



# **FANTOM KOMÓRKI BIOLOGICZNEJ OTWIERA NOWE MOŻLIWOŚCI TOMOGRAFII HOLOGRAFICZNEJ**

---

## **TECHNOLOGIE Z POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

Badania zespołu prof. Małgorzaty Kujawińskiej pozwoliły na opracowanie modeli cyfrowych oraz rzeczywistych fantomów komórek biologicznych i hodowli komórkowych. Staną się one podstawą kontroli metrologicznej wyników pomiarów uzyskanych w autorskich i komercyjnych systemach ilościowego trójwymiarowego obrazowania mikrostruktur biologicznych realizowanych metodą tomografii holograficznej. Ważną zaletą tych technologii obrazowania jest brak konieczności barwienia (jak w histopatologii) lub znakowania (jak np. w mikroskopie fluorescencyjnym) obserwowanych struktur.



**Zdj. Prof. dr hab. inż. Małgorzata Kujawińska – współtwórczyni fantomu komórki 3D,  
Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, Politechnika Warszawska**

Kontakt dla mediów

**Maciej 'Mac' Iwankiewicz**

komórka: +48 601 892749

telefon: +48 22 234 5989

[maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl](mailto:maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl)

**Politechnika  
Warszawska**

ul. Rektorska 4  
00-614 Warszawa

tel. +48 22 234 2000

fax +48 22 234 1419

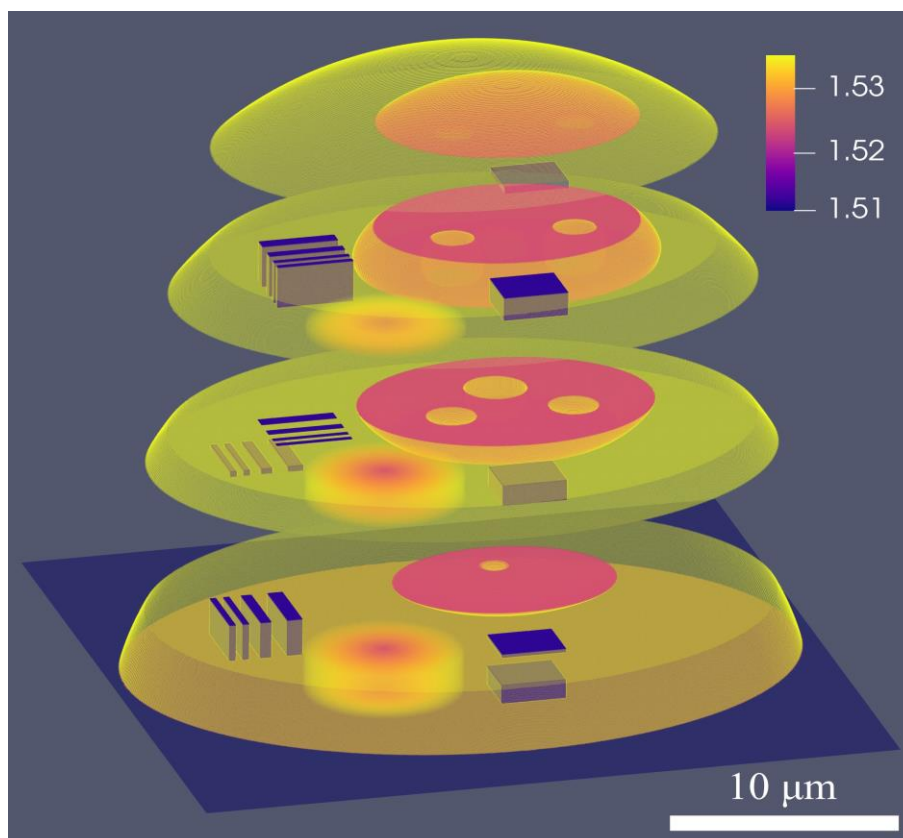
[czyitt.@pw.edu.pl](mailto:czyitt.@pw.edu.pl)

[www.czyitt.pw.edu.pl](http://www.czyitt.pw.edu.pl)



W opracowanym przez zespół prof. Kujawińskiej tomografii holograficznym wiązka laserowa przechodząca przez próbkę biologiczną jest porównywana optycznie z identyczną wiązką, która biegnie bez zakłóceń. Ponieważ różne substancje inaczej wpływają na światło, z porównania tego można wywnioskować jakie struktury biologiczne znalazły się na drodze promienia. W układach tomografii holograficznej możemy zobrazować obiekty przezroczyste o wymiarze nawet poniżej 200 nanometrów.

„Zaczęliśmy zajmować się tak zwanymi ilościowymi pomiarami fazowymi już dość dawno. – wspomina prof. Kujawińska – Najpierw realizowałam projekt w ramach programu TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Tam prowadziłam pierwsze prace w zakresie tomografii holograficznej mikroobiektów technicznych i biologicznych. Uzyskaliśmy na tyle obiecujące wyniki, że udało się uzyskać kolejny projekt w ramach programu TEAM-TECH. W ramach niego zaprojektowaliśmy i zbudowaliśmy systemy, które, mam nadzieję, będą komercjalizowane. Już dziś są gotowe dwa prototypy: tomografu holograficznego do badań wolnozmiennych zjawisk na poziomie komórkowym oraz systemu, w którym można obserwować procesy dynamiczne.”



Rys. Widok izometryczny warstw 3D fantomu komórki

Kontakt dla mediów

**Maciej 'Mac' Iwankiewicz**

komórka: +48 601 892749

telefon: +48 22 234 5989

[maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl](mailto:maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl)



W urządzeniu opracowanym przez zespół z Politechniki Warszawskiej komórka lub wycinek tkanki prześwietlany jest z wielu kierunków. Na podstawie zebranych danych niezwykle precyzyjnie rekonstruowana jest w trzech wymiarach struktura wewnętrzna komórki, pozwalając na ocenę jej „zdrowia”.

„W tej chwili na rynku są dwa takie systemy oferowane przez szwajcarską firmę NanoLive i koreańską firmę Tomocube. – relacjonuje prof. Kujawińska – Pojawiły się one na rynku równolegle z naszymi badaniami. Nasz system daje jednakże poprawniejsze odwzorowanie trójwymiarowe”. Niestety, różne systemy tomograficzne i ich algorytmy nie prowadzą do tych samych wyników. Utrudnia to, a czasem uniemożliwia porównywanie wyników uzyskiwanych w różnych zespołach badawczych i pracowniach diagnostycznych. Problemem jest brak norm i standardowych wzorców kalibracyjnych.

„Lekarze chcą mieć dokładną informację ilościową. – dodaje prof. Kujawińska – Do tej pory mikroskop był narzędziem analizy jakościowej. Większość prac histopatologicznych bazowała na obserwacji obrazu: zliczało się komórki, niekiedy śledziło ich ruch. W tej chwili diagnostyka może bazować na pomiarach materii wewnątrzkomórkowej, jej rozkładu i zmian. Kluczowa jest jednak wiarygodność i precyzja odwzorowania.” Na całym świecie trwają badania nad opracowaniem sposobów weryfikacji zmierzonych wielkości. Niestety nie wiadomo jakie są prawdziwe właściwości optyczne komórki, ponieważ brak jest innych narzędzi do ich pomiaru. Dlatego zespół z Politechniki Warszawskiej opracował szereg modeli komórek o precyzyjnie znanych parametrach i charakterystyce odzwierciedlającej typowe struktury biologiczne., Oprócz imitacji organelli komórkowych w postaci stopniowych i skokowych zmian współczynnika załamania światła, badacze wbudowali w fantom trójwymiarowe wzorce zdolności rozdzielczej. Dzięki temu można sprawdzić jakie są rzeczywiste parametry instrumentów w całej objętości pomiarowej. Opracowane zostały modele numeryczne, a następnie wykorzystując metodę dwufotonowej fotolitografii laserowej wytworzone zostały fizyczne modele komórki i hodowli komórkowych.

#### Informacje na temat technologii

**prof. dr hab. inż. Małgorzata Kujawińska**

Instytut Mikromechaniki i Fotoniki

Politechnika Warszawska

[malgorzata.kujawinska@pw.edu.pl](mailto:malgorzata.kujawinska@pw.edu.pl)

<http://biophase.pl>

**#fotonika #komorkabiologiczna #tomografia #tomografiaholograficzna #histopatologia**

#### Kontakt dla mediów

**Maciej 'Mac' Iwankiewicz**

komórka: +48 601 892749

telefon: +48 22 234 5989

[maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl](mailto:maciej.iwankiewicz@pw.edu.pl)