

## ŚWIATŁOWODY, KTÓRYM NIESTRASZNA RADIOAKTYWNOŚĆ I GORĄC

**Światłowody kojarzą się głównie z telekomunikacją. Ale w praktyce dziś wykorzystywane są także w budownictwie, górnictwie, przemyśle energetycznym, zbrojeniowym, kosmicznym, medycynie i wielu innych sektorach. Zapewniają nam bezpieczeństwo, gdyż to z nich zbudowane są czujniki monitorujące stan różnych obiektów, budowli i konstrukcji. Sęk jednak w tym, aby światłowód wchodzący w skład takiego czujnika był odporny na trudne warunki zewnętrzne, jak promieniowanie czy bardzo wysoka temperatura.**

Nad takimi właśnie światłowodami, precyzyjnie funkcjonującymi również w warunkach promieniowania i bardzo wysokich temperatur, pracuje – w ramach projektu NODUS zespół naukowców ze spółki InPhoTech oraz Polskiego Centrum Fotoniki i Światłowodów, kierowany przez dr. inż. Tomasza Nasiłowskiego, laureata pierwszego konkursu w programie TEAM-TECH realizowanym przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój. Nowe światłowody będą wchodzić w skład czujników rozłożonych



stosowanych w tzw. monitoringu strukturalnym. Termin ten oznacza stałe pomiary różnych parametrów fizycznych, takich jak temperatura lub ciśnienie oraz obserwację odkształceń, naprężeń, czy zmian krzywizn w konstrukcjach budynków, mostów, torów kolejowych, rurociągów, czy sieci wysokiego napięcia. Dzięki temu na bieżąco oceniany jest stan techniczny monitorowanych obiektów i możliwa jest szybka detekcja i identyfikacja wszelkich nieprawidłowości, uszkodzeń lub awarii. Pozwala to na niezwłoczną naprawę lub też wyłączenie obiektu z użytkowania, gdy jego stan techniczny grozi katastrofą.

Do celu monitoringu strukturalnego stosuje się aktualnie przede wszystkim czujniki elektroniczne i coraz częściej również czujniki światłowodowe. Poprzez analizę m.in. fali świetlnej rozpraszanej w światłowodzie można otrzymać informację na temat ciśnienia, drgania, naprężenia, temperatury itp. panujących w każdym punkcie wzdłuż całego, długiego nawet na 100 km i cienkiego jak włos, światłowodu. Głównymi zaletami

czujników światłowodowych są: ich mały rozmiar i waga, możliwość integracji z innymi materiałami (np.: kompozytowymi), wysokie bezpieczeństwo w strefach grożących wybuchem, nieczułość na zakłócenia elektromagnetyczne, a także większa odporność na bardzo wysokie temperatury, w stosunku do standardowych czujników elektronicznych. Dodatkową zaletą czujników rozłożonych jest możliwość szczegółowego monitorowania dużych obszarów obejmujących wiele kilometrów z dokładnością do pojedynczych metrów.

„Do konstrukcji czujników rozłożonych stosuje się obecnie głównie światłowody telekomunikacyjne, zbudowane w pełni ze szkła. Są one łatwo dostępne i tanie, nie są jednak zoptymalizowane pod kątem zastosowania w czujnikach rozłożonych. Wręcz przeciwnie, zostały zoptymalizowane tak by były możliwie najmniej czułe na warunki zewnętrzne. Nasz projekt, NODUS, zakłada opracowanie wyjątkowego światłowodu dedykowanego do systemów czujników rozłożonych pracujących także w obecności materiałów radioaktywnych, czy bardzo wysokich temperatur. Pożądaną przez nas zmianę właściwości mechanicznych światłowodu chcemy osiągnąć poprzez zmianę jego wewnętrznej struktury. Nasz unikatowy światłowód będzie zbudowany z małych kapilar i pręcików szklanych czyli swoistych powietrzno-szklanych mikro- i nanostruktur” – tłumaczy dr inż. Tomasz Nasiłowski.

Opracowanie takiego precyzyjnego i innowacyjnego światłowodu pozwoliłoby na wprowadzenie czujników światłowodowych badających warunki występujące w elektrowniach jądrowych czy składowiskach odpadów radioaktywnych, a także w sondach kosmicznych czy satelitach. Dzięki niemu prawdopodobne stanie się także stworzenie m.in. inteligentnych sieci energetycznych oraz inteligentnych systemów monitorowania kopalni, czy rurociągów. Może to także stanowić przełom w motoryzacji, przy projektowaniu inteligentnych, oszczędnych pojazdów elektrycznych. I na tym zapewne nie kończą się potencjalne zastosowania nowych, udoskonalonych światłowodów.

*Na zdjęciu prof.. Dr hab. inż. Tomasz Nasiłowski, fot. One HD*