



Wrocław, 5 września 2023 r.

Prestiżowy grant ERC dla naszego naukowca

Dr inż. Łukasz Sterczewski z Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów został pierwszym w historii naszej uczelni **laureatem Starting Grant przyznawanym przez Europejską Radę ds. Badań Naukowych (ERC)**. W swoich badaniach będzie rozwijał technologie fal terahercowych.

Dofinansowanie w ramach programu ERC Starting Grant otrzymują młodzi naukowcy – od dwóch do siedmiu lat po doktoracie – na realizację nowatorskich projektów o dużym potencjale rozwojowym. Na przeprowadzenie swoich badań mają maksymalnie pięć lat.

W poprzednich edycjach Europejska Rada ds. Badań Naukowych przyznała granty 41 osobom z Polski, ale po raz pierwszy otrzymał go naukowiec z Politechniki Wrocławskiej. Kwota dofinansowania na projekt „TeraERC - Chip-based room-temperature terahertz frequency comb spectrometers” (Spektrometry terahercowe pracujące w temperaturze pokojowej na bazie zintegrowanych optycznych grzebieni częstotliwości) zgłoszony przez dr. inż. Łukasza Sterczewskiego wynosi 1,5 mln euro.

Tajemnicze fale

Fale terahercowe to jedna z najmniej zbadanych części widma promieniowania elektromagnetycznego. Naukowcy na całym świecie starają się znaleźć sposób na ich szersze i bardziej efektywne wykorzystanie, a jeśli im się uda, to efektem mogą być przełomowe rozwiązania technologiczne w wielu dziedzinach – od medycyny, przez bezpieczeństwo, aż po eksplorację kosmosu.

– Fale terahercowe (THz) to obszar widma elektromagnetycznego, który posiada cechy zarówno klasycznych fal radiowych, jak i światła. To sprawia, że fale THz mają wiele unikalnych właściwości – mówi dr inż. Łukasz Sterczewski. – Dlatego do ich ujarzmienia potrzebne jest połączenie dwóch różnych dziedzin. Jedną z nich jest elektronika, gdzie mamy fale mikrofalowe i radiowe, a drugą fotonika, czyli świat optyki i fal świetlnych – dodaje.

Tego typu fale są niewidoczne, dlatego nie można ich tak łatwo zwizualizować, ale ich wykorzystywanie dostarcza wielu cennych informacji. Takie technologie są np. wykorzystywane w skanerach lotniskowych, które w sposób nieinwazyjny potrafią prześwietlić pasażera i sprawdzić, czy nie ma na przykład ukrytej broni.

– Ze względu na to, że mają wyższą częstotliwość niż klasyczne promieniowanie mikrofalowe, pozwalają na uzyskanie obrazu w wysokiej rozdzielczości, a dodatkowo niosą też informację chemiczną. Czyli jeśli ktoś próbuje przemycić narkotyki lub inne nielegalne substancje na pokład samolotu, to przy użyciu fal terahercowych jesteśmy w stanie to wykryć – tłumaczy naukowiec.

Wiele zastosowań

Jednym z najciekawszych obszarów, w których można wykorzystać fale terahercowe, jest jednak wykrywanie podróbek leków, ponieważ pozwalają one na porównanie badanej substancji z oryginalną próbką. W ten sposób bez otwierania opakowania można też stwierdzić, czy dany lek jest przeterminowany i czy nadaje się dalej do użycia.

Fale terahercowe mogłyby również znaleźć zastosowanie w badaniach dzieł malarskich. Pozwalają bowiem na rozdzielenie poszczególnych warstw farb i szkiców na płótnie, a co za tym idzie sprawdzić, jak dane dzieło powstawało.

Dużym problemem w wykorzystaniu tego typu rozwiązań na szerszą skalę, jest jednak brak odpowiedniej technologii. Obecnie stosowanie fal terahercowych jest bowiem w wielu przypadkach ograniczone do warunków laboratoryjnych i wymaga specjalistycznego



sprzętu. To właśnie z tym wyzwaniem chce się zmierzyć dr inż. Łukasz Sterczewski w swoim projekcie.

– Można powiedzieć, że moje badania mają na celu demokratyzację tej technologii, czyli danie ludziom dostępu do unikalnego zakresu spektralnego. Zaproponowałem miniaturyzację i stworzenie przenośnych urządzeń pracujących w temperaturze pokojowej, których wykorzystanie byłoby proste i efektywne – wyjaśnia. – Mowa tutaj o systemie, który będzie wykorzystywał do skanowania pojedynczy piksel i docelowo miałby wielkość latarki. Żeby osiągnąć sukces musimy jednak przełamać wiele barier, takich jak np. problem sprzężenia optycznego czy odpowiedniego dostrojenia parametrów laserów, gdzie niewielkie zmiany mogą mieć kolosalny wpływ na uzyskane wyniki – dodaje.

Międzynarodowy zespół, unikalny sprzęt

Do realizacji projektu naukowiec chciałby stworzyć międzynarodowy, interdyscyplinarny zespół, w skład którego wejdą m.in. inżynier materiałowy, fizyk półprzewodników, elektronik, a być może również chemik.

– Czasy Leonarda Da Vinci, kiedy rozwiązywano problemy samodzielnie, w naukach eksperymentalnych już się skończyły. W takich projektach konieczna jest współpraca, także międzynarodowa, bo spotkanie specjalistów pracujących na co dzień w różnych środowiskach tworzy pozytywną mieszaninę wybuchową, pozwala spojrzeć na pojawiające się problemy z wielu perspektyw i daje bardzo dobre rezultaty – podkreśla dr inż. Łukasz Sterczewski.

Badania będą prowadzone w laboratoriach Katedry Teorii Pola, Układów Elektronicznych i Optoelektroniki. Jeszcze przed złożeniem wniosku do Europejskiej Rady ds. Badań Naukowych nasz naukowiec zapoczątkował powstanie **Laboratorium Optoelektroniki Terahercowej**. Powstaje ono dzięki wsparciu infrastrukturalnemu Narodowego Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych (NLPQT), czyli konsorcjum złożonego z wiodących w kraju jednostek naukowych zajmujących się badaniami w zakresie m.in. informatyki kwantowej i inżynierii kwantowej.

Wśród unikalnego wyposażenia znalazły się tam m.in. bolometr nadprzewodzący, czyli urządzenie pozwalające na wykrycie nawet najmniejszych ilości promieniowania THz, kriostaty optyczne umożliwiające utrzymywanie próbek w bardzo niskich temperaturach czy różnego rodzaju lasery emitujące światło w kolorach niewidocznych dla ludzkiego oka.

Dr inż. Łukasz Sterczewski tytuł inżyniera uzyskał na kierunku automatyka i robotyka na ówczesnym Wydziale Elektroniki PWr, a studia magisterskie ukończył z wyróżnieniem na anglojęzycznej specjalności „Advanced Applied Electronics” na kierunku Elektronika. W 2018 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie telekomunikacji za wyróżnioną rozprawę „Signal processing in terahertz and mid-infrared spectroscopy with frequency combs”.

Jest m.in. zdobywcą grantu naukowego Fundacji Kościuszkowskiej na badania naukowe w USA w 2017 r., Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia w roku akademickim 2017/2018 oraz laureatem stypendium Start przyznawanego przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej dla najzdolniejszych młodych naukowców. Pracował m.in. na Uniwersytecie Princeton, Laboratorium Napędu Odrzutowego NASA oraz Kalifornijskim Instytucie Technologicznym (Caltech).

Więcej informacji na stronie:

Komunikaty dla mediów można znaleźć na: <https://wroclaw.tech/dla-mediow>.