeutyczna. Z drugiej strony, niedobór DHS opisano niedawno jako niezwykle rzadkie zaburzenie neurozwojowe. Czyli zarówno blokowanie, jak i aktywacja tego enzymu stanowią atrakcyjne ścieżki leczenia.

Aby odkryć nowe miejsca oddziaływania na DHS, zespół zastosował metodę **krystalograficznego fragment screeningu**. Technika ta polega na nasączeniu kryształów białka setkami maleńkich cząsteczek organicznych (fragmentów), by zidentyfikować miejsca ich wiązania w strukturze białka. Praca powyższa powstała dzięki współpracy z dr. Tobiasem Krojerem z Laboratorium MAX IV, którego wiedza była kluczowa podczas badań na linii BioMAX w szwedzkim Lund. Zaawansowana automatyzacja pozwoliła naukowcom uchwycić dokładny model przestrzenny oddziaływań zachodzących podczas wiązania fragmentów, nawet gdy były one wyjątkowo słabe.

Krystalografia pozwoliła naukowcom nie tylko potwierdzić fakt wiązania się cząsteczek, ale przede wszystkim określić ich dokładną orientację wewnątrz enzymu. Dzięki wysokiej rozdzielczości danych dyfrakcyjnych można było zaobserwować subtelne zmiany strukturalne w DHS, które decydują o tym, jak małe cząsteczki wpływają na jego aktywność. Kampania screeningowa zakończyła się sukcesem, osiągając 39% trafności. Zidentyfikowano 67 unikatowych fragmentów w 136 miejscach wiązania, które pogrupowano w pięć klastrów. Jednym z najciekawszych odkryć jest związek VT00065, który kowalencyjnie modyfikuje enzym, skutecznie blokując go w stanie nieaktywnym poprzez naśladowanie naturalnego cyklu katalitycznego. Badacze zaobserwowali również nieoczekiwaną elastyczność strukturalną enzymu. Niektóre fragmenty stabilizowały jego elementy regulacyjne w konfiguracjach, które dotąd nie były znane.

Odkrycia krakowskiego zespołu tworzą fundament pod wykorzystanie screeningu fragmentów do odkrywania ukrytych „przełączników” regulacyjnych w DHS. **Dr hab. Piotr Wilk** jest pierwszym autorem publikacji „Crystallographic fragment



Fot. 5. Dr. hab. Przemysław Grudnik.

screening supports tool compound discovery and reveals conformational flexibility in human deoxyhypusine synthase”, która ukazała się w czasopiśmie „Communications Chemistry” i stanowi najnowszy wkład zespołu profesora Grudnika w zrozumienie procesów hypuzynacji na poziomie molekularnym. Publikacja bazuje na wcześniejszych osiągnięciach zespołu, do których należy m.in. rozwiązanie struktury kompleksu DHS-eIF5A przy użyciu kriomikroskopii elektronowej (cryo-EM) oraz odkrycie nieenzymatycznej, regulacyjnej roli kinaz ERK1/2 w szlaku hypuzynacji. W uznaniu zrozumienia procesu hypuzynacji, zespół prof. Przemysława Grudnika ze Structural Biology Core Facility w MCB U, został uhonorowany **Nagrodą Miasta Krakowa 2024**.

Hypuzynacja jest wyjątkowo rzadką modyfikacją, ale jej wpływ na fizjologię komórki jest ogromny. Naukowcy, łącząc badania przesiewowe fragmentów z biologią strukturalną o wysokiej rozdzielczości, budują zestaw narzędzi, który może służyć zarówno badaniom podstawowym, jak i w dłuższej perspektywie opracowaniu bardziej selektywnych strategii terapeutycznych. Nowo opracowana mapa strukturalna DHS stanowi kolejny kluczowy element układanki dotyczącej tej ultraradkiej, a jednocześnie niezbędnej, modyfikacji biologicznej.

Przygotowanie białek oraz wstępne próby krystalizacji przeprowadzono w Structural Biology Core Facility w MCB UJ, natomiast pomiary i analiza danych dyfrakcyjnych odbyły się w ścisłej współpracy z grupą FragMAX w Laboratorium MAX IV w Szwecji. Projekt został wsparty przez Narodowe Centrum Nauki oraz Fundację na rzecz Nauki Polskiej. (wg str. int. UJ)

Choroba Alzheimerera (AD) jest jedną z najczęstszych chorób neurodegeneracyjnych na świecie, dotykając głównie osoby starsze. Powoduje nieodwracalne zmiany w mózgu, które prowadzą do postępującej demencji, zaburzeń zachowania i osłabienia umiejętności wykonywania codziennych czynności. AD nadal nie ma skutecznego sposobu leczenia. Najnowsze badania przeprowadzone przez interdyscyplinarny zespół na-

ukowców z **Instytutu Chemii Fizycznej PAN (IChF PAN)** w Warszawie oraz Uniwersytetu w Burgos w Hiszpanii podkreślają istotną rolę łączenia różnych technik analitycznych w badaniu potencjalnych kandydatów na leki. Badania pokazują, w jaki sposób nowa cząsteczka – **TDMQ20** – proponowana jako lek do leczenia AD, oddziałuje z jonami miedzi, zmniejszając ich szkodliwy wpływ na neurony. Choroba Alzheimerera jest związana głównie z nadprodukcją peptydów β -amyloidu i uszkodzeniami spowodowanymi stresem oksydacyjnym. Wśród wielu czynników sprzyjających postępowi choroby Alzheimerera znajduje się miedź, pierwiastek śladowy niezbędny w procesach biochemicznych, przyspieszający działanie enzymów w produkcji energii, przekazywaniu sygnałów nerwowych i wielu innych procesach, także w ochronie przed stresem oksydacyjnym. Niestety, zaburzenia regulacji poziomu miedzi w organizmie mogą prowadzić do agregacji białek, które przyczyniają się do neurodegeneracji, podobnie jak w przypadku amyloidów tworzących kompleksy β -amyloidu z miedzią. Miedź może nadmiernie stymulować produkcję wolnych rodników, sprzyjając stresowi oksydacyjnemu, który z kolei bezpośrednio wpływa na neurony, często prowadząc do nieodwracalnych zmian patologicznych.

Jednym z obiecujących kandydatów zdolnym do kontrolowania reakcji miedzi w tkankach jest TDMQ20 – czterodentatyczny ligand monochinoliny – cząsteczka, która może selektywnie wiązać jony miedzi, działając jako chelator i tym samym modulując toksyczność miedzi w chorobach neurodegeneracyjnych. Najnowsze badania, zaproponowane przez naukowców z IChF PAN w ramach międzynarodowej współpracy z naukowcami z Uniwersytetu w Burgos w Hiszpanii, pokazują nowatorskie podejście do badania chelatorów miedzi, które mogą być potencjalnymi kandydatami w opracowaniu leków przeciwko chorobie Alzheimerera. Badania te są kontynuacją wcześniejszych prac, w których po raz pierwszy wykorzystano spektroeletrochemię jako narzędzie do badania właściwości redoks cząsteczki TDMQ20. Po przeprowadzeniu szczegółowych

badania właściwości redoks TDMQ20 stało się oczywiste, jak zachowuje się miedź po związaniu z TDMQ20 pod względem reaktywności utleniania-redukcji. Badania wskazują, że związanie jonów Cu(II) w kompleksie Cu(II)-TDMQ20 nie prowadzi do generowania szkodliwych reaktywnych form tlenu (ROS).

Jeśli TDMQ20 rzeczywiście może kontrolować reakcje miedzi bez generowania niebezpiecznych form tlenu, to może przyczynić się do zmniejszenia stresu oksydacyjnego związanego z reaktywnością kompleksów miedziowo-amyloidowych. Wyniki badań elektrochemicznych stanowią przełom w zrozumieniu oddziaływań ligand-metal w układzie, w którym pośredniczy TDMQ20. Naukowcy z IChF PAN po raz pierwszy zaproponowali innowacyjne spektroeletrochemiczne podejście do badania TDMQ20 i oddziaływań w kompleksie Cu-TDMQ20. Uzyskane wyniki mają istotne znaczenie nie tylko dla rozwoju chemii bioorganicznej, ale przede wszystkim terapii choroby Alzheimerera.

Badania te podkreślają rolę TDMQ20 jako obiecującego leku do hamowania postępu choroby Alzheimerera. Oprócz wyników naukowych autorzy badań wskazują na istotną rolę współpracy interdyscyplinarnej w rozwoju nauki. Naukowcy podkreślają, że międzynarodowa współpraca w badaniach pozwala osiągać wyniki, które w pojedynkę byłyby niemożliwe lub zajęłyby znacznie więcej czasu. Przedstawione badania pokazują, w jaki sposób połączenie wiedzy specjalistycznej z różnych dziedzin, takich jak elektrochemia, spektroskopia i modelowanie obliczeniowe, pozwala uzyskać inne spojrzenie w głąb procesu tworzenia kompleksu Cu-TDMQ20, których nie dałoby się uzyskać w obrębie pojedynczej dziedziny. Po drugie, naukowcy wykazali, że spektroeletrochemia jest potężnym narzędziem, pomagającym zrozumieć, jak potencjalne leki zachowują się w warunkach reakcji redoks istotnych z fizjologicznego punktu widzenia. W swoich badaniach kładą nacisk na połączenie dwóch technik w ramach jednego eksperymentu. Takie sprzężenie technik pozwala uzyskać znacznie szerszy zakres informacji na

temat zmian strukturalnych zachodzących w wyniku reakcji redoks. Badanie potencjałów utleniania i redukcji cząsteczek biologicznie czynnych dostarcza informacji bezpośrednio związanych z ich aktywnością w organizmie. Niestety, takie podejście jest nadal rzadko stosowane w badaniach związanych z lekami.



Fot. 6. Dr Martin Perez-Estebanez.

Badania sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (NCN) w ramach projektu Sonatina 2021/40/C/ST4/00090.

Publikacja: "Spectroelectrochemical studies of TDMQ20: A potential drug against Alzheimer's disease - part 2 - Cu-complexes", autorstwa **Martin Perez-Estebanez** (Fot. 6) Fabiola Olmo-Alonso, Natalia Baran, Martin Jönsson-Niedziółka, Magdalena Z. Wiloch, w czasopiśmie *Bioelectrochemistry* 2026, 168, 109115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioelechem.2025.109115> (wg inf. na str. int. IChF PAN)

Badaczki z **Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG oraz z Uniwersytetu Jagiellońskiego opracowały nową metodę podawania leku stosowanego w terapiach nowotworu mózgu** (Fot. 7): Na zdjęciu (od lewej): Aleksandra Krajcer, dr n. med. Ewelina Grzywna (z tyłu), dr Alicja Hinz (z przodu), dr hab. Joanna Lewandowska-Łańcucka, prof. UJ, dr hab. Monika Bzowska, prof. UJ. Metoda pozwala zwiększyć efektywność leczenia i poprawić komfort życia pacjentów. Rozwiązanie to umożliwia podawanie leku na dwa sposoby - bezpośrednio do mózgu podczas operacji resekcji guza, jak również w aerozolu poprzez jamę nosową chorego. Opracowana metoda polega na miejscowym podawaniu **temozolomidu (TMZ)** - obecnie najczęściej stosowanego leku w chemioterapii złośliwego glejaka mózgu - za pomocą innowacyjnych platform biopolimerowych.

by opracowania rozwiązania, które potencjalnie może stać się wsparciem w terapii glejaka. Standardowa chemioterapia z wykorzystaniem TMZ powoduje poważne skutki uboczne, wpływając negatywnie na komfort życia pacjentów. Wynika to stąd, iż silnie toksyczny lek podawany jest doustnie lub rzadziej dożylnie, działa ogólnoustrojowo, czyli na cały organizm, a nie tylko na komórki nowotworowe.

Badaczom zależało na opracowaniu sposobu podawania TMZ bezpośrednio do mózgu zajętego przez nowotwór, tak by pominąć krążenie ogólnoustrojowe pacjentów. Poprzez spełnienie tego warunku działanie TMZ będzie maksymalnie efektywne, a skutki uboczne jego użycia minimalne. Kilkuletnie prace nad uniwersalnymi systemami biopolimerowymi, które w przyszłości mogą być powszechnie wykorzystane przez środowisko medyczne jako nośnik leków, przyniosły obiecujące rezultaty. Co ważne, opracowane na UJ kompozycje pozwalają podawać TMZ nie tylko w trakcie operacji usuwania guza (bezpośrednio, jako substancja wyścielająca miejsce po usuniętym guzie), ale także przez jamę nosową w postaci aerozolu z użyciem atomizera.

Donosowa metoda podania TMZ jest mało inwazyjna. W tym przypadku lek, który powoli jest uwalniany z preparatu żelowego, przedostaje się do mó-

Opracowane nośniki TMZ są wynikiem kilkuletniej współpracy interdyscyplinarnego zespołu naukowców z UJ pod kierunkiem dr n. med. Eweliny Grzywny z Kliniki Neurochirurgii i Neurotraumatologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Intensyfikacja prac badawczych wynikała z potrze-

zgu poprzez znajdujące się w jamie nosowej zakończenia nerwowe nerwów węchowego i trójdzielnego, nie przenikając w znacznych ilościach do krwiobiegu chorej osoby. Opracowany nośnik ma właściwości mukoadhezyjne, co oznacza, iż ulega on wolniejszej migracji z nosa do gardła wraz ze śluzem i przylega do śluzówki. Aplikowanie TMZ bezpośrednio do łoży po usuniętym guzie, jak i drogą donosową, może zmienić dotychczasowe metody leczenia nowotworów mózgu. Na świecie nie ma jeszcze ani jednej dopuszczonej do stosowania medycznego formacji tego leku. Nowatorska metoda nie oznacza próby eliminowania tradycyjnego, systemowego leczenia chemioterapeutycznego. Może być natomiast elementem uzupełniającym terapię, propozycją dla tych osób, które nie kwalifikują się do standardowego leczenia systemowego.

Naukowcy wykazali w badaniach in vitro, że nowy nośnik uwalnia lek stopniowo i w sposób kontrolowany, co powoduje, że terapeutyk działa w dłuższym okresie, a to zwiększa jego skuteczność. Poza tym opracowana kompozycja do śródoperacyjnego podawania TMZ ma odpowiednio niskie parametry pęcznienia, co jest kluczowe w zastosowaniu miejscowym - preparat nie powoduje ucisku na tkankę (tzw. efektu masy) i powstawania miejscowego nadciśnienia.

Badania Zespołu wykazały, że TMZ, który jest stopniowo uwalniany z nośnika, w warunkach laboratoryjnych działa na komórki nowotworowe glejaka hamując ich podział na poziomie 90%. Opracowana przez zespół kompozycja pomyślnie przeszła badania biokompatybilności w warunkach in vitro/ex vivo, nadto wiadomo, że nośnik leku nie jest szkodliwy dla zdrowych komórek organizmu. Opracowana technologia to



Fot. 7. Zespół tworzący nośniki TMZ.

specjalny hydrożel uzyskiwany z połączenia metakrylowanych biopolimerów: żelatyny, chitozanu oraz kwasu hialuronowego. Są one sieciowane światłem UV w obecności fotoinicjatora. Opracowany tą metodą

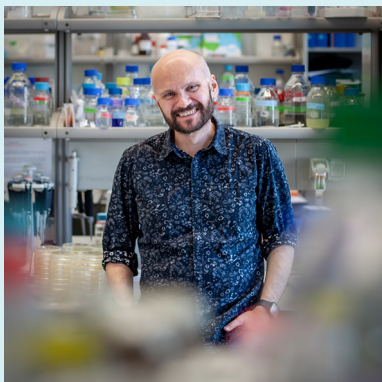
system może zawierać wbudowany w jego strukturę TMZ zarówno w formie wolnej, jak i zmodyfikowanej.

Podany do organizmu preparat ulega powolnej biodegradacji, a zawarty w nim lek jest stopniowo uwalniany. Daje to istotne korzyści w porównaniu do ogólnoustrojowego podawania zwiększonych dawek TMZ. Warto zaznaczyć, że użyte do zbudowania nośników komponenty, czyli chitozan i kwas hialuronowy, korzystnie oddziałują na organizm człowieka. Chitozan wykazuje działania przeciwzapalne, przeciwbakteryjne i przeciwkrwotoczne, a kwas hialuronowy jako żelowa matryca międzykomórkowa wspomaga gojenie ran i również wykazuje działanie przeciwzapalne.

Opracowane na UJ biopolimerowe nośniki TMZ oraz metody jego podawania są przedmiotem kilku zgłoszeń patentowych. Centrum Transferu Technologii UJ (CITTRU), które odpowiada za komercjalizację opracowanych rozwiązań, obecnie nawiązuje relacje z partnerami z branży biomedycznej i farmaceutycznej, z którymi będzie możliwe przeprowadzenie dalszych badań.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS 21 pt. „W poszukiwaniu rozwiązań dla ograniczeń stosowania temozolomidu (TMZ) w terapii glejaka mózgu”. (wg inf. ze str. int. Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG)

Badania, pozwalające zrozumieć sposób, w jaki bakterie oddziałują ze sobą w środowisku naturalnym zostały przeprowadzone przez naukowców z Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GU-Med oraz Wydziału Biologii UG, we współpracy z partnerami zagranicznymi z Université de Lyon 1 we Francji. Artykuł pt. „Beyond kin killing: Dickeya-derived phage-tail-like bac-



Fot. 8. Prof. Robert Czajkowski.

teriocin P2D1 targets phylogenetically distant *Pseudomonas* spp.” autorstwa zespołu **prof. Roberta Czajkowskiego** (Fot. 8) ukazał się w prestiżowym czasopiśmie „ISME Communications”. Punktem zainteresowania naukowców były tailocyny, czyli struktury białkowe przypominające ogony bakteriofagów, które bakterie

wykorzystują do eliminowania konkurentów. Do tej pory uważano, że tailocyny działają głównie wobec blisko spokrewnionych szczepów bakterii, czyli w obrębie „rodziny”. Badacze wykazali, że tailocyna P2D1 produkowana przez bakterię *Dickeya dadantii* skutecznie oddziałuje także na odległe filogenetycznie szczepy *Pseudomonas*. Oznacza to, że zasięg ekologicznego oddziaływania tych struktur jest znacznie szerszy, niż wcześniej zakładano, i że mikroorganizmy dysponują narzędziami pozwalającymi im konkurować między społecznościami mikroorganizmów na odległość.

Dickeya dadantii jest bakterią chrobotwórczą, która atakuje chociażby ziemniaki, marchew czy cebulę, powodując „od środka” ich gnicie, rozmiękanie i rozpad tkanek. Bakteria z łatwością się rozprzestrzenia, powoduje duże straty w rolnictwie i przechowalnictwie, tym bardziej, że jest ją trudno zwalczać chemicznie. Zespół badawczy szuka skutecznej biologicznej metody, która zdoła wyhamować rozprzestrzenianie się *Dickeya dadantii*.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum

Nauki w ramach projektu SONATA BIS 10 (2020/38/E/NZ9/00007), kierowanego przez prof. Roberta Czajkowskiego. Więcej pod linkiem: <https://ug.edu.pl/news/pl/9744/nowe-spojrzenie-na-dzialanie-tailocyn-prestizowa-publicacja-zespołu-mwb-ug-i-gumed>

W Programie Stypendialnym im. Mieczysława Bekkera (Bekker NAWA) za rok 2025, skorzysta z finansowania zagranicznych wyjazdów badawczych troje naukowców z Uniwersytetu Gdańskiego. Dr hab. Maria Kaźmierczak, prof. UG odbędzie trzymiesięczny staż naukowy w Ghent University w Belgii, gdzie będzie prowadzić badania nad empatią rodzicielską, dr Ewa Wons pojedzie do Newcastle University (Wielka Brytania), aby kontynuować badania nad zastosowaniem metod biologii molekularnej w walce z lekoopornymi patogenami, i mgr Marcin Borowicz będzie badał ekologiczną i ewolucyjną rolę tailocyn podczas dwuletniego pobytu w University of Queensland w Australii.

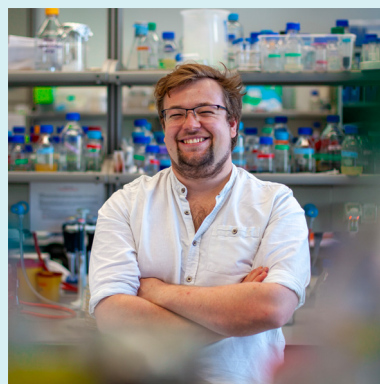
W 15. naborze do programu Bekker NAWA wsparciem objęto łącznie 109 projektów,

obejmujących sześć dziedzin nauki według klasyfikacji OECD. Z finansowania skorzystają także trzy osoby związane z Uniwersytetem Gdańskim: **dr hab. Maria Kaźmierczak**, prof. UG (Kierownik Zakładu Badań nad Rodziną i Jakością Życia Instytutu Psychologii UG), **dr Ewa Wons** (Fot. 9, z Katedry Mikrobiologii Wydziału Biologii) oraz **mgr Marcin Borowicz** (Fot. 10, doktorant w Zakładzie Badania Związków Biologicznie Czynnych Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GU-Med).

Dr hab. Maria Kaźmierczak, prof.



Fot. 9. Dr Ewa Wons.



Fot. 10. Mgr Marcin Borowicz.

UG, kierownik Zakładu Badań nad Rodziną i Jakością Życia Instytutu Psychologii UG podczas trzymiesięcznego stażu naukowego w Ghent University w Belgii, wraz z zespołem prof. Lesley Verhofstadt (The research group Couples & Family - FAMILY-LAB, the Department of Experimental-Clinical and Health Psychology) zrealizuje projekt nt. **empatycznej (nie)trafności rodzicielskiej w kontekście intensywności i regulacji emocji w interakcjach diadycznych i triadycznych**. Zespół FAMILYLAB wyróżnia się unikalnym łączeniem badań laboratoryjnych czy obserwacyjnych z praktyką psychologiczną w analizie kryzysów rozwojowych i nienormatywnych w biegu życia. Dla stypendystki najważniejsze jest zawiązanie nowej międzynarodowej współpracy badawczej dotyczącej możliwości rozwoju zdolności poznawczych do skutecznego rozumienia aktualnych myśli i uczuć innych osób podczas interakcji w systemie rodzinnym. Opracowywany w jej ramach model teoretyczny będzie wyjaśniał powiązania trafności w empatyzowaniu z wrażliwością rodzicielską w warunkach zróżnicowanego pobudzenia emocjonalnego. Zespół dostosuje definicję empatycznej trafności do kontekstu wczesnego rodzicielstwa i opracuje metodę jej pomiaru. Prof. Kaźmierczak liczy także na rozpoczęcie pracy koncepcyjnej nad programami interwencyjnymi, które posłużą wspieraniu par i rodzin, zwłaszcza w okresach intensywnego stresu i zmian.

Dr Ewa Wons po wyjeździe do Newcastle University (Wielka Brytania), będzie współpracować z dr. Manuelem Banzhafem, prowadzącym pionierskie badania dotyczące osłon komórkowych bakterii oraz oporności na czynniki antybakteryjne patogenów takich jak *Pseudomonas aeruginosa*; jest to model eksperymentalny stypendystki. Wybrane laboratorium specjalizuje się w badaniach wysokoprzepustowych, które umożliwiają ilościowe określenie wkładu każdego genu w fitness bakterii w szerokim spektrum czynników fizycznych i chemicznych. W ramach projektu stypendystka planuje zbadać wpływ biologicznej cząsteczki regulatorowej na sieci genetyczne gospodarza wykazującego cechy wirulentne, co zbuduje

podwaliny pod potencjalne selektywne i predyktywne terapie antybakteryjne.

Mgr Marcin Borowicz będzie gościł w jednym z wiodących na świecie ośrodków badań nad ekologią i genomiką mikroorganizmów, tj. w Australian Centre for Ecogenomics działającym na The University of Queensland w Brisbane (Australia). W okresie dwuletniego pobytu zrealizuje projekt pt. „Ecogenomics of tailocins: viral legacy in microbial interactions” skupiający się na ekologicznej i ewolucyjnej roli systemów pochodzenia wirusowego (tzw. tailocyn) w kształtowaniu społeczności mikroorganizmów. W badaniach znajdują się analizy porównawcze genomów i metagenomów, modelowanie interakcji mikrobiologicznych oraz integrację danych środowiskowych. Stypendysta uważa, że jego projekt pozwoli spojrzeć na te mechanizmy w skali całych ekosystemów, a nie pojedynczych szczepów.

Opiekunem projektu ze strony Australian Centre for Ecogenomics będzie jego dyrektor, prof. Philip Hugenoltz, jeden z czołowych światowych specjalistów w dziedzinie genomiki mikroorganizmów. Stypendysta liczy także na nawiązanie szerszej współpracy międzynarodowej oraz zdobycie doświadczenia w pracy z dużymi zbiorami danych i nowoczesnymi narzędziami bioinformatycznymi.

Program im. Mieczysława Bekkera umożliwia doktorantom, naukowcom i nauczycielom akademickim wszystkich dziedzin nauki rozwój naukowy w zagranicznych ośrodkach badawczych i akademickich. W ramach Programu można się ubiegać o finansowanie wyjazdu i pobytu (od 3 do 24 miesięcy) w uznanych ośrodkach naukowych na całym świecie. (wg <https://ug.edu.pl/news/pl/9739/>

troje-naukowcow-z-ug-stypendiami-bekker-nawa)

Przed rokiem studenci Wrocławskiego zostali wyróżnieni grantami „Perły Nauki II” ze środków budżetu państwa, przyznanych przez MNiSW. Po rocznej pracy interesujące okazały się postępy badawcze u obojga wyróżnionych studentów.



Fot. 11. Pani Magdalena Szmitka.

Granty Perły Nauki umożliwiają prowadzenia badań naukowych wybitnie uzdolnionym studentom pierwszego roku studiów drugiego stopnia lub studentom po ukończeniu trzeciego albo czwartego roku jednolitych studiów magisterskich.

Pani **Magdalena Szmitka** (Fot. 11), chemiczka, realizuje projekt „W kierunku ferroptozy lekoopornych komórek nowotworowych: nowe fosfinowe kompleksy Fe(II)/Fe(III)”. Dla zdobywczyni grantu możliwość łączenia pracy koncepcyjnej z praktycznymi wyzwaniami laboratoryjnymi stanowi inspirujący element badań i wzmacnia motywację do dalszego rozwoju naukowego. Dzięki grantowi Perły Nauki II podjęła kompleksowe badania nad nowymi fosfinowymi kompleksami żelaza(II)/(III), ukierunkowanych na zrozumienie i potencjalne wykorzystanie mechanizmu ferroptozy w zwalczaniu lekoopornych komórek nowotworowych. Środki finansowe zapewniły dostęp do zaawansowanej infrastruktury badawczej i pozwoliły na zakupienie specjalistycznych i kosztownych odczynników, w tym wybranych soli wyjściowych i biomolekuł niezbędnych do prowadzenia badań na najwyższym poziomie. W pierwszych miesiącach realizacji projektu badaczka przeprowadziła syntezę oraz szczegółową charakterystykę kilku ligandów fosfinowych stanowiących podstawę dalszych prac. Aktualnie koncentruje się na opracowaniu efektywnej i powtarzalnej metody syntezy

fosfinowych kompleksów żelaza(II)/(III), wykorzystujących otrzymane ligandy. W najbliższym etapie badań planuje przeprowadzenie rozszerzonej charakterystyki fizykochemicznej otrzymanych układów, analizę ich oddziaływań z wybranymi biocząsteczkami oraz ocenę właściwości biologicznych pod kątem indukcji ferroptotycznej śmierci komórkowej. Uzyskane wyniki będą kluczowe dla zrozumienia potencjału terapeutycznego projektowanych związków. Grant umożliwił studentce udział w międzynarodowej konferencji naukowej, prezentację wyników oraz nawiązywanie nowych kontaktów do współpracy.

Bartosz Rusin jest fizykiem. Nowatorski grant pomógł mu usamodzielnąć się jako młodemu naukowcowi; pokierował dużym projektem naukowym już na pierwszym roku doktoratu, zdobył doświadczenie w zakresie planowania oraz konsekwentnego realizowania kolejnych zadań badawczych. Środki z grantu pozwoliły na zakup materiałów niezbędnych do syntezy nowych stopów i promocję uzyskanych wyników na zagranicznych konferencjach naukowych.

Pan Rusin realizuje projekt „Nadprzewodnictwo w stopach wysokiej entropii krystalizujących w strukturach typu CsCl oraz CuAl₂”, i w ciągu niecałego roku uzyskał dziesiątki nowych stopów wysokiej entropii o docelowej strukturze krystalicznej CsCl lub CuAl₂. Zsyntetyzowane próbki zostały poddane pomiarom dyfraktometrem rentgenowskim oraz skaningowym mikroskopem elektronowym, w ten sposób najbardziej obiecujące próbki zostały wybrane do dalszych badań, tym razem transportowych, magnetycznych i cieplnych



Fot. 12. Prof. dr hab. Iwona Mruk.



Fot. 13. Dr hab. Katarzyna Wojczulanis-Jakubas.

w celu zbadania właściwości nadprzewodzących. Pomiary potwierdziły istnienie nadprzewodnictwa w wybranych próbkach, i tym samym pierwszy raz od 2018 roku udało się odkryć nowe nadprzewodniki wysokiej entropii o strukturze CsCl. Obecnie badacz skupia się na opracowywaniu wyników uzyskanych do tej pory, żeby móc przedstawić je na konferencji naukowej w ciągu następnego roku. W planie student zajmie się optymalizacją próbek pod kątem stechiometrii, aby sprawdzić, czy wartości takich parametrów nadprzewodzących jak temperatura krytyczna i górne pole krytyczne mogą zostać podwyższone, co pozwoliłoby na potencjalne zastosowanie nowych stopów w materiałach funkcjonalnych nowej generacji. (inf. wg str. int. UWŕ)

Dwie badaczki z Uniwersytetu Gdańskiego wyjadą do Stanów Zjednoczonych w ramach programu stypendialnego **Fulbright STEM Impact Award**, tj. prof. **dr hab. Iwona Mruk** (Fot. 12) oraz **dr hab. Katarzyna Wojczulanis-Jakubas** (Fot. 13).

Prof. dr hab. Iwona Mruk z Katedry Mikrobiologii dzięki stypendium będzie pracować w Department of Biomedical Engineering, w Boston University, USA, a dokładnie w laboratorium prof. Jamesa Galagana, eksperta o światowej renomie w dziedzinie biologii systemowej i bioinżynierii, ze szczególnym naciskiem na badania integrujące dane eksperymentalne i obliczeniowe, oparte na uczeniu maszynowym. Jego badania przyczyniły się m.in. do opracowania kompendium wiedzy o sieciach genetycznych *Escherichia coli* K-12 (Nature Communications, 2025) oraz *Mycobacterium tuberculosis* (Nature, 2013).

Obecne zainteresowania naukowe

Pani Profesor koncentrują się na zrozumieniu funkcjonowania komórkowych sieci genetycznych, a zwłaszcza ich kontroli i koordynacji poprzez cząsteczki regulatorowe o działaniu miejscowym i globalnym. Istota znaczenia kontroli wynika z faktu, że procesy związane z wirulencją i patogennością mikroorganizmów również podlegają tym samym mechanizmom kontroli. W perspektywie należy spodziewać się tworzenia nowych podejść do walki z patogenami poprzez ukierunkowane zakłócanie sieci genetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi biologii syntetycznej.

Projekt, realizowany w ramach programu Fulbright STEM Impact Award, dotyczy zastosowania nowoczesnych metod bioinformatycznych do predykcji oraz modelowania bakteryjnych sieci genetycznych wykorzystując wyniki badań o wysokiej przepustowości. Całościowe podejście pozwala na identyfikację nowych komponentów sieci genetycznych, ich wzajemne powiązania oraz badane ich wpływu na plastyczność genetyczną bakterii, jak i na wiele procesów komórkowych - też tych istotnych w kontekście zdrowia człowieka - jak wirulencja bakterii czy ich oporność na terapeutyki.

Prof. dr hab. Katarzyna Wojczulanis-Jakubas z Katedry Ekologii i Zoologii Kręgowców zrealizuje przyznanne stypendium w University of Nevada, Reno (USA), koncentrując się na zrozumieniu behawioralnych i hormonalnych mechanizmów koordynacji opieki rodzicielskiej u ptaków. Położy nacisk na ekologiczne uwarunkowania obserwowanych wzorców (synchronizacja, naprzemiennosc, brak wzorca) oraz rolę hormonów w regulacji zachowań rodzicielskich. Stypendystka realizując projekt we współpracy z dr Davidem Baldanem - ekspertem w zakresie ekologii behawioralnej oraz dr Jenny Ouyang ekspertką w zakresie ekofizjologii, w tym hormonów. Spodziewa się pogłębienia badań nad mechanizmami opieki rodzicielskiej, poszerzenia współpracy naukowej oraz postępu własnego rozwoju naukowego i zawodowego.

Fulbright STEM Impact Award jest programem stypendialnym dla

badaczy reprezentujących dziedziny STEM (ang. *science, technology, engineering, mathematics*) zatrudnionych w polskich instytucjach akademickich i naukowych.

W ramach stypendium można zrealizować wyjazd badawczy do wybranej instytucji goszczącej w Stanach Zjednoczonych, który może trwać od 2 do 6 tygodni. Laureat może w tym czasie zrealizować własny projekt badawczy lub badawczo-dydaktyczny, a także poszerzyć wiedzę z zakresu komercjalizacji nauki czy pisanie wniosków grantowych.

W obecnej edycji programu (na rok 2025/2026) złożono 14 wniosków, a w wyniku procedury konkursowej przyznano 8 stypendiów. (wg <https://ug.edu.pl/news/pl/9754/badaczki-z-wydzialu-biologii-ug-stypendystkami-fulbrighta>)

Innowacyjny środek zwalczający antybiotykooporne bakterie *Pseudomonas aeruginosa* (pałeczki ropy błękitnej), oparty na synergii naftochinonu i nanocząsteczek srebra, uzyskał ochronę patentową Urzędu Patentowego RP. Wynalazek został opracowany przez badaczki z Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GUMed, Wydziału Chemii UG i Wydziału Chemicznego PG.

Zakażenia wywoływane przez pałeczkę ropy błękitnej (*P. aeruginosa*) stanowią poważne wyzwanie dla współczesnej medycyny ze względu na wysoki stopień oporności tej bakterii na antybiotyki oraz jej znaczącą wirulencję. Pałeczka ropy błękitnej jest patogenem oportunistycznym, co oznacza, że występuje w środowisku oraz u człowieka, nie wywołując choroby, ale staje się groźna, gdy układ odpornościowy ulega osłabieniu, np. u pacjentów z chorobami przewlekly-



Fot. 14. Dr Marta Krychowiak-Maśnicka.

z Zakładu Badania Związków Biologicznie Czynnych Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GUMed, dr Aleksandra Bielicka-Giełdź z Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego i dr Ewa Paluszkiwicz z Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej. (inf. wg str. int. M Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG)

Dr Bartosz Mierzejewski (Fot. 15) z Zakładu Cytologii, Instytutu Biologii Rozwoju i Nauk Biomedycznych Wydziału Biologii UW, został laureatem programu stypendialnego im. Mieczysława Bekkera Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej.

Dzięki stypendium laureat realizuje projekt pt. „Mezoangioblasty niewidoczne dla układu odpornościowego jako metoda leczenia kardiomiopatii rozstrzeniowej”. W ramach programu dr Mierzejewski odbędzie dwuletni staż podoktorski w Division of Cell Matrix Biology and Regenerative Medicine, Faculty of Biology, Medicine and

Health, University of Manchester (Manchester, UK).

mi, osób starszych czy pacjentów z ranami chronicznymi.

Interdyscyplinarny zespół badawczy z Uniwersytetu Gdańskiego oraz Politechniki Gdańskiej opracował skuteczny preparat na bazie nanocząsteczek srebra i naftochinonu zwalczający pałeczkę ropy błękitnej poprzez hamowanie wzrostu i aktywne zabijanie komórek tego patogenu. Autorami preparatu są: **dr Marta Krychowiak-Maśnicka** (Fot. 14, kierownik projektu) i prof. dr hab. Aleksandra Królicka

Health, University of Manchester (Manchester, UK).

Kardiomiopatia rozstrzeniowa (DCM) jest jedną z najczęstszych chorób serca i stanowi główną przyczynę zgonów wśród pacjentów chorujących na dystrofię mięśniową Duchenne’a. Celem projektu jest **opracowanie nowej terapii komórkowej z wykorzystaniem ludzkich, nieśmiertelnych i immunologicznie uprzywilejowanych mezoangioblastów w leczeniu DCM**. Te komórki wykazują zdolność do regeneracji uszkodzonej tkanki serca z równoczesną obniżoną aktywacją układu odpornościowego, a to oznacza mniejsze ryzyko odrzucenia tych komórek przez organizm pacjenta.

Planowane działania obejmują optymalizację dawki komórek oraz ocenę skuteczności terapii z wykorzystaniem testów funkcjonalnych, echokardiografii, analiz histologicznych mięśnia sercowego oraz oceny integracji komórek z tkanką serca. Zaproponowane podejście może przyczynić się do opracowania nowej, uniwersalnej i ekonomicznej terapii DCM, niezależnie od jej podłoża.

Program stypendialny NAWA im. Mieczysława Bekkera wspiera doktorantów, naukowców i nauczycieli akademickich z polskich jednostek naukowych w dążeniu do doskonałości badawczej, umożliwiając rozwój naukowy w zagranicznych ośrodkach badawczych i akademickich na całym świecie.

Więcej o programie stypendialnym: <https://nawa.gov.pl/naukowcy/program-imienia-bekkera/o-programie>. Lista laureatów: <https://nawa.gov.pl/naukowcy/program-imienia-bekkera/wyniki-naboru>. (wg str. int. Wydz. Biologii UW)



Fot. 15. Dr Bartosz Mierzejewski.

Badaczki z Zakładu Parazytologii Instytutu Zoologii Doświadczalnej, Wydziału Biologii UW, tj. **mgr Julia**

Koczwarska (Fot. 16) i dr hab. Renata Welc-Falęciak (Fot. 17) opublikowały wyniki badań dotyczące ryzyka zachorowania na boreliozę z Lyme po pokłuciu przez kleszcza pospolitego *Ixodes ricinus* w Polsce oraz czynników zwiększających to ryzyko. Praca zatytułowana „Incidence of Lyme borreliosis following *Ixodes ricinus* tick bites in Poland: a citizen science approach” ukazała się w czasopiśmie *Parasites and Vectors*.

Borelioza z Lyme, wywoływana przez bakterie z rodzaju *Borrelia*, jest jedną z najczęstszych chorób odkleszczowych w Europie, a jej zgłaszalność rośnie również w Polsce. Ryzyko zakażenia po pokłuciu zależy między innymi od tego, czy kleszczyk jest zakażony, jak długo żerował oraz od stadium rozwojowego kleszcza. Szczególnie niebezpieczne są nimfy, ponieważ są małe i łatwo je przeoczyć na ciele.

W badaniu wykorzystano podejście oparte na nauce obywatelskiej (ang. *citizen science*), w którym osoby pokłute przesyłały usunięte kleszcze do analizy oraz wypełniały ankiety dotyczące przebiegu obserwacji po kontakcie z kleszczem. Pozwoliło to połączyć dane medyczne z wynikami badań molekularnych kleszczy.

Autorki wykazały, że ogólne ryzyko zachorowania na boreliozę z Lyme po pokłuciu przez *Ixodes ricinus* wyniosło 3,1%, co odpowiada 54 potwierdzonym klinicznie przypadkom na 1757 osób z kompletnymi danymi. Obecność *Borrelia sp.* potwierdzono u 15,7% przebadanych kleszczy, łącznie przeanalizowano 2079 osobników. Zakażenie częściej dotyczyło osobników dorosłych niż nimf, a częstość



Fot. 16. Mgr Julia Koczwarska.



Fot. 17. Dr hab. Renata Welc-Falęciak.

Borrelia sp. była niższa w 2022 roku niż w 2021.

Najważniejszym czynnikiem zwiększającym ryzyko było zakażenie kleszcza. Jeśli w kleszczu potwierdzono obecność DNA *Borrelia sp.*, ryzyko zachorowania wzrosło do 16,0%, natomiast w przypadku kontaktu z kleszczem, u którego nie wykryto materiału genetycznego krętków (np. ze względu na ich niewielką liczbę) wynosiło 0,5%. W przypadku zakażonych kleszczy ryzyko rosło wraz z czasem żerowania na skórze i sięgało 30% po ponad 48 godzinach, w porównaniu do 10% przy usunięciu kleszcza w pierwszej dobie. Rumień wędrujący wystąpił u 1,9% wszystkich uczestników, a wśród osób z rozpoznaną boreliozą zgłaszało go 64,9%. U zakażonych kleszczy zebranych od osób z boreliozą dominującym gatunkiem była *Borrelia afzelii*. Zwrócono uwagę na nowy gatunek *Borrelia miyamotoi*, który charakteryzował się wyższą liczebnością w kleszczach niż gatunki z kompleksu *Borrelia burgdorferi sensu lato*, co sugeruje, że ten patogen także powinien być uwzględniany w ocenie ryzyka chorób odkleszczowych w Polsce.

Publikacja dostępna jest pod linkiem: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-025-07133-y> a materiały edukacyjne znajdują się na stronie Kleszczologia, <https://kleszczologia.biol.uw.edu.pl/>

W hiszpańskim ośrodku badawczym IRTA La Ràpita

będzie realizowany międzynarodowy projekt pt. „Filogeneza i ekologia taksonów *Bacillariaceae* z antropogenicznych ekosystemów wodnych” koordynowany przez dr. Rafała Olszyńskiego (Fot. 18) z Katedry Algologii i Mykologii WBiOŚ UŁ. Autorzy projektu zakładają, iż badania przyczynią się do zrozumienia funkcjonowania słodkowodnych ekosystemów narażonych na intensywną działalność człowieka (silna antropopresja). To jedno z najważniejszych europejskich centrów badań nad środowiskiem wodnym, akwakulturą i nowoczesnymi metodami analizy DNA. Pracują tam specjaliści, którzy tworzą międzynarodowe bazy danych i rozwijają narzędzia wykorzystywane przez naukowców na całym świecie.

Projekt realizowany jest w ramach programu Bekker NAWA, a nad jego realizacją czuwać będą dr Rosa Trobajo i prof. David G. Mann – światowej klasy eksperci od okrzemek, czyli mikroskopijnych glonów pełniących kluczową rolę w ekosystemach wodnych. Doświadczenie tych specjalistów w łączeniu badań morfologicznych (wygląd komórek) z analizą DNA pozwoli spojrzeć na te organizmy w zupełnie nowy sposób.

Naukowcy skupią się na okrzemkach z rodziny *Bacillariaceae*, które występują w rzekach miejskich i zbiornikach wodnych powstałych po eksploatacji węgla brunatnego, środowiskach szczególnie narażonych na działanie człowieka. Choć są mikroskopijne, to mają ogromne znaczenie – reagują na zmiany w środowisku, dlatego mogą być świetnym wskaźnikiem jakości wód.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod w realizacji projektu badacze będą mogli odkryć gatunki, które wyglądają podobnie, ale genetycznie są zupełnie różne, a także te, które dotąd pozostawały niezauważone. Zebrane dane fizyczne i chemiczne pozwolą również określić



Fot. 18. Dr Rafał Olszyński.

warunki, w jakich żyją poszczególne gatunki i jak reagują na zanieczyszczenia. Lepsze poznanie okrzemek oznacza: dokładniejszą ocenę jakości rzek i jezior; możliwość odkrycia nowych gatunków; lepsze zrozumienie, jak zanieczyszczenia wpływają na życie w wodzie; rozwój polskich badań nad bioróżnorodnością.

Wyniki projektu będą miały znaczenie dla nauki oraz dla instytucji odpowiedzialnych za ochronę środowiska. (wg inf. na str. int. Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ)

Miejskie piaskownice, intensywnie użytkowane przez dzieci, gromadzą zanieczyszczenia biologiczne (bakterie jelitowe, grzyby, jaja pasożytów), a one stanowią potencjalne zagrożenie sanitarno-epidemiologiczne. Wyzwanie, realizowane w ramach Projektu „Miasto przyjazne dzieciom: badanie czystości mikrobiologicznej piaskownic w kontekście zdrowia publicznego i zrównoważonego rozwoju”, polega na uchwyceniu zmienności sezonowej i przestrzennej jakości piasku oraz rozróżnieniu źródeł skażenia (użytkownicy, zwierzęta, opady, brak rotacji piasku), przy jednoczesnym zapewnieniu porównywalności próbek i właściwej interpretacji wyników w kontekście ekspozycji dzieci. Projekt ma charakter interdyscyplinarny, ponieważ jego problematyka wymaga wiedzy z zakresu mikrobiologii środowiskowej, a równolegle odnosi się do profilaktyki zdrowotnej oraz praktyki utrzymania infrastruktury rekreacyjnej, co wpisuje go także w obszary polityki komunalnej i urbanistyki.

Partnerem wiodącym projektu jest **Wydział Zdrowia i Spraw Społecznych Urzędu Miasta Łodzi**, realizujący zadania z zakresu ochrony zdrowia publicznego oraz wspierający działania na rzecz poprawy warunków życia mieszkańców, w tym bezpieczeństwa sanitarnego w przestrzeni miejskiej. Projekt będzie realizowany również we współpracy z Wydziałem

Gospodarki Komunalnej UML, który posiada doświadczenie w administracji samorządowej w obszarach gospodarki komunalnej, w szczególności utrzymania czystości.

Projekt dotyczy realnego, lokalnego problemu sanitarnego w przestrzeni rekreacyjnej, który do tej pory nie był systematycznie monitorowany, zatem jest ważną inicjatywą w kontekście celów zrównoważonego rozwoju, ponieważ poprzez działania na rzecz poprawy stanu sanitarnego miejskich piaskownic wspiera tworzenie zdrowszego i bardziej przyjaznego środowiska miejskiego dla wszystkich mieszkańców, w szczególności dzieci. Badania dostarczą praktycznych danych, wspierających decyzje Wydziału Zdrowia i Spraw Socjalnych.

Próbki z min. 5 miejskich piaskownic zostaną pobrane dwukrotnie: we wrześniu (po sezonie) i w kwietniu (początek sezonu). W laboratorium oznaczona zostanie ogólna liczba bakterii tlenowych mezofilnych oraz określona ogólna liczba grzybów, dodatkowo zostaną wykonane badania w kierunku obecności jaj pasożytów. Dla każdej piaskownicy udokumentowane zostaną cechy ekspozycji.

Zespół badawczy tworzą **dr hab. Sylwia Różalska**, prof. UŁ – mikrobiolożka, biotechnolożka związana z Uniwersytetem Łódzkim. Specjalizuje się w mikrobiologii środowiskowej i rolniczej (Fot. 19). Prowadzi zajęcia dla studentów kierunków Biotechnologia i Mikrobiologia, łącząc podstawy mikrobiologii z praktycznymi metodami monitoringu i kontroli jakości środowiska. Jej celem jest przekładanie wyników badań na rekomendacje

dla bezpieczeństwa publicznego i edukacji; **prof. Tomisław Ivanković**, profesor nadzwyczajny mikrobiologii na Uniwersytecie w Zagrzebiu, specjalizujący się w badaniach nad biofilmami bakteryjnymi, opornością drobnoustrojów na antybiotyki, oczyszczaniu ścieków i bioremediacji.



Fot. 19. Dr hab. Sylwia Różalska podczas pracy nad projektem.

Naukowiec kierował i współkierował projektami finansowanymi przez Chorwacką Fundację Naukową oraz francusko-chorwacki program „Cogito”, a jego działalność dydaktyczna i mentorska została doceniona kilkoma nagrodami. Jest autorem licznych publikacji z zakresu mikrobiologii środowiskowej, aktywnie wyklada i nadzoruje prace dyplomowe studentów; poza dwojgiem naukowców akademickich w projekcie pracują studenci Biotechnologii w Łodzi, doświadczeni w pracy badawczej, dzięki działalności naukowej w Kolach Naukowych UŁ.

Science Hub UniLodz (SH) jest platformą współpracy Uniwersytetu Łódzkiego, która łączy osoby studiujące, uczelnianych ekspertów i ekspertki oraz podmioty zewnętrzne, wspierając ich w realizacji innowacyjnych projektów naukowych i wdrożeniowych. Zespoły działające w ramach SH wspólnie podejmują się rozwiązywanie realnych wyzwań naukowych zgłaszanych przez organizacje partnerskie. Obecna edycja Science Hub angażuje naukowców i studentów z UNIC, czyli sieci europejskich uniwersytetów zlokalizowanych w miastach przemysłowych, do której Uniwersytet Łódzki dołączył w 2022 roku. Jej celem jest wspieranie transformacji miast, szczególnie w obszarach zrównoważonego rozwoju, włączania społecznego, różnorodności, wpływu społecznego badań oraz mobilności.

Konkurs Science Hub UniLodz – edycja UNIC jest realizowany w ramach projektu „We are UNIC!”. Projekt „We are UNIC!” jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu „Support for European University Alliances”, projekt NAWA FERS.01.05-IP.08-0219/23, kwota: 62,705,297.60 zł

Biofortyfikacja jest procesem wzbogacania grzybów lub roślin w określone pierwiastki, dzięki którym jakość odżywcza upraw ulega znacznej poprawie. Obecnie biofortyfikację prowadzi się poprzez konwencjonalną hodowlę, różne praktyki agrotechniczne lub nowoczesne techniki biotechnologiczne. W porównaniu ze standardowym wzbogacaniem, biofortyfikacja zwiększa dostępność

składników odżywczych poprzez zwiększenie ich stężenia, zmianę form chemicznych oraz interakcję z innymi składnikami odżywczymi, które mogą synergicznie promować wchłanianie. Metodę biofortyfikacji uznano w ostatnich latach za jedną z najszybszych, najtańszych i najbardziej naturalnych metod poprawy bogactwa mineralnego żywności.

Prezentowana poniżej praca opisuje wpływ suplementowania podłoża uprawowych soplówki jeżowatej (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.) różnymi formami żelaza (tj. $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ oraz FeHBED - chelat żelaza rozpuszczalny w wodzie) dla oceny stopnia pobierania pierwiastka, jego akumulację oraz zmianę profili metabolicznych w owocnikach grzyba. Wyniki badań wykazały, że suplementacja różnymi formami żelaza nie tylko zwiększyła zawartość tego pierwiastka w owocnikach, ale także wpłynęła na różne szlaki metaboliczne, w tym metabolizm energetyczny, reakcję na stres oksydacyjny i biosyntezę. Użyta forma żelaza w istotny sposób oddziaływała na wzrost grzybów, skład mineralny i poziom poszczególnych metabolitów w owocnikach. Dodatek $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ powodował największą akumulację żelaza w owocnikach, z kolei $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ zwiększał produkcję biomasy, a FeHBED wykazał wyjątkowy wpływ na metabolizm energetyczny i ochronę antyoksydacyjną. Wyniki te sugerują, że wzbogacanie biologiczne żelazem może prowadzić do powstania produktów na bazie owocników *H. erinaceus* o podwyższonej wartości odżywczej, potencjalnie rozwiązując problem niedoboru żelaza przy jednoczesnym zachowaniu właściwości leczniczych grzybów.

Wyniki badań zostały opublikowane w publikacji "Comparative Iron biofortification in *Hericium erinaceus*: A study of different ionic forms and their uptake efficiency" w czasopiśmie Food Chemistry 202, 498, 147238. doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.147238. Autorami badań i publikacji są Klaudia Słyzyk, Marek Siwulski, Barbara Frąszczak, Adrian Wiater, Adam Waśko.

Dla zainteresowanym tematyką biofortyfikacji grzybów praca przeglądowa - Biofortification of Mushrooms: A Promising Approach, doi.org/10.3390/molecules29194740. (wg inf. na str. int. UMCS)

Dwoje badaczy z Uniwersytetu w Białymstoku oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego znalazło się wśród 15 laureatów **Wildlife Acoustics Scientific Product Grant** (producent specjalistycznych rejestratorów i oprogramowania do analizy dźwięków dzikiej przyrody), tj. **dr Dominika Winiarska i dr Nikhil Modak** (Fot. 20). W ramach grantu uzyskali wsparcie w postaci rejestratorów; umożliwią naukowcom przeprowadzenie zaawansowanych analiz bioakustycznych.

Firma Wildlife Acoustics jest producentem technologii specjalistycznych rejestratorów i oprogramowania wspierające dokumentowanie oraz analizę dźwięków dzikiej przyrody, i oferuje granty wspierające rozwój badań nad dziką przyrodą, monitoring siedlisk i ochronę środowiska. Naukowcy mogą ubiegać się m.in. o grant na produkty o łącznej wartości do 4 tys. dolarów, aby rozszerzyć badania nad nietoperzami, ptakami, płazami i innymi dzikimi zwierzętami lądowymi.

Pani Dr Dominika Winiarska z Katedry Zoologii i Genetyki Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku uzyskała wsparcie sprzętowe w postaci 10 rejestratorów Song Meter Micro 2 oraz licencji na oprogramowanie Kaleidoscope Pro, które umożliwią przeprowadzenie zaawansowanych analiz bioakustycznych. Prace badawcze rozpoczną się wiosną tego roku w dolinie Narwi i Supraśli. W ramach projektu Pani Doktor zbada, czy pasywny monitoring akustyczny może stać się wiarygodną alternatywą dla obserwacji terenowych w siedliskach lęgowych ptaków siewkowych, które w odróżnieniu do bardzo głośnych ptaków, wykazują głosową aktywność niższą dźwiękowo. Rejestratory dźwięku, rozmieszczone wzdłuż ogrodzeń przeciwdrapieżniczych otaczających kluczowe obszary lęgowe utworzone w dolinie Narwi i Supraśli przez Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, będą nagrywać głosy pta-



Fot. 20. Dr Dominika Winiarska i dr Nikhil Modak.

ków: czajka, ksyzyk, krwawodziób, ryzyk przez cały sezon lęgowy, zgodnie z ustalonym harmonogramem dla gatunków, rejestrując dobowe i sezonowe wzorce ptasich wokalizacji. Analizy obejmą m.in. charakterystykę krajobrazu dźwiękowego z użyciem indeksów akustycznych oraz porównanie aktywności głosowej ptaków siewkowych z wynikami tradycyjnych kontroli gniazd i zliczeń osobników dorosłych.

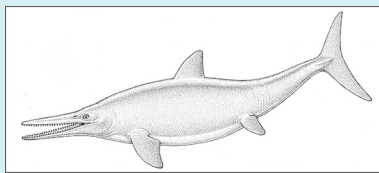
Wskutek intensyfikacji rolnictwa oraz ograniczeń tradycyjnych metod monitoringu ochrona ptaków siewkowych w Europie staje się coraz bardziej problematyczna. W rezerwach Polskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków monitoring liczebności i sukcesu lęgowego polega na ręcznym wyszukiwaniu gniazd, i wielokrotnych wizytach w sezonie lęgowym; istnieje wtedy znaczne ryzyko płoszenia ptaków oraz przypadkowego niszczenia gniazd ukrytych w gęstej roślinności.

Drugi laureat grantu, dr Nikhil Modak z Zakładu Anatomii Porównawczej w Instytucie Zoologii i Badań Biomedycznych Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, otrzymał 20 rejestratorów oraz 2 licencje Kaleidoscope Pro. Naukowiec zbada zmienną dynamikę populacji żab *Pelophylax* w stawach rybnych w pobliżu Krakowa, ze szczególnym uwzględnieniem żab *P. ridibundus*, *P. lessonae* i ich mieszańca *P. esculentus*. Tradycyjne metody monitoringu nie pozwalają na szczegółowe poznanie interakcji tych gatunków, szczególnie w sezonie lęgowym.

Dzięki rejestratorom aż w dziewięciu lokalizacjach zostaną zidentyfikowane odgłosy specyficzne dla danego gatunku, a to pozwoli na śledzenie czasowych zmian w tej populacji. Jest to szczególnie ważne, ponieważ żaba *P. ridibundus* wydaje się rozprzestrzeniać i potencjalnie wypierać pozostałe dwa gatunki, prawdopodobnie z powodu zmian siedliskowych i miejscowego ocieplenia. Współczesny pa-

sywny monitoring akustyczny zostanie wykorzystany po raz pierwszy w badaniach żab. Dane akustyczne zmniejszą konieczność stosowania kosztownej identyfikacji molekularnej, umożliwiając zarazem długoterminowy, niezależny od warunków atmosferycznych, monitoring. Dostarczą też wiedzy na temat dominacji gatunkowej, nakładania się nisz akustycznych i dynamiki hybrydyzacji. Wyniki wpłyną na strategię ochrony siedlisk i politykę adaptacji do zmian klimatu, zwłaszcza w przypadku *P. lessonae*, którego preferencje siedliskowe czynią go podatnym na ocieplenie i zmiany w użytkowaniu gruntów. (wg inf. na str. int. FA, UJ, Uniwersytetu Białostockiego)

Na portalu Nauka w Polsce ukazał się materiał popularyzujący wyniki badań opublikowanych w czasopiśmie *Acta Geologica Polonica* (vol. 75, no. 4, 2025). Rzecz dotyczy wyjątkowego **odkrycia szczątków dużego ichtiozaura** (rybojaszczur, Fot. 21) z Annapola nad Wisłą, we wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. W badaniach dr Grzegorz Gajek, pracownik Instytutu Nauk o Ziemi i Środowisku UMCS, miał kluczowy udział. Opisany w publikacji gad pochodzi z dolnego cenomanu (ok. 95 mln lat) i reprezentuje platypterygiнового ichtiozaura – jednego z ostatnich przedstawicieli tej grupy morskich gadów, które wymarły na granicy cenomanu i turonu. Zachowany *in situ* przekrój poprzeczny rostrum (wydłużony pysk, dziób) umożliwił szczegółową analizę anatomii czaszki, uszębienia oraz struktur sensorycznych. Wg badań był to duży drapieźnik szczytowy, osiągający rozmiary porównywalne z dzisiejszymi orkami i zajmujący podobną niszę ekologiczną w późnokredowych ekosystemach morskich. Wiek skamieniałości szacuje się na ok. 95 mln lat, co oznacza, że był to osobnik żyjący u schyłku epoki tych morskich gadów. Duże i masywne zęby znalezione w kopalni świadczą o tym, że polski ichtiozaur był doskonale przystosowany do polowania na spore ofiary, takie jak morskie żółwie, rekiny, ryby promieniotętelne czy mniejsze ichtiozaury. W ocenie autorów artykułu ichtiozaur, pod sam koniec swojej ewolucji, miały



Fot. 21. Ichtyozaur znaleziony nad Wisłą – rekonstrukcja. Autor: Bogusław Waksmundzki.

Zespół naukowców z Uniwersytetu Śląskiego we współpracy z naukowcami z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu Wrocławskiego oraz Uniwersytetu w Jenie przeprowadził **pierwsze w historii kompleksowe badania paleosejsmiczne w Kotlinie Podhalańskiej, ujawniając wyraźne ślady późnoplejstoczeńskiej aktywności tektonicznej** (od 40 do 10 tys. lat temu) w regionie uznawanym dziś za sejsmicznie spokojny. Wyniki wskazują, że na Podhalu dochodziło w przeszłości do trzęsień ziemi, których skutki zostały zachowane w rzeźbie terenu do dziś.

Wyniki badań zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym „Geomorphology” pt. The curious case of a short fault scarp in the podhale basin: Implications for late pleistocene geodynamics of the central western carpathians. Wśród autorów są pracownicy z Wydziału Nauk Przyrodniczych UŚ: **dr hab. Jacek Szczygieł, prof. UŚ; mgr Marta Woszczycka, dr Krzysztof Gaidzik oraz dr hab. Maciej Mendecki, prof. UŚ.**

Badania skoncentrowały się na nieznanym wcześniej uskoku, nazwanym uskokiem Brzegów, zlokalizowanym w rejonie miejscowości Brzegi, we wschodniej części Kotliny Podhalańskiej. W krajobrazie uskok ten objawia się jako ciągła, prostoliniowa krawędź morfologiczna o wysokości do 4 metrów, śledzona na dystansie około 3 kilometrów. Tego typu forma terenu – tzw. *fault scarp* – jest klasycznym wskaźnikiem powierzchniowego przemieszczenia uskoku podczas trzęsienia ziemi.

Szczególną uwagę badaczy zwróciła nietypowa relacja pomiędzy długością uskoku a wysokością prog

się całkiem dobrze i zajmowały nisze ekologiczne, które dziś zajął wielkie drapieżne walenie. (wg str. int. UMCS)

terenowego. Zgodnie z powszechnie stosowanymi zależnościami empirycznymi, uskoki o długości zaledwie kilku kilometrów powinny generować przemieszczenia rzędu kilku-kilkunastu centymetrów. Tymczasem w Brzegach obserwowany próg ma lokalnie nawet 4 m wysokości, co czyni go strukturą wyjątkową w skali Karpat i Europy Środkowej.

Aby rozstrzygnąć, czy forma ta jest efektem procesów osuwiskowych, erozji czy rzeczywistego ruchu tektonicznego, naukowcy zastosowali szeroki zestaw metod badawczych. Wykorzystano wysokorozdzielczy model terenu LiDAR, szczegółowe kartowanie geomorfologiczne i geologiczne, a także pomiary geofizyczne (georadar GPR oraz tomografię elektrooporową ERT). Wszystkie te metody wykazały istnienie niemal pionowej strefy uskoku bezpośrednio pod progiem morfologicznym.

Kluczowym elementem badań było wykonanie szurfu (wkopu) paleosejsmicznego przecinającego próg terenowy. W jego ścianach zidentyfikowano wyraźną strefę zaburzeń, interpretowaną jako strefa uskokowa, z pionowym przesunięciem warstw osadowych rzędu około 40 cm. Choć wartość ta jest mniejsza niż sugerowałaby rzeźba terenu, jej obecność stanowi bezpośredni dowód ruchu tektonicznego w plejstocenie.

Ze względu na brak materiałów możliwych do bezpośredniego datowania, wiek uskoku oszacowano metodą modelowania dyfuzji skarpy. Uzyskane wyniki wskazują, że próg terenowy powstał między 10 a 50 tys. lat temu, a więc po maksimum ostatniego zlodowacenia. Wiek ten jest zgodny z relacjami stratygraficznymi oraz stopniem zachowania formy w krajobrazie.

Analiza geometrii uskoku oraz rozkładu wysokości skarpy sugeruje, że był to uskok skośny o ruchu prawoskrętnym, z komponentą pionową, należący do większej strefy uskokuwej Białki, jednej z głównych struktur tektonicznych Podhala. Jego aktywność wpisuje się w regionalny reżim naprężeń związany z długotrwałym oddziaływaniem kolizji alpejsko-kar-

packiej oraz tzw. „wypychania” mikrobloku ALCAPA.

Najbardziej prawdopodobnym scenariuszem dla istniejącego prognozy jest wielokrotna aktywność sejsmiczna w późnym plejstocenie. Odkrycie uskoku Brzegów ma istotne znaczenie dla zrozumienia historii sejsmicznej Karpat i pokazuje, że nawet obszary o bardzo niskiej współczesnej sejsmiczności mogą kryć ślady dawnych, silniejszych trzęsień ziemi. Wyniki badań podkreślają również, jak ważne dla oceny zagrożeń geologicznych są badania paleosejsmiczne, pozwalające zajrzeć znacznie głębiej. (wg inf. na str. intern. UŚI)

Na łamach czasopisma *Nature Communications* 2025, 16, 11665. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-66842-1> ukazał się artykuł pt. „500-year paleoclimate record inferred from Greenland Juniper wood contextualizes current climate warming” przygotowany przez międzynarodowy zespół badaczy pod kierunkiem dendroklimatolożki **dr hab. Magdaleny Opały-Owczarek**, (Fot. 22) prof. UŚ. W artykule przedstawiono 500-letnią rekonstrukcję zmienności temperatur letnich w południowej Grenlandii, opartą na rocznych przyrostach drewna jałowca grenlandzkiego.

Jałowce (*Juniperus communis*) rosnące w surowych warunkach południowej Grenlandii reagują bardzo silnie na temperaturę lata. Analiza szerokości ich słoików rocznych oraz mikroskopowej budowy drewna, pozwoliła na rekonstrukcję letnich temperatur od XVI wieku do współczesności. Opracowana rekonstrukcja dendrochronologiczna jest jedną z najdłuższych dla całej Arktyki. W zebranych materiale zidentyfikowano ślady ekstremalnych ochłodzeń,



Fot. 22. Dr hab. Magdalena Opały-Owczarek Waksmundzki.

które powstają w czasie gwałtownych spadków temperatury w okresie letnim.

Nowatorstwo przedstawionych badań wiązało się również z wykorzystaniem nie tylko żywych jałowców, ale przede wszystkim drewna historycznego, zdeponowanego w herbariach i muzeach przez uczestników historycznych wypraw Arktycznych. Dzięki kwerendzie muzealnej udało się odnaleźć w terenie miejsca badań prowadzonych przez dawne ekspedycje i ponownie pobrać próby do badań, dzięki czemu skonstruowana skala dendrochronologiczna posiada bardzo wysoką wiarygodność i będzie punktem odniesienia do innych tego typu analiz prowadzonych poza północną granicą lasu. Najważniejszy wniosek z badań wskazuje,

że ostatnie dekady są najcieplejszym okresem w analizowanych pięciu stuleciach, a współczesne ocieplenie jest zjawiskiem bezprecedensowym, wyraźnie wykraczając poza naturalną zmienność klimatu.

Badania wykonano w ramach grantu NCN Sonata pt. Rekonstrukcja warunków klimatycznych Arktyki przed okresem pomiarów instrumentalnych na podstawie analizy dendrochronologicznej roślinności krzewinkowej i historycznych kolekcji botanicznych. Prace nad publikacją prowadzono w czasie stażu na University of Cambridge, dzięki wsparciu programu Inicjatywa Doskonałości Badawczej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach – Priorytetowe Obszary Badawcze POB3. (wg inf. ze str. int. UŚI)

że ostatnie dekady są najcieplejszym okresem w analizowanych pięciu stuleciach, a współczesne ocieplenie jest zjawiskiem bezprecedensowym, wyraźnie wykraczając poza naturalną zmienność klimatu.

Badania wykonano w ramach grantu NCN Sonata pt. Rekonstrukcja warunków klimatycznych Arktyki przed okresem pomiarów instrumentalnych na podstawie analizy dendrochronologicznej roślinności krzewinkowej i historycznych kolekcji botanicznych. Prace nad publikacją prowadzono w czasie stażu na University of Cambridge, dzięki wsparciu programu Inicjatywa Doskonałości Badawczej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach – Priorytetowe Obszary Badawcze POB3. (wg inf. ze str. int. UŚI)

XXIX Gliwickie Spotkania Naukowe odbyły się w dniach 20-21 listopada 2025 roku (Fot. 23). Wykładowcy z kraju i zagranicy (Niemcy, Finlandia, USA, Włochy, Węgry, Zjednoczone Królestwo, Hiszpania,

Czeska Republika) przedstawili swoje doniesienia w pięciu sesjach: Brains and Genomes; Brains and Artificial Intelligence; Extracellular Vesicles in neuronal communication; Education and Implementation of Research; New Trends in Medical Biotechnologies. Równoległe odbywała się sesja plakatowa; przedstawiono 147 plakatów (Fot. 24). W obradach uczestniczyło 303 uczestników, w tym Profesorowie Michał Mikula, i Tomasz Rutkowski (Fot. 25), zastępcy Dyrektora d/s. Nauki, odpowiednio w Instytucie Onkologii w Warszawie oraz w Gliwicach.

Rozpoczęcie XXIX Gliwickich Spotkań Naukowych uświet-



Fot. 23. Lokalizacja GSM 2025.



Fot. 24. Prof. Jan Barciszewski z autorami posteru.



Fot. 25. Prof. Michał Mikula i Prof. Tomasz Rutkowski.

nił wykład pamięci Profesora Mięczyśława Chorażęgo, który wygłosił **Marc Baumann** pt.: A you need to know about Alzheimer's disease (Fot. 26). Profesor Baumann po krótkim wstępie historycznym związanym z odkryciem i powiązaniem ze sobą kilku różnych chorób neurodegeneracyjnych (Kuru, scrapie, Creutzfelda-Jakoba, Alzheimer'a i in.), opisał wspólną etiologię tych chorób związaną z odkładaniem się w mózgu niewłaściwie skonfigurowanego białka, co powoduje powstawanie niszczących złogów białkowych. Niestety mimo wieloletnich poszukiwań niewiele jest leków zdolnych zahamować, czy odwrócić proces chorobowy, a te zaakceptowane są na tyle kosztowne, że nie mogą być powszechnie dostępne. Poszukiwania trwają, jednak na razie pozostają jedynie leki i rehabilitacja spowalniające proces chorobowy w jego wczesnym stadium rozwoju.

Sesję Brains and genomes wykładem „How and why has human personality evolved?” rozpoczął **C. Robert Cloninger**, podkreślając specyficzne cechy ludzkiej osobowości odróżniające ten gatunek od innych hominidów. Autor skupił się na określeniu genetycznego podłoża samoświadomości. Większa część sieci ponad 800 genów regulujących samoświadomość to geny kodujące regulatorowe RNA, co pozwala na jednoczesną ekspresję genów powiązanych z powstawaniem samoświadomości oraz integralności emocjonalnej. Autor wskazuje też jak samoświadomość poszerza zdolności adaptacyjne człowieka przez tworzenie złożonych konstruktorów symbolicznych, ekspresję artystyczną i opiekę międzypokoleniową. Giordano Lippi opisał wpływ miRNA na różnicowanie komórek Purkiniego (PC) oraz krytyczne punkty, w których miRNA odpowiada za dendrytogenenezę i synaptogenenezę komórek PC. Autor przedstawił nowe mysie modele umożliwiające badania specyficznych, posttranskrypcyjnych programów w rzadkich typach komórek. miR-206 specyficznie wpływa na regulację dendrytogenenezę i synaptogenenezę w komórkach PC.



Fot. 26. Prof. Marc Baumann.

Joanna Rzeszowska (Fot. 23) przedstawiła analizę SNPs, amplifikacji i delecji w grupie 32 dawców pochodzących z 7 niespokrewnionych rodzin. Analiza pozwoliła na wyodrębnienie grup sekwencji podlegających delecji, amplifikacji, lub obu tym procesom. Około 1/3 analizowanych alleli wykazała albo amplifikację, albo standardową konfigurację (2 kopie). W nieco większej grupie alleli wykazano wyłącznie delecje. Wyniki te sugerują skoordynowane działanie związane z aktywacją amplifikacji i delecji w czasie embriogenezy i w wyspecjalizowanych populacjach komórkowych organizmu. **Gunter Meister** opisał badania wpływu miRNA i lncRNA na interakcję socjalną i adaptację do strachu. Oba te zjawiska były powiązane z miR-132 i lncRNA Meg3. Odkrycie to mogłoby mieć znaczenie dla badania i leczenia zaburzeń socjalnych u ludzi. Aleksandra Pękowska porównała indukowane atrocyty u ludzi, szympanów i makaków. Ludzkie astrocyty są większe i mają bardziej zróżnicowaną ekspresję w porównaniu do małpich, a szczególnie makaków. Wiele genów o niższej ekspresji niż w ludzkich astrocytach jest odpowiedzialna za różne zaburzenia neurologiczne, w tym intelektualne. Analiza sekwencji regulatorowych, szczególnie enhancerów wykazała istnienie skokowej różnicy w ilości miejsc wiążących niektóre powszechne czynniki transkrypcyjne. Przeanalizowano też geny i ścieżki sygnałowe odpowiedzialne za rozwój astrocytów w życiu płodowym i mechanizm wspierający powstawanie potencjału regulacyjnego enhancerów. **Andrew Yoo** wykazał, że miRNA wzbogacone

w mózgu (miR9/9* i miR-124) są w stanie aktywować przeprogramowanie fibroblastów w neurony. Przy tej przemianie komórki utrzymują związaną z wiekiem informację przechowywaną w wyjściowych fibroblastach.



Fot. 27. Prof. Joanna Rzeszowska.

Prowadzi to do postępującego spadku aktywności dróg degradacji białek, autofagii i funkcjonowania mitochondriów. Wykryto szereg miRNA związanych z zaburzeniami połączonej ze starzeniem się komórek i spadkiem ich aktywności. Zahamowanie

powiązanej z wiekiem ekspresji miRNA ochrania tak powstałe neurony przed starzeniem. Łukasz Chrobok omówił jeden z niezależnych ośrodków cyklu okołodobowego – *dorsal vagal complex* (DVC). Jest on również wrażliwy na dietę i bierze udział w dziennym rytmie zachowań pokarmowych. Wydaje się, że dzienny okres dostępności pożywienia u myszy jest głównym czynnikiem wpływającym na 24godzinny cykl ekspresji genów. Druga sesja Brains and Artificial Intelligence rozpoczęła się wykładem Krzysztofa Fajarewicza. Autor przedstawił biologiczne korzenie uczenia maszyn od pierwszych modeli sieci neuronowych będących z założenia uproszczonym modelem neuronów, poprzez inspirowane neurobiologią sieci Hopfielda jako model pamięci asocjacyjnej, czy sieci Kohonena (samorganizujące mapy) wzorowane na organizacji i tworzeniu map w korze mózgowej, aż po nowoczesne modele AI, biorące wzór z odkrytych zależności i zasad w ludzkim mózgu.

Igor Zwir przedstawił zastosowanie sztucznej inteligencji w analizie danych –omicznych i innych, także analizy wielopoziomowych sieci integracyjnych z występowaniem heterogenicznych danych. Taki system może służyć do lepszego opracowania nowych podtypów chorób oraz identyfikować biomarkery przydatne do ich leczenia. Jacek Rumiński opisał system AI pozwalający na rekonstrukcję obrazów MRI u zdrowych pacjentów. Taki model można wykorzystać między innymi w klasyfikacjach, w których system może dopracować i kontrolować jakość modeli obrazowych AI. Andrzej Polański przedstawił model aseksualnej ewolucji, w której słabo szkodliwe mutacje akumulują się, mimo ich nieprawidłowości, co prowadzi do powolnego procesu

degradacji lub wymarcia populacji. Tego typu modelowanie pozwala na lepszy wgląd w procesy patologiczne i ich rozwój.

W sesji Extracellular Vesicles in Neuronal Communication **Eva-Maria Krämer-Albers** (Fot. 28) analizowała funkcjonowanie oligodendrocytów. Tworzą otoczkę mielinową i są istotnym czynnikiem zapewniającym integralność aksonów. Jednym z mechanizmów tego zewnętrznego wspierania jest wydzielanie pęcherzyków EV – egzosomów. Pęcherzyki te zwiększają odporność na stres i ułatwiają transport w aksonach. Egzomy wydzielane przez oligodendrocyty przenoszą swój ładunek i do neuronów, i do astrocytów. Progresywna padaczka miokloniczna typu 1 (EPM1), rzadkie schorzenie neurodegeneracyjne było obiektem badań **Roselli Di Giaimo**. Badaczka w modelowych organoidach mózgowych zaobserwowała patologiczne zaburzenia w tworzeniu i składzie EV. Zahamowany został też szlak SHH (Sonic Hedgehog), co spowodowało niewłaściwe zróżnicowanie neuronów. Katalin Lumniczky opisała projekt badawczy roli mikrośrodowiska w tumorogenezie mózgu indukowanej promieniowaniem jonizującym. Badanie wpływu zmian radiacyjnych w mózdzku oraz zaburzone oddziaływania w populacji komórek mózdzku na powstawanie i rozwój meduloblastomy ma odpowiedzieć na ile promieniowanie jonizujące i pęcherzyki wewnątrzwydzielnicze regulują ten proces. Stwierdzono, że oba te czynniki wpływają na aktywację dróg wykrywających DNA w komórkach mikrośrodowiska, a ich sygnały regulują zdolność migracji granulanych komórek progenitorowych meduloblastomy.

Eulàlia Martí stwierdziła, że małe regulacyjne RNA (sRNA) izolowane z pęcherzyków zewnątrzwydzielniczych (EV) krążących w osoczu są dobrym markerem wczesnego rozpoznania i monitorowania postępu w chorobie Huntingtona. EV osób noszących mutację w genie HTT mają obniżony poziom nie-

których sRNA już w okresie nieujawnionej choroby. Badaniem miRNA izolowanych z krążących EV zajmowała się również **Urszula Wojda**. Autorka poszukiwała biomarkerów wykrywających wczesne i przedkliniczne stadia choroby Alzheimera (AD). Ponieważ jednymi z czynników ryzyka są zaburzenia metabolizmu i niski poziom stanów zapalnych, poszukiwano danych wiążących te procesy z chorobą. W analizie wykorzystano AI tworząc model sygnatury prawidłowo klasyfikujący próby do trzech grup: AD, pre-AD i nie-AD. W sesji Education and Implementation of Research autorzy skupili się na przeniesieniu najnowszych wyników badań i ich konsekwencji do jednostek edukacyjnych i medycznych. **Barbara Kraj** zajęła się programami edukacyjnymi USA kształcącymi w technikach laboratoryjnych. Błyskawicznie rozwijająca się diagnostyka molekularna nie znalazła właściwego odzewu w programach edukacyjnych z wielu powodów, włączając w to problemy czasowe, finansowe, kadrowe i inne.

Olena Danyluk opisała jak zarządzanie własnością intelektualną i transfer technologii funkcjonuje w realiach amerykańskiego systemu szpitalnego i powiązanych z nim instytucjach akademickich. **Anna Habyrka-Pawłowska** omówiła działania Revvity, firmy biotechnologicznej wspomagającej i usprawniającej drogę od odkrycia naukowego (przedklinicznego) do zastosowań handlowych. Dorota Iwaszkiewicz-Grześ zreferowała badania Treg od poziomu podstawowego poprzez analizy kliniczne, do zastosowań praktycznych u pacjentów z cukrzycą typu 1. Autologiczne poliklonalne Treg są podawane pacjentom wkrótce po diagnozie, lub w stadium

przedklinicznym. Uzyskuje się w ten sposób trwającą długo (do 12 lat) częściową remisję. W badaniach są też próby tworzenia monoklonalnych Treg, które dałyby remisję całkowitą. Iwona Ługowska omówiła zadania Krajowego Centrum Misji Walki z Rakiem i perspektywę lepszej współpracy pomiędzy wszystkimi podmiotami, co pozwoli na ulepszenie

metod zapobiegania nowotworom, diagnostyki i poprawy jakości życia u chorych. W sesji New Trends in Medical Biotechnologies **Kevin Dean** opisał nowy system analizy i wizualizacji obrazów z mikroskopu świetlnego o rozpiętości skali od 1 cm do mikronów. System ten pomaga wybrać i skupić się na istotnych, rzadkich zdarzeniach biologicznych in situ. Pozwala to na ograniczenie ilości danych, bez konieczności zawężania dostępczej informacji.

Seweryn Gałęcki przedstawił Cyclically Multiplexed Expansion Microscopy (Cy-ExM) – proces łączący krio-utrwalanie obiektu, cykliczne znakowanie immunofluorescencyjne i rozbudowaną mikroskopię. Pozwala to na obrazowanie białek, architektury cytoszkieletu, czy organelli komórkowych bez zniszczenia ich struktury przestrzennej i z rozdzielczością rzędu nanometrów. **Petr Humpolicek** zaprezentował nową metodę przygotowania przewodzących polimerów takich jak polipirole czy polianiliny. Ich koloidalna forma wykazuje cenne właściwości, takie jak niska cytotoxiczność, czy silna aktywność zmiatacza rodników, aktywność przeciwbakteryjna i znaczne zdolności immunomodulacyjne. Polimery te, osadzone na szkieleciez hialuronianu sodu, który tworzy z nimi sieć hydrofilową o przewodności zbliżonej do przewodności tkanek ludzkich, zachowują swoje właściwości, przy jednoczesnej poprawie własności mechanicznych. **Jam Vicha** omówił dotychczasowe badania nad nośnikami leków przeciwnowotworowych, szczególnie



Fot. 29. Prof. Joanna Rzeszowska, Olena Danyluk - w środku, Tomasz Chorąży.



Fot. 28. Prof. Eva Maria Kramer Albers.

opartych na nanocząstkach. Ich ograniczenia to przede wszystkim słaba penetracja wewnątrz nowotworu i niski okres półtrwania biologicznego w organizmie ludzkim. Autor sugeruje skupienie się na indywidualnie dobieranych i raczej biologicznych (fagi, koniugaty z przeciwciałami itp.) nośnikach. **Marcin Kamiński** w swoim wystąpieniu opisał problem wpływu mutacji mtDNA na starzenie, szczególnie istotne w przypadku komórek T. **Domenico Vittorio Delfino** zaprezentował propozycję terapii naturalnej w ostrej białaczce limfatycznej (AML) z mutacjami w genie NPM1 (nukleofosmina). Białaczka ta trudno poddaje się terapii. Kukurbitacyna D, triterpenoid izolowany z *Elaeocarpus hainanensis* blokuje onkogen ZNF217, który bierze udział w regulacji proliferacji, przeżyciu i oporności na terapię w komórkach AML zawierających zmutowany gen NPM1. Taki wpływ może dać dobry efekt terapeutyczny w tym typie białaczki w połączeniu z obecnie wykorzystywanymi lekami. **Jan Hansman** przedstawił zalety inżynierii komórkowej w zakresie testowania przyszłych leków przez rozwijanie odpowiednich modeli ludzkich tkanek. Platforma ReBia pozwala na całkowite zautomatyzowanie procesu, który umożliwia produkcję trójwymiarowych modeli tkanek ludzkich, takich jak skóra, wyściółka dróg oddechowych, czy sferoidy nowotworowe. Dzięki integracji AI z platformą tworzy się narzędzie

do monitorowania procesu eksperymentalnego, analizy danych lub określania efektywności leków.

Laureatem konkursu o **Stypendium im. Profesora Mieczysława Chorążego** podczas GSN 2025 został lekarz **Wojciech Szlasa** z Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

W sesji plakatowej nagrodę Stowarzyszenia na Rzecz Wspierania Badań nad Rakiem uzyskał plakat pt.: Synthetic 3d fibrous scaffolds for stromal tissue engineering przedstawiony przez zespół w składzie: Tobias Weigel, Christoph Malkmus, Verena Weigel, Thomas Schwarz, Maximiliane Wußmann, Constantin Berger, Julian Brennecke, Florian Groeber-Becker, Jan Hansmann

Wyróżnienia uzyskali:

1. Klaudia Skutnik, Joanna Żyła za plakat pt.: When AI reads genes: large language models in gene set analysis
2. Vaikunthavasan Thiruchenthoran, Mariana Garnica Agudelo, Magdalena Rychlicka, Marta Świtalska, Joanna Wietrzyk, Elena Sánchez-López, Anna Gliszczyńska za plakat pt.: Nanostructured lipid carriers as platforms for repurposing nonsteroidal anti-inflammatory drugs toward anticancer applications

3. Daria Kania, Daniel Fochtman, Łukasz Skoczylas, Marta Gawin, Łukasz Marczak, Agata Kurczyk, Katarzyna Fidyk, Agnieszka Perkowska-Ptasińska, Ewa Chmielik, Alicja Dębska-Ślizień, Justyna Gołębiowska, Anna Wojakowska, Monika Pietrowska za plakat pt.: Biopsy proteome-based classification of t cell-mediated kidney allograft rejection
4. Weronika Sokolowska, Ewa Gutmajster, Wiktoria Płonka, Małgorzata Rak, Kinga Kwiecień, Roman Jaksik, Anke Van Den Berg, Joost Kluiver, Izabella Slezak-Prochazka za plakat pt.: Dynamic changes in miRNA biogenesis in Burkitt lymphoma cells following ionizing radiation exposure
5. Wyróżnienie dla najlepszego studentckiego pomysłu innowacyjnego otrzymali Kamila Środecka, Agnieszka Wosiak, Weronika Gonciarz, Marek Brzeziński, Magdalena Chmiela, Ewa Balcerczak, Agnieszka Jeleń za plakat pt.: Evaluation of gastric colonization of *Helicobacter pylori* in *Cavia porcellus* model in vivo after the use of microparticles loaded with mycobacterium bovis BCG. (Przygotowanie relacji z GSN - dr Joanna Łanuszewska)

Opracowanie materiału:
**dr n. przyr. Teresa
Wesołowska**