

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

Badania naukowców PWr pomagają w ulepszaniu laserów

Naukowcy z W11 pracują nad optymalizacją obszarów aktywnych laserów przeznaczonych do pracy w średniej podczerwieni. Fale z tego zakresu spektralnego pomagają nam już m.in. w ochronie środowiska - poprzez monitoring niebezpiecznych substancji oraz w diagnostyce medycznej - dzięki optycznej analizie składu wydychanego powietrza, a to dopiero początek szerokiej gamy ich zastosowań

✘ Badania te są prowadzone w **Laboratorium Optycznej Spektroskopii Nanostruktur (LOSN)**, kierowanym przez **prof. Jana Misiewicza**. Za ich realizację odpowiada **dr Marcin Motyka**, który

od kilku lat zajmuje się tematyką procesów optycznych w półprzewodnikach i półprzewodnikowych układach niskowymiarowych, przeznaczonych do zastosowań w średniej i dalekiej podczerwieni. Za swoje osiągnięcia naukowe na początku tego roku został uhonorowany nagrodą „Iuvenes Wratislaviae” przyznawaną przez wrocławski oddział Polskiej Akademii Nauk.

Naukowcy z LOSN, we współpracy z Uniwersytetem w Würzburgu i z takimi firmami jak Nanoplus, Simens i Airoptic, od 10 lat realizują badania w ramach europejskich projektów badawczych. Ich efektem było stworzenie m.in. optycznych czujników gazów takich jak metan czy formaldehyd (składnik np. lakierów do włosów), uznany przez Światową Organizację Zdrowia za substancję o działaniu rakotwórczym.

Aktualnie w laboratorium trwa też projekt [iCspec](#), którego uczestnicy chcą stworzyć laser dla rafinerii generujących prąd elektryczny poprzez spalanie odpowiedniej mieszaniny węglowodorów. Dzięki optycznej detekcji będzie możliwe analizowanie w czasie rzeczywistym składu mieszaniny tych gazów i poprawa efektywności procesu spalania.

A to tylko niewielka część badań dotyczących zastosowań takich laserów. Na całym świecie badacze pracują też nad rozwijaniem wykorzystywania optycznej detekcji w diagnostyce medycznej. Chodzi o wykrywanie w oddechu określonych substancji, których występowanie w wydychanym powietrzu mogłyby świadczyć o tym, że pacjent cierpi na jakieś schorzenie.

1,4 mln zł na duży projekt badawczy

Dr Motyka w swoich badaniach postanowił skupić się na promieniowaniu z zakresu 3-10 mikrometrów, m.in. ze względu na rosnące zapotrzebowanie na lasery emitujące fale właśnie z tego zakresu. Są potrzebne np. do wykrywania obecności wielu szkodliwych substancji jak tlenki azotu czy większość węglowodorów.

Aktualne badania dr. Motyki są możliwe dzięki grantowi z Narodowego Centrum Nauki, które przeznaczyło na nie prawie 1,4 mln zł w ramach programu Opus 8. W projekcie tym naukowiec wspólnie z kolegami z laboratorium przeprowadzi badania struktury poziomów energetycznych dla półprzewodnikowych układów niskowymiarowych. Są one przeznaczone do emisji lub detekcji promieniowania z zakresu 3-8 mikrometrów (czyli w średniej podczerwieni). Dzięki temu projektowi zostanie także uruchomione stanowisko pomiarowe do badania dynamiki ładunku w wymienionych strukturach.

- Do takich badań w laboratorium wykorzystuje się zwykle spektroskopię modulacyjną, która nie sprawdza się w badaniach średniej podczerwieni. Trudności te wynikają m.in. z mniejszej czułości spektralnej detektorów. Pozwala je przewyciężyć stanowisko pomiarowe wykorzystujące próżniowy spektrometr Fourierowski, które uruchomiliśmy w 2008r. Od tej pory jako jedna z nielicznych grup badawczych na świecie możemy efektywnie prowadzić pomiary spektroskopowe w tym zakresie spektralnym.

Detektor nadprzewodzący

W projekcie bardzo istotne jest także poznanie procesów dynamiki nośników ładunków w badanych półprzewodnikowych strukturach niskowymiarowych. - Skupimy się na wyznaczeniu wpływu różnych modyfikacji w obszarze aktywnym na czasy życia nośników, czyli informacjach, które pomogą nam w dalszej optymalizacji profili studni kwantowych i konsekwentnej poprawie parametrów pracy laserów - tłumaczy kierownik projektu.

Wykonanie tego typu badań jest stosunkowo łatwe w przypadku ich realizacji w zakresie widzialnym lub w bliskiej podczerwieni. Wykorzystuje się wówczas kamery smugowe sprzężone z monochromatorami siatkowymi, co umożliwia pomiary dynamiki w zakresie fal krótszych niż 1600 nanometrów ze stosunkowo dużą rozdzielczością czasową ok. 10 pikosekund. Nie ma natomiast kamer, które byłyby w stanie zarejestrować dynamikę nośników w strukturach przeznaczonych do pracy w zakresie średniej podczerwieni.

- Aby tego dokonać, trzeba posłużyć się znacznie bardziej zaawansowanymi eksperymentami w dziedzinie czasowej wymagającymi np. umiejętności mieszania wiązek laserowych o różnych długościach fali czy konwertowania promieniowania za pomocą odpowiednich kryształów - wyjaśnia dr Motyka. - W naszym projekcie wykorzystamy jeszcze inne podejście eksperymentalne. Firma Scontel skonstruowała dla nas dwa detektory nadprzewodzące, które nam na to pozwolą. Pierwszy będzie pracował w systemie zliczania pojedynczych fotonów z rozdzielczością czasową 50ps w zakresie fal krótszych niż 2,5 mikrometra. Padający na detektor foton wyprowadza detektor ze stanu nadprzewodnictwa, zmieniając jego opór i pozwalając na rejestrację takiego zdarzenia. Analizując statystykę padających na detektor fotonów w funkcji czasu po wzbudzeniu laserowym, można otrzymać informację o czasach życia nośników w badanych strukturach półprzewodnikowych. Drugi detektor będzie pracował z nieco mniejszą rozdzielczością czasową ok. 100 pikosekund, ale w znacznie szerszym zakresie spektralnym (2-10 mikrometra).

Naukowcy mają już za sobą kilka miesięcy badań struktury poziomów energetycznych nośników ładunków. Obecnie - po instalacji i pierwszych testach detektorów - zaczną eksperymenty w dziedzinie czasowej, czym będą zajmować się do końca trwania projektu.

- A to tak naprawdę początek - zastrzega dr Motyka. - Ta aparatura otworzy nam nową ścieżkę możliwości badawczych i wzmocni współpracę z wieloma ośrodkami, które zajmują się wytwarzaniem źródeł laserowych na zakres średniej podczerwieni. Obecnie, oprócz Uniwersytetu w Würzburgu, współpracujemy także z Instytutem Technologii Elektronowej w Warszawie, gdzie są wytwarzane kwantowe lasery kaskadowe oraz Instytutem IOFFE z Sankt Petersburga w badaniach, których celem jest podniesienie temperatury pracy wytwarzanych tam tzw. laserów złączowych.

Dr Motyka podkreśla, że prowadzone na Politechnice Wrocławskiej projekty wykorzystujące spektroskopię w średniej podczerwieni pozwolą stopniowo rozwijać parametry pracy laserów i detektorów, a te znajdą wiele zastosowań w nauce i przemyśle.

Na razie jednak wykorzystywanie optycznej detekcji gazów wiąże się wciąż z dużymi kosztami. - Stąd też nie jest ona jeszcze powszechna - zaznacza naukowiec. - To jednak temat przyszłościowy. Z biegiem czasu, podobnie jak w przypadku każdej nowej technologii, ceny będą spadać wraz z wprowadzeniem masowej produkcji takich czujników.

***W maju tego roku na Politechnice Wrocławskiej jest organizowana międzynarodowa konferencja MIRSENS 4 poświęcona właśnie tej tematyce. Szczegóły na [stronie internetowej wydarzenia](#).

Lucyna Róg

Źródło: www.pwr.edu.pl

<https://laboratoria.net/felieton/27092.html>

Informacje dnia: [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik](#) [Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy](#) [Przyszłość pszczoł zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk](#) [Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni](#) [Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz](#)

[to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

Partnerzy