

## Badanie wpływu parametrów procesu wytwarzania periodycznych struktur światłowodowych na ich charakterystyki widmowe

Jacek Klimek

**Słowa kluczowe:** światłowodowa siatka Bragga, CFBG, TFBG, CTFBG, wodorowanie włókien, fotouczulanie, apodyzacja, czujniki optoelektroniczne

### Streszczenie

W pracy przedstawiono podstawy teoretyczne związane z technologią wytwarzania struktur periodycznych, przedstawiono budowę układu do wytwarzania siatek Bragga oraz wykorzystywaną metodę maski fazowej. Metoda ta polega na oświetlaniu włókna światłowodowego wiązką promieniowania UV przechodzącą przez element dyfrakcyjny umieszczony na drodze tej wiązki.

W ramach pracy zbudowana została również instalacja do wodorowania włókien w celu uzyskania nowych właściwości tego typu struktur i poszerzenia spektrum ich wykorzystania w charakterze czujników. Wykonano również modelowanie numeryczne struktur periodycznych wykorzystując w tym celu oprogramowanie OptiGrating Optiwave Systems Inc. Wykazano, że istnieje możliwość kształtowania charakterystyk widmowych struktur typu Bragga już na etapie ich projektowania, jeszcze przed ich wytworzeniem. Analizie numerycznej poddane zostały parametry siatek, takie jak długość, apodyzacja oraz chirp. Wyniki obliczeń numerycznych umożliwiły zoptymalizowanie rzeczywistego układu do wytwarzania siatek Bragga poprzez wprowadzenie możliwości zmiany długości wytwarzanych struktur oraz możliwości zmiany kształtu wiązki laserowej oświetlającej maskę fazową. Umożliwiło to kształtowanie funkcji apodyzacyjnej wytworzonych struktur periodycznych.

W ramach pracy wytworzono struktury zarówno na włóknach o podwyższonej zawartości germanu, tj. przystosowanych do zapisu siatek Bragga, jak również na zwykłych włóknach telekomunikacyjnych, które poddano procesowi wodorowania. Końcowa część pracy zawiera również wyniki pomiarów struktur zapisanych na włóknie tzw. podwójnie fotouczulonym, tj. o zwiększonej zawartości germanu i dodatkowo poddanym procesowi wodorowania. Następnie przeprowadzono badania spektralne tak wytworzonych struktur. Na podstawie uzyskanych wyników przeanalizowano możliwość kształtowania ich parametrów optycznych, takich jak szerokość połówkowa charakterystyki widmowej, wartość refleksyjności, długości fali Bragga  $\lambda_B$  oraz nachylenie zbocza charakterystyki spektralnej. Parametry te są szczególnie istotne z punktu widzenia ich zastosowań w charakterze czujników większości wielkości fizycznych, np. temperatury, naprężenia, wydłużenia, współczynnika załamania światła, promienia zgięcia, przesunięcia i wielu innych.

11.12.2019 r. Klimek Jacek