

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Brno 5. ledna 2022

Akademie věd ČR  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1  
www.avcr.cz

### 3D ZOBRAZENÍ PROSTŘEDNICTVÍM VLÁKNA TENKÉHO JAKO VLAS

Vědcům se podařilo vyvinout nový endoskop, který dokáže 3D zobrazení přes vlákno o průměru lidského vlasu. Přístroj by se v budoucnu dal využít například při monitorování komplexních výrobních procesů, zjednodušení autonomní řízení dopravních prostředků nebo by mohl způsobit revoluci ve zdravotnictví. Stojí za ním mezinárodní vědecký tým, jeho součástí je Tomáš Čižmár z Ústavu přístrojové techniky AV ČR. Český vědec je také spoluautorem článku o holografickém zobrazení, který nedávno vyšel v časopise *Science*.

Metoda je založena na prostorovém tvarování laserových svazků, které po průchodu multimodovými optickými vlákny vytvářejí přesná prostorová rozložení světelných polí, sloužících k osvětlení objektu. Nyní se jí ve spolupráci s mezinárodním týmem vědců podařilo rozšířit o možnost 3D zobrazení.

*„Principem je přesná detekce doby letu fotonů. S rychlými a citlivými detektory jsme takto schopni měřit vzdálenost objektu s přesností na dva milimetry,“* říká Tomáš Čižmár, který se výzkumu zobrazování optickými vlákny věnuje už deset let a je součástí mezinárodního vědeckého týmu, kde s odborníky z Ústavu přístrojové techniky AV ČR spolupracují vědci z Glasgowské univerzity, Fraunhoferova centra aplikované fotoniky v Glasgow, Exeterské univerzity a Leibnitzova ústavu fotoniky v Jeně.

Světlo procházející multimodovým optickým vláknem je náhodně kódováno. *„V praxi to znamená, že když do vlákna naváží nějaké světelné pole, na výstupu z vlákna získám prostorově promíchaný signál, který se původnímu nebude jakkoli podobat. Proces je nicméně deterministický a s využitím současných technologií lze přesně monitorovat a využít k zobrazování,“* vysvětluje Tomáš Čižmár.

Pro 3D zobrazení vědci využili metody LiDAR vyvinuté v Glasgow, kde se současně měří doba letu fotonů od zobrazovacího systému k objektu a zpět. Doba letu je přirozeně delší od objektů více vzdálených od optického systému. Vzdálenost objektu je tak možné měřit až s milimetrovou přesností.

Vědci teď musí ještě vyřešit některé technologické parametry, aby svůj výzkum mohli úspěšně uvést do praxe. *„Nejvýznamnějším technologickým problémem zůstává umožnění zobrazování při ohybu vlákna. Pokud je vlákno ohýbáno či krouceno, dochází ke změnám v šíření světla skrze vlákno a obrazová informace se rychle ztrácí. V našem dosahu je však několik možných řešení, která se chystáme zveřejnit v příštím roce,“* dodává Čižmár.

Kontakt pro média:

**Eliška Zvolánková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 739 535 007

**Pavla Schieblová**  
Ústav přístrojové techniky AV ČR  
schieblova@isibrno.cz  
+420 734 218 279

**Více informací:** Prof. Mgr. **Tomáš Čižmár**, Ph.D.  
Ústav přístrojové techniky AV ČR  
[cizmart@isibrno.cz](mailto:cizmart@isibrno.cz)  
+420 773 113 191

**Animace 3D zobrazování prostřednictvím vlákna o průměru lidského vlasu:**

<https://app3.ssc.avcr.cz/uloziste/download.php?id=152&token=otTHftIbIbwDIBR8KGCwFno9IHosohmS>

*Zdroj: Science 374, 1359-1399 (2021)*

**Více informací o zobrazování prostřednictvím multimodového vlákna:**

<http://www.isibrno.cz/cs/optica-82021-uverejneni-clanku>

[http://www.isibrno.cz/sites/default/files/tz/tz\\_zobrazeni-hl-tkane.pdf](http://www.isibrno.cz/sites/default/files/tz/tz_zobrazeni-hl-tkane.pdf)

**Odkaz na publikaci:**

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abl3771>