

univerzitný  
vedecký  
park

Žilinskej univerzity v Žiline

## Laboratórium fotoniky a nanotechnológií

Laboratórium fotoniky a nanotechnológií je zamerané na výskum a vývoj mikro- a nanoštruktúr pre optické a optoelektronické prvky na čipe. Pomocou kľúčových technológií ako je 3D laserová litografia Nanoscribe a analyticko-technologického zariadenia elektrónového mikroskopu s iónovým lúčom LYRA 3 sa dosiahli špičkové výstupy v oblasti nových prvkov na čipe. Okrem týchto kľúčových prvkov a zariadení pri meraní vlastností pripravených prvkov napomáhali špičkové diagnostické analyzátory, spektrometre, lasery a optické zdroje.

### Technológia pre aplikáciu nových fotonických optofluidných vláknových prvkov, integrovanej optiky a optických sietí

*Oblasti výskumu v laboratóriu:*

#### 1. vývoj 3D prvkov pre aplikácie na čipe pre integrovanú a hybridnú fotoniku

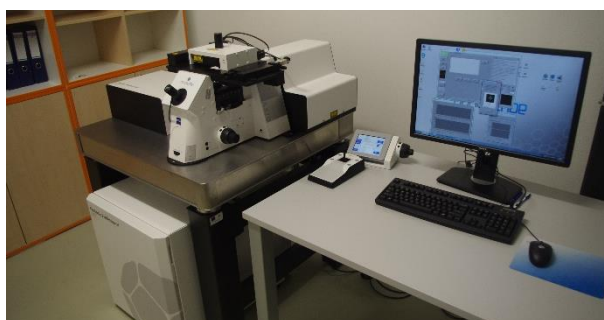
Pomocou 3D laserovej litografie boli navrhnuté a pripravené rôzne planárne optické prvky s veľmi malými rozmermi pre aplikácie na čipe ako napr. kruhový rezonátor. Takýto prvok vytvára rezonančné prepady v prenesenom spektre a môže byť použitý ako senzor rôznych fyzikálnych veličín ako tlak teplota, ktoré dokážu meniť jeho geometrické parametre, čím sa posúvajú polohy rezonančných prepádov v spektre.

Ďalším zaujímavým dosiahnutým prvkom je povrchová Bragova mriežka v 3D konfigurácii na vysokých pilieroch, aby bol možné priamym spôsobom naviazať do vlnovodu signál z optického vlákna. Tento prvok bol navrhnutý pre filtrovanie spektra v oblasti vlnovej dĺžky 1550 nm preneseného spektra.

#### 2. vývoj mikro a nanoštruktúr pre laboratórium na čipe pre biologické a biomedicínske aplikácie.

Pomocou 3D laserovej litografie bol vytvorený prototyp mikrofluidického čipu so stĺpkovou mikroštruktúrou pre separáciu cirkulujúcich nádorových buniek (CTC). Výsledkom je finálny čip odliaty v materiáli polydimetylsiloxán s prípojnými ihlami. Tento čip a prietokové vlastnosti cez stĺpkovú mikroštruktúru bol overený meraním na polystyrénových mikrogulôčkach s priemerom 4,5  $\mu\text{m}$  rozptýlených vo vode.

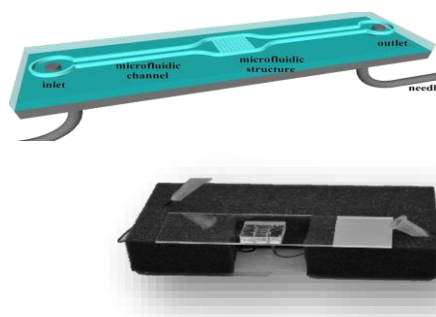
Tieto prvky sú novým moderným prístupom využitia 3D technológií v kombinácii s opticky vhodnými polymérmi. Vytvárajú tak novú databázu polymérnych 3D prvkov pre aplikácie na čipe, kde ich bude možno využiť ako senzory a prvky laboratória na čipe.



Obr. 1 Technológia 3D laserovej litografie Nanoscribe



Obr. 2 Elektrónový mikroskop s iónovým lúčom LYRA 3



Obr. 3 Návrh mikrofluidického čipu so stĺpkovou mikroštruktúrou (hore) a pripravený čip pripojený na vstupno-výstupné ihly



Európska únia  
Európsky fond regionálneho rozvoja