Włókniny kompozytowe zawierające nanocząstki tlenków metali o właściwościach bakterio- i wirusobójczych

Robert P. Socha1,4,\*, A. Zięba1, M. Ciężkowska1, M. Grodzik1,2, B. Bażanów3, M. Krzan4, G. Putynkowski1

# 1Centrum Badań i Rozwoju Technologii dla Przemysłu S.A., ul. Waryńskiego 3A, 00‑645 Warszawa

2Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

3Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

4Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN, ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków

\*autor korespondencyjny: robert.socha@cbrtp.pl

W życiu codziennym spotykamy się z problemem wzrostu szkodliwych organizmów (wirusów, bakterii i grzybów) na powierzchni materiałów używanych do wytwarzania filtrów powietrza. Materiałami tymi są włókniny powstałe na bazie różnych polimerów w tym przede wszystkim polipropylenu. Aby przeciwdziałać zjawisku tworzenia powierzchniowego biofilmu szkodliwych drobnoustrojów możemy wprowadzić cząstki metali i związków metali w celu uwalniania jonów o działaniu biobójczym lub biostatycznym.

W ramach prowadzonych badań, opracowano technologię wytwarzania oraz wykonano włókniny kompozytowe zawierające cząstki tlenków metali (CuO, ZnO i TiO2) jako napełniacze osnowy z polipropylenu. Do wytworzenia włóknin wykorzystano metodę meltblown. Określono zwilżanie cząstek napełniacza polimerem w temperaturze topnienia polimeru. W wyniku zastosowania odpowiednich zwilżaczy cząstek, udało się uzyskać porowatość włóknin, pozwalającą na sorpcję wilgoci, co przyczyniło się do uwalniania jonów miedzi i cynku. Określono zwilżalność powierzchni włóknin wodą przed i po procesie aktywacji powierzchniowej. Zbadano profil czasowy uwalniania się jonów metali podczas ekspozycji do wilgotnego środowiska zawierającego substancje obecne w otoczeniu człowieka np. sztuczny pot. W celu określenia oddziaływania powierzchni włóknin na mikroorganizmy żywe wyznaczono, w standaryzowanych testach, aktywność antybakteryjną i wirusobójczą oraz wpływ na tworzenie się biofilmu bakterii. Zbadano również cytotoksyczność włóknin.

W wyniku zastosowania opracowanej technologii uzyskano włókniny o kontaktowym działaniu bakterio- i wirusobójczym. Włókniny te nie wykazywały cytotoksyczności. Opracowane włókniny są wdrażane do produkcji.

Prace wykonano w ramach projektu nr POIR.01.01.01-00-1246/20-00 pt. „Opracowanie kompozycji metaliczno-polimerowych oraz technologii wytwarzania na ich bazie włóknin warstwowych o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych i filtracyjnych dla produktów sanitarnych lub ochrony medycznej”