

### [Akceptuję](#)

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

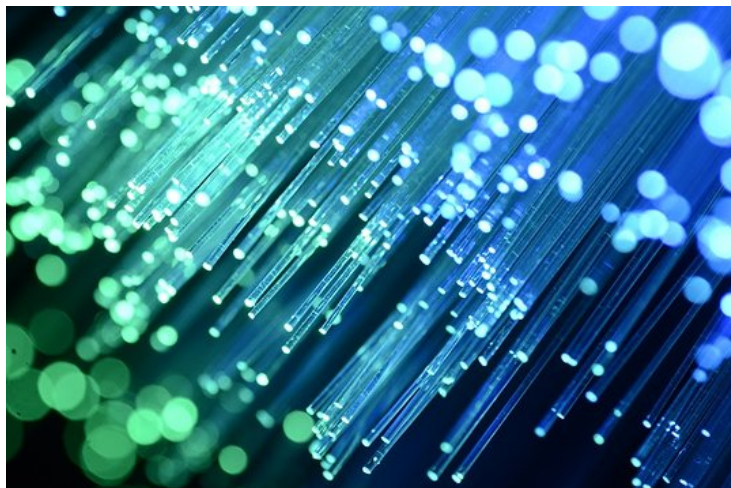
zapisz się



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

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Mikrosoczewki gradientowe jak światłowody



**Mikrosoczewki gradientowe stosuje się w telekomunikacji w układach przełączników optycznych, w badaniach medycznych i w biotechnologii. Badaczom z Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych z Warszawy udało się wykonać soczewki tak małe jak światłowód. Wynalazek może być zastosowany w bardzo tanich układach wprowadzania światła z lasera do światłowodu.**

Zwykła soczewka to kawałek szkła o zakrzywionej powierzchni, przez które przechodzą promienie światła. W soczewce gradientowej zmienia się gęstość szkła, z jakiego jest wykonana. W środku jest ono gęstsze, a na zewnątrz rzadsze. W związku z tym promienie zakręcają i skupiają się w jednym miejscu za soczewką. Takie soczewki są znane od wielu lat. Umieszczone na końcu światłowodu mogą służyć do wychwytywania cząstek, na przykład pojedynczych krwinek lub komórek. Z ich pomocą można wykrywać zanieczyszczenia w cieczach.

Niestety, dotąd nie można było wykonać bardzo małych soczewek gradientowych, a właśnie takie są potrzebne do urządzeń takich jak światłowody, detektory czy lasery. Udało się to grupie polskich fotoników pod kierunkiem dra hab. Ryszarda Buczyńskiego.

„Nikt nie potrafił zrobić takiego objętościowego materiału, w którym można kontrolować zmianę gęstości na obszarze pojedynczych mikronów i który będzie tani w produkcji. Parę lat temu wpadliśmy jak coś takiego zrobić. Wykorzystujemy dwa rodzaje pręcików. Pręciki z cięższego szkła układamy gęsto w środku i coraz rzadziej na zewnątrz, a z lżejszego szkła odwrotnie według wyliczonego wzorca. Taką strukturę pomniejszamy przez podgrzewanie i wyciąganie. Tak powstają gradientowe mikrosoczewki nanostrukturyzowane” – tłumaczy dr hab. Buczyński.

Stosowane w nowych soczewkach pręciki mają rozmiary mniejsze niż długość fali świetlnej. Pozwala to uczonym „oszukać” światło. Jeżeli światło przechodzi przez materiał, którego elementy mają rozmiary mniejsze od długości fali, to nie „widzi” ono jego pojedynczych elementów, tylko elementy wraz z jego otoczeniem.

Aby osiągnąć taki efekt, uczonym potrzebny był tzw. materiał pikselizowany, czyli maleńkie pręciki, które sprawiają, że obraz nie będzie ciągły, ale jego gęstość będzie się dyskretnie zmieniać. Z takich właśnie pręcików buduje się soczewki. Badacze zastosowali prostą technologię, jakiej na świecie

używa się do produkcji światłowodów. Zaczęli od przygotowania dużej struktury z dwóch rodzajów szklanych pręcików - o wyższym i niższym współczynniku załamania. Następnie podgrzewają tę strukturę i wyciągają, żeby pręciki stały się cieńsze. Wszystko to przypomina sklezione spaghetti w dwóch rodzajach. Wyciągnięte pręciki o przekroju rzędu 100 mikronów, stają się jeszcze tysiąc razy mniejsze. Soczewka składa się z kilkudziesięciu tysięcy takich pojedynczych spaghetti o średnicy ok. 100 nm każdy. Są one 5-10 razy mniejsze niż długość fali światła.

Innowacyjna technologia pozwala wykonywać pojedyncze mikrosoczewki albo ogromne układy mikrosoczewek o średnicy światłowodu. Takie elementy umieszczone na końcu światłowodu pozwalają uzyskać równoległą wiązkę światła albo skupić światło w punkt, obwarzanek lub linię. Jest to wykorzystywane na przykład przy wspomnianym już pułapkowaniu cząstek. Macierze mikrosoczewek znajdują również zastosowanie w mikroskopii 3D i w miniaturowych kamerach 3D w telefonach komórkowych.

Taki mały element umieszczony na końcu światłowodu, to wynalazek, który może być zastosowany w bardzo tanich układach wprowadzania światła z lasera do światłowodu. Obecnie w przemysłowej produkcji światłowodów stosowane są układy dość kosztowne i skomplikowane, złożone z kilku elementów, które muszą być bardzo precyzyjnie wykonane i bardzo precyzyjnie umieszczone względem siebie, a to jest kosztowne. Problem z zastosowaniem polskiej innowacji polega na tym, że firmy, które zainwestowały już w linie technologiczne, muszą odważyć się na zmiany. Z szacunków dra Buczyńskiego wynika, że to się opłaci.

„Zwykły laser telekomunikacyjny kosztuje ok. 10 dolarów. Ale laser z połączonym światłowodem kosztuje już zwykle ponad 100 dolarów. Te dodatkowe 90 dolarów kosztuje układ wprowadzający światło z lasera do światłowodu - oblicza dr Buczyński. - My potrafimy zastąpić go jednym małym elementem, dlatego największy zysk widzimy w obniżeniu cen łączenia lasera ze światłowodem”.

Takie połączenie to kluczowy element każdego węzła internetu, gdzie zastosowane są lasery sprzężone ze światłowodami. W każdym takim miejscu można by zastosować polską technologię. Zainteresuje ona tzw. integratorów systemów, czyli firmy wykonujące aktywne komponenty do systemów telekomunikacyjnych. Sęk w tym, że firmy te poniosły olbrzymie nakłady na obecnie funkcjonujące technologie. Uczeni mają nadzieję, że uda się przekonać graczy rynkowych, żeby przestawili swoją produkcję modułów na innowacyjne soczewki.

W rankingu magazynu Laser Focus World z 2012 r. nostrukturyzowane mikrosoczewki zostały uznane za jedną z 20 najbardziej obiecujących innowacji w dziedzinie fotoniki na świecie.

*PAP - Nauka w Polsce, Karolina Olszewska*

Źródło: [www.naukawpolsce.pap.pl](http://www.naukawpolsce.pap.pl)

<https://laboratoria.net/technologie/23340.html>

**Informacje dnia:** [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji](#) [Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu](#) [W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#)

## **Partnerzy**