

Materiały wytwarzane metodą elektropiędzenia dla optyki i fotoniki

L. Sznitko^{1,†}, A. Szukalska¹, K. Kolodźńska¹, M. Hancharova¹, Z. Korczak¹

¹Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, Wyb. Stanisława Wyspiańskiego, 50-370 Wrocław, Polska

†email: lech.sznitko@pwr.edu.pl

Elektropiędzenie jest techniką wytwarzania włókien polimerowych w mikro- i nano-skali wykorzystującą do tego celu zjawisko elektrohydrodynamiczne. Jeśli do kapilary (zwanej dyszą lub emiterem), ze znajdującą się na jej końcu kroplą roztworu polimeru przyłożone zostanie odpowiednio wysokie napięcie, to dojdzie do jej deformacji w tzw. stożek Taylora. Na jego wierzchołku formowany jest wówczas jednorodny strumień roztworu, który w trakcie przemieszczania się wysycha, tworząc włókno polimerowe. Materiał w postaci pojedynczych włókien lub też całych włókien odbierany jest na metalowym kolektorze.

Technika elektropiędzenia jest prosta w użyciu, tania i możliwa do stosowania na skalę przemysłową [1]. Ponadto, możliwość zmian parametrów procesowych sprawia, że materiały wytwarzane tą metodą mogą mieć różne rozmiary średnic, wahające się pomiędzy dziesiątkami nanometrów a dziesiątkami mikrometrów, i mogą przyjmować różne morfologie np. w postaci włókien jednorodnych, z koralikami, porowatych, w kształcie tasemek, typu rdzeń-płaszcz, itd. Dodatkowo, zmiana parametrów procesu pozwala również na tworzenie aerozoli, które osiadają na kolektorze w formie polimerowych nanocząstek [2].

Łatwość funkcjonalizacji materiału wykorzystywanego w procesie elektropiędzenia, możliwość uzyskiwania zjawiska światłowodzenia wewnątrz włókien oraz silne, wielokrotne rozpraszanie światła od włókniny pozwala twierdzić, że materiały tego typu mogą stanowić ciekawe rozwiązania dla optyki i fotoniki [3].

Niniejsza prezentacja będzie dotyczyć badań prowadzonych nad zjawiskiem randomicznej akcji laserowej (RAL) i potencjalnego zastosowania luminescencyjnych włókien do konwersji koloru światła dla diod elektroluminescencyjnych. W przypadku badań nad RAL w prezentacji omówione zostaną wyniki uzyskiwane dla włókien hierarchicznych zdolnych do wzmacniania światła w różnych zakresach spektralnych, prowadzących do polichromatycznej akcji laserowej. Oprócz charakterystyk spektralnych omówione zostaną również charakterystyki kątowe emisji laserowej. W przypadku badań prowadzonych dla włókien mających współpracować z powszechnie używanymi diodami elektroluminescencyjnymi, omówione będą wyniki dotyczące charakterystyk kątowych rozpraszania światła od włókien polimerowych, wyniki badań nad zastosowaniem barwników o krótkim czasie życia fluorescencji i ich potencjalne zastosowanie w technologiach Li-Fi. Na koniec prezentacji, przedyskutowane zostaną potencjalne możliwości stosowania materiałów elektropiędzonych w innych obszarach fotoniki i optyki, np. w optyce nieliniowej lub dla zastosowań sensorowych.

Podziękowania i źródła finansowania

Badania przedstawione w prezentacji sfinansowano w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki o numerze 2021/41/B/ST5/01797.

Literatura

- [1] L. Persano, A. Camposeo, C. Tekmen, D. Pisignano, *Macromol. Mater. Eng.* **298**, 504–520 (2013).
- [2] S.J. Choi, L. Persano, A. Camposeo, J.S. Jang, W.T. Koo, S.J. Kim, H.J. Cho, I.D. Kim, and D. Pisignano, *Macromol. Mater. Eng.* **302**, 1600569 (2017).
- [3] L. Persano, A. Camposeo, D. Pisignano, *Prog. Polym. Sci.* **43**, 48–95 (2015).