

ACADEMIA mechanika i chemia

ŚWIAT NAUKOWCÓW

O swojej pracy i życiu opowiada małżeństwo naukowców **prof. dr hab. inż. Przemysław Perlikowski**, który zajmuje się inżynierią mechaniczną oraz **dr hab. n. med. Renata Perlikowska**, której specjalnością są peptydy opioidowe mające zastosowanie w medycynie.



DR HAB. N. MED. RENATA PERLIKOWSKA, PROF. DR HAB. INŻ. PRZEMYSŁAW PERLIKOWSKI

ACADEMIA: **Panie profesorze, czym się pan zajmuje zawodowo?**

PRZEMYSŁAW PERLIKOWSKI: Jestem mechanikiem, w mojej działalności naukowej zajmuję się szeroko pojętymi drganiami mechanicznymi. W naturze wszystko drga, ja jednak skupiam się na drganiach, które obserwator widzi jako ruch oscylacyjny. Tłumacząc to na przykładzie, interesuje się siłami powstającymi w czasie ruchu drgającego dzwonu, które są przekazywane na dzwonnice, a nie drganiami czaszy dzwonu, które powodują powstanie dźwięku. Dzwon jest instrumentem muzycznym i jest tak dopracowany, żeby brzmieć jak najlepiej i nie ma potrzeby ingerować w jego kształt. Poprzez zmianę konstrukcji posadowienia dzwonu możemy zmieniać wartość sił przenoszonych na dzwonnice, a także możemy modyfikować schematy dzwonienia dzwonu. Na przykład z klasycznego układu, który znamy w Polsce, w którym na jeden pełny ruch dzwonu mamy dwa uderzenia, możemy otrzymać ruch, w którym będziemy słyszeli tylko jedno uderzenie z jednej strony albo zaobserwujemy tak zwany *double kiss*, czyli dwa uderzenia jedno po drugim po każdej stronie dzwonu. Teoretyczne podejście do konstrukcji dzwonów i dzwonnicy jest bardzo istotne ze względu na konstrukcje nietypowe, gdyż w typowe rozwiązania nie trzeba ingerować. Natomiast kiedy mamy do czynienia z dzwonami historycznymi, napotykamy stare, zabytkowe obiekty, które często są nadwyżone zębem czasu, to musimy przy ich renowacji tak zaprojektować posadowienie dzwonu, żeby konstrukcja nie była bardziej obciążona, a wręcz zredukować siły przenoszone na nią. Znaczącym wyznaniem są też nietypowe dzwony. Ich sztandarowym przykładem są dzwony wające po kilkudziesiąt ton. Zaprojektowanie posadowienia dla nich jest bardzo trudnym zadaniem inżynierskim, ale też naukowym.

W ramach realizacji projektu byli państwo w Singapurze. Czym się tam pan zajmował, czy praca miała również związek z modelowaniem drgań?

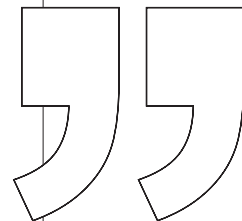
P.P.: W Singapurze zajmowałem się między innymi tłumieniem drgań za pomocą dynamicznych tłumików drgań. Najlepiej to sobie wyobrazić na przykładzie wieżowca na Tajwanie Taipei 101, jednego z najwyższych na świecie. Na jego szczycie zamontowane jest duże wahadło o masie 660 ton, które służy do odebrania energii od budynku. Gdy konstrukcja zaczyna drgać, jej energia jest przekazywana do wahadła, co powoduje ustanie drgań budynku. Nasz zespół z Politechniki Łódzkiej ma opatentowane urządzenie, które pozwala na bardzo efektywne odbieranie energii od konstrukcji drgających. Jednym z możliwych zastosowań tego urządzenia są mosty. Wiele ze współczesnych mostów ma lekką konstrukcję, a to pociąga

za sobą podatność na drgania. Dlatego cały układ musi być stabilny na tyle, żeby drgania nie przekroczyły niebezpiecznej granicy, nasz wynalazek pozwala w odpowiednim momencie odebrać nadmiar energii i ustabilizować konstrukcję. Aktualnie pracujemy nad drugim, ulepszonym prototypem i będziemy przemyślać się do komercjalizacji.

Znamy z historii przykłady, które skończyły się katastrofą budowlaną...

P.P.: Tak, są dwa sztandarowe przykłady: jednym jest katastrofa Tacoma Bridge w USA z lat 40., kiedy pod wpływem wiejącego wiatru wiszący most wpadł w takie drgania, że uległ całkowitemu zniszczeniu. Drugim przykładem jest Millennium Bridge w Londynie, aczkolwiek tam wystąpiło zjawisko innego typu. Ludzie, idąc, kiwali się na boki, most zaczął więc drgać zgodnie z ich ruchem, coraz więcej ludzi dostosowywało się do tego typu przemieszczania, co wprowało most w znaczące drgania poprzeczne.

Bycie naukowcem
otwiera na świat,
na nowych ludzi,
pozwala nawiązać przyjaźnie
i realizować swoje marzenia.



Czy był to błąd konstrukcyjny?

P.P.: To nie było klasyczne zjawisko rezonansu, które obserwujemy w wysokich budynkach czy klasycznym podejściu do projektowania mostów, natomiast było to zjawisko synchronizacji ruchu dużej grupy ludzi. W przypadku samochodów to zjawisko nie występuje, ponieważ one jadą prosto. Dodatkowo samochody są masywne i na moście jest ich niewiele. Natomiast ludzi na moście było bardzo dużo i jako organizmy żywe dostosowali się do tego, co się działo w otoczeniu, czyli jak most drgał, to oni też zaczęli przesuwać się delikatnie na boki, a każda postawiona stopa dodawała kolejną małą siłę, a suma małych sił spowodowała drganie mostu.

Czy istnieją metody lub urządzenia zapewniające bezpieczeństwo wielkim konstrukcjom, czy to w ogóle jest możliwe, żeby budynki czy mosty nie wpadały w drgania?

P.P.: Jednym z najprostszych urządzeń jest ciało o znacznie mniejszej masie niż masa drgającej kon-

**prof. dr hab. inż.
Przemysław
Perlikowski**

Jest pracownikiem Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej. Jego głównym kierunkiem badań jest dynamika nieliniowa.

Wraz ze współpracownikami opracował hybrydowy model dzwonu, nowatorskie konstrukcje dynamicznych tłumików drgań oraz opisał nowe zjawiska w sieciach sprzężonych oscylatorów. Od 2016 r. jest członkiem Akademii Młodych Uczonych PAN oraz Komitetu Mechaniki PAN.

przemyslaw.perlikowski@p.lodz.pl



struktury dołączona do niej poprzez sprężynę. Jest to najprostszy układ dynamicznego tłumika drgań. Pozwala on na odebranie energii od głównej konstrukcji w czasie jej rezonansu poprzez przekazanie energii do dynamicznego tłumika drgań. Drugim urządzeniem wykorzystywanym do tłumienia drgań jest wahadło. Wahadło mocuje się w budynku i podobnie jak dynamiczny tłumik drgań przejmuje ono energię z budynku, stabilizując go. Aktualnie trwają bardzo intensywne badania nad tą tematyką i istnieje wiele metod i urządzeń o wysokim stopniu zaawansowania do tłumienia drgań mechanicznych.

Przybliżył nam pan nieco tajniki swojej pracy, jestem ciekawa, czym zajmuje się żona, wiem, że również wspólnie prowadzicie prace badawcze, mimo tego że zawodowo zajmujecie się zupełnie odrębnymi dziedzinami.

RENATA PERLIKOWSKA: Pracę naukową rozpoczęłam w 2006 r. w zespole prof. Anny Janeckiej w Zakładzie Chemii Biomolekularnej na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Działalność, jaką prowadzę, koncentruje się wokół badania roli peptydów opioidowych w organizmie i różnorodnych możliwości ich wykorzystania dla celów terapeutycznych. W ramach tej tematyki zajmuję się

zarówno projektowaniem i syntezą nowych analogów peptydów opioidowych, jak i badaniem ich właściwości biologicznych. Do tej pory celem mojej pracy było poszukiwanie związków, które mogłyby zastąpić morfinę. Morfina jest nadal najbardziej skutecznym środkiem zwalczającym ostry ból, mimo że ma wiele działań ubocznych, do tej pory nie udało się zastąpić jej bezpieczniejszymi środkami. W pierwszym etapie mojej pracy skupiłam się na badaniu związków, które były liniowymi pochodnymi endomorfina, czyli endogennych peptydów opioidowych. We wrześniu 2011 r. po rocznej przerwie (urodzenie dziecka i opieka) kontynuowałam nurt badań dotyczący poszukiwania analogów o potencjalnym działaniu przeciwbólowym, ale tym razem spośród związków o budowie cyklicznej. Natomiast po powrocie z drugiego urlopu macierzyńskiego w 2018 r. podjęłam się badań nad neuroprotektorynymi właściwościami peptydów opioidowych.

Na czym to polega?

R.P.: Wszelkie mechanizmy przeciwdziałające utracie komórek nerwowych to mechanizmy neuroprotektoryjne, u których podstaw leżą procesy antyoksydacyjne czy przeciwzapalne. Pierwszą czynnością, którą możemy wykonać w celu ochrony naszych komórek, nie

DR HAB. N. MED. RENATA PERLIKOWSKA, PROF. DR HAB. INŻ. PRZEMYSŁAW PERLIKOWSKI

tylko nerwowych, to prawidłowa dieta czy życiowy balans, polegający na równowadze między pracą, odpoczynkiem, aktywnością fizyczną. To również dążenie do homeostazy, po to by nie dopuszczać do wydzielania się w nadmiarze lub w sposób ciągły hormonu stresu – kortyzolu. To ostatnio jest modny trend, szeroko poruszany w mediach. Działanie neuroprotektoryjne przypisuje się wielu związkom pochodzenia naturalnego, np. polifenolom czy ich pochodnym, a także peptydom działającym przez receptory opioidowe. Dlatego w najbliższym czasie skupimy się na działaniu neuroprotektoryjnym peptydów pochodzenia naturalnego, występujących m.in. w szpinaku. Sprawdzimy, czy te związki będą chroniły neurony przed czynnikami szkodliwymi, czy ich działanie będzie zmniejszało uszkodzenia spowodowane kortyzolem, który jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania, ale w nadmiarze niszczy komórki.

Czy sądzi pani, że w Polsce ból jest trochę tematem tabu, że składniki, które pani bada, są groźne i najlepiej nie leczyć bólu, bo poboli i przestanie albo to ręka Boga, że boli.

R.P.: Ból zawsze leczymy, zawsze minimalizujemy jego skutki, tylko można to robić na różne sposoby, oczywiście w zależności od rodzaju bólu, jego przyczyny, umiejscowienia. Dobór odpowiedniego leczenia nie może wykluczać terapii manualnej. Myślę, że tabletki, plaster, zastrzyk jest ostatnim etapem, bo ból powinno się eliminować na jak najwcześniejszym etapie. Wracając do badań, wciąż w wielu ośrodkach poszukuje się związków wykazujących działanie przeciwbólowe czy przeciwzapalne, bo w perspektywie środki te mogłyby zastąpić to, co ma efekty uboczne. Nasze działania to próba wyeliminowania morfiny i zastąpienia jej substancją równie skuteczną jak bezpieczną.

Wspominaliśmy wcześniej o pana projekcie w Singapurze, jak doszło do pracy naukowej w tak egzotycznym miejscu?

P.P.: Singapur pojawił się dosyć spontanicznie. Około 2013 r. postanowiliśmy wyjechać na kolejny staż naukowy. Wcześniej oboje wyjeżdżaliśmy na dłuższe bądź krótsze staże, ja między innymi byłem w Berlinie.

R.P.: To był dobry moment, bo nasza córka chodziła do przedszkola, więc nie zaburzylibyśmy jej życia.

P.P.: I stwierdziliśmy, że zaczynamy oboje wysyłać odpowiedzi na oferty pracy w interesujących nas naukowo miejscach, a przy okazji chcieliśmy wyjechać poza Europę. Szczególnie byliśmy ukierunkowani na Stany Zjednoczone, Australię, Singapur i Hongkong. Moja aplikacja, którą wysłałem do Singapuru, została przyjęta i dzięki temu rozpoczęliśmy nasz roczny pobyt w Azji. Projekt był realizowany na Narodowym Uniwersytecie w Singapurze, który jest jedną z najlepszych uczelni na świecie.



Czy dalej zamierzacie gdzieś wyjechać? Czy to jest rzeczywiście absolutnie konieczne w tej pracy, czy możecie być na miejscu? I czy chcecie?

P.P.: W tej chwili sytuacja jest taka, że nasza starsza córka chodzi do szkoły, więc automatycznie jesteśmy mniej mobilni. Jesteśmy otwarci na wyjazdy, ale nie możemy sobie pozwolić na tak długie okresy poza domem. Teraz wyjazdy będą krótsze, mające na celu zdobycie konkretnej wiedzy czy umiejętności.

R.P.: Nie ma już takiej potrzeby, żeby wyjeżdżać na długo. Zgodzę się z mężem w kwestii krótkich wyjazdów, umożliwiających współpracę między ośrodkami, zdobycie konkretnych umiejętności, poszukiwanie nowych możliwości.

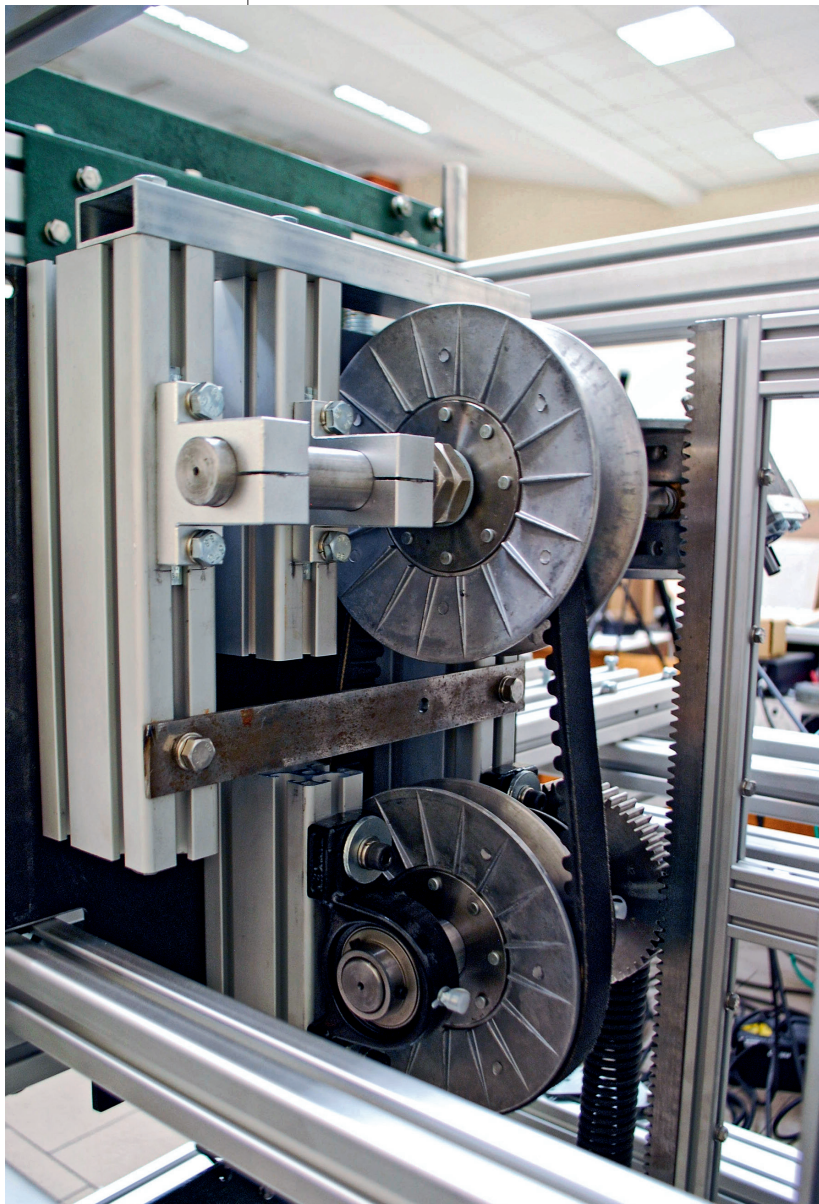
Wciąż się podkreśla, że mobilność jest istotna również z tego względu, że ma się okazję pracować w innym zespole, poznać sposób pracy w innych krajach. Czy z punktu widzenia państwa pracy naukowej to jest ważne?

P.P.: Z mojego punktu widzenia wyjazdy były bardzo ważne, zważywszy, że wyjeżdżałem w miejsca, gdzie byli ludzie specjalizujący się w innych dyscyplinach. Na Uniwersytecie Humboldtów w Berlinie pracowałem na Wydziale Matematyki, natomiast w Singapurze pracowałem na Wydziale Inżynierii Lądowej. To

**dr hab. n. med.
Renata
Perlikowska**

Jest nauczycielem akademickim oraz pracownikiem naukowym Zakładu Chemii Biomolekularnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. W pracy naukowej koncentruje się na badaniu roli peptydów opioidowych w organizmie i różnorodnych możliwości ich wykorzystania do celów terapeutycznych.

renata.perlikowska@umed.lodz.pl



Prototyp dynamicznego tłumika drgań opatentowany i zbudowany w Katedrze Dynamiki Maszyn Politechniki Łódzkiej przez zespół w składzie: Piotr Brzeski, Mateusz Lazarek, Tomasz Kapitaniak i Przemysław Perlikowski.

pozwoili na duzo szersze spojrzenie na inzynierie i umozliwilo rozszerzenie mojego aparatu badawczego. Natomiast dzis jestem bardziej skupiony na rozwoju w Polsce, na pracy z postdocami oraz doktorami w naszej katedrze.

A jak u pani?

R.P.: Z mojej perspektywy wyjazd do innego ośrodka wynikają z możliwości wykorzystania lepszego wyposażenia sprzętowo-aparaturowego lub potrzeby nabycia nowych umiejętności. Wymiana doświadczeń i wiedzy to również ważny aspekt.

Czy wasze dziedziny mogą się przydać wzajemnie?

R.P.: Od lat myślimy o wspólnej publikacji, ale nie ma na to czasu.

P.P.: Są pewne elementy, które się nakładają. Jestem nie tylko inżynierem, gdyż bardzo dużo pracowałem nad zagadnieniami związanymi z fizyką teoretyczną i miałem do czynienia z modelowaniem czynności układów biologicznych. Chciałbym zamodelować matematycznie zjawiska zachodzące w badaniach eksperymentalnych żony, ale niestety nie mamy na to czasu.

R.P.: Wiele zjawisk biologicznych można opisywać matematycznie, pozwala to na symulowanie rzeczywistego przebiegu procesu bądź reakcji bez potrzeby ich przeprowadzenia. Na podstawie uzyskanych wyników można wybrać najbardziej interesujące przypadki i potwierdzić je eksperymentem.

P.P.: Jedyne, co nam się udało, to wspólna praca z koleżanką żony doktor habilitowaną Katarzyną Gach-Janczak. Pracowaliśmy nad aktywnością astrocytów, czyli komórek glejowych układu nerwowego. Napisałem program, który umożliwiał odczyt aktywności tych komórek z filmu, który został nagrany w czasie przeprowadzania eksperymentu.

Tak czy inaczej państwa działania są bardzo praktyczne. Pracują państwo nad rzeczami, które są do zastosowania natychmiast. Czy trzeba walczyć o to, żeby państwa osiągnięcia weszły w fazę praktyczną?

P.P.: Ja z wykształcenia jestem teoretykiem, wywodzę się z pogranicza mechaniki i fizyki teoretycznej. Bazując na zdobytej wiedzy, kilka lat temu zmieniłem kierunek badań teoretycznych na badania bardziej aplikacyjne. Natomiast jeżeli chodzi o aplikacje w obszarach, które są rzadziej reprezentowane w polskim przemyśle, to jest to bardzo długa i trudna droga, ale myślę, że idziemy w tym kierunku.

R.P.: W moim przypadku to jest o tyle trudne, że przez długi czas przemysł farmaceutyczny nie był zainteresowany peptydami. Wydajność syntezy, wieloetapowe oczyszczanie czy koszty tych zabiegów były czynnikami ograniczającymi zastosowanie peptydów. Aczkolwiek optymalizacja procesów i nowe technologie już zmieniają sytuację, ponieważ krótkie peptydy mają szerokie zastosowanie w kosmetologii. Peptydy, które zamierzamy badać pod kątem ich własności neuroprotektoryjnych, mają udowodnione działanie przeciwstarzeniowe.

Działa pan aktywnie na polu okolonaukowym, w Komitecie PAN oraz w Akademii Młodych Uczonych. Jaki rodzaj satysfakcji to przynosi?

P.P.: To jest zupełnie inna aktywność, dlatego że pozwala wyjść z laboratorium odejść od komputera i spojrzeć na naukę w trochę inny sposób. W Akademii Młodych Uczonych PAN zajmujemy się między innymi działaniami na rzecz młodych naukowców, opiniowaniem ustaw i rozporządzeń oraz bierzemy udział w festiwalach nauki, czyli pokazujemy to, co

DR HAB. N. MED. RENATA PERLIKOWSKA, PROF. DR HAB. INŻ. PRZEMYSŁAW PERLIKOWSKI

robimy, w przystępny sposób społeczeństwu. Innymi słowy, musimy wybrać to, co jest najciekawsze dla ogółu ludzi, i przedstawić to w atrakcyjny sposób. Będąc w zamkniętym gronie naukowców, posługujemy się zupełnie innym słownictwem, można to nawet nazwać żargonem. Członkostwo w Akademii Młodych Uczonych daje możliwości udziału w pracach komitetów naukowych PAN. Działalność w Komitecie Mechaniki PAN pozwala na poznanie środowiska, nawiązanie kontaktów, co w perspektywie może zaowocować kolejną współpracą czy realizacją wspólnych projektów.

Zaobserwowaliśmy dużo kobiet idących w waszym kierunku. Czy jest tak, że politechnika zaczyna być światem kobiet?

R.P.: Skończyłam Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności na Politechnice Łódzkiej. Później, ponieważ zainteresował mnie temat zaproponowany przez panią profesor Janecką, przenieśliśmy się na Uniwersytet Medyczny w Łodzi, ale cały czas śledzę to, co się dzieje na moim wydziale.

P.P.: Odkąd zaczynałem studia w 1999 r., dużo się zmieniło, wtedy Wydział Mechaniczny Politechniki

Łódzkiej był w większości męski. Teraz jest znacznie więcej kobiet na politechnikach i na moim wydziale. Uczelnia bierze udział w akcji „Dziewczyny na Politechnikę”, która w sposób bardzo dobry promuje otwieranie kierunków technicznych na kobiety i uważam, że to działa.

Gdyby państwo mieli powiedzieć jednym zdaniem, dlaczego warto być naukowcem w Polsce, to zdanie to brzmiałoby...

R.P.: Bycie naukowcem to wyzwanie, ale atrakcyjne i motywujące do działania.

P.P.: Bycie naukowcem otwiera na świat, na nowych ludzi, pozwala nawiązać przyjaźnie i pozwala realizować swoje marzenia.

Z DR HAB. N. MED.
RENATĄ PERLIKOWSKĄ
 I PROF. DR. HAB. INŻ.
PRZEMYSŁAWEM PERLIKOWSKIM
 ROZMAWIAŁY ANNA ZAWADZKA
 I KATARZYNA CZARNECKA
 ZDJĘCIA JAKUB OSTAŁOWSKI



Śledź nas
 na
 Facebooku

fb.com/PolskaAkademiaNauk