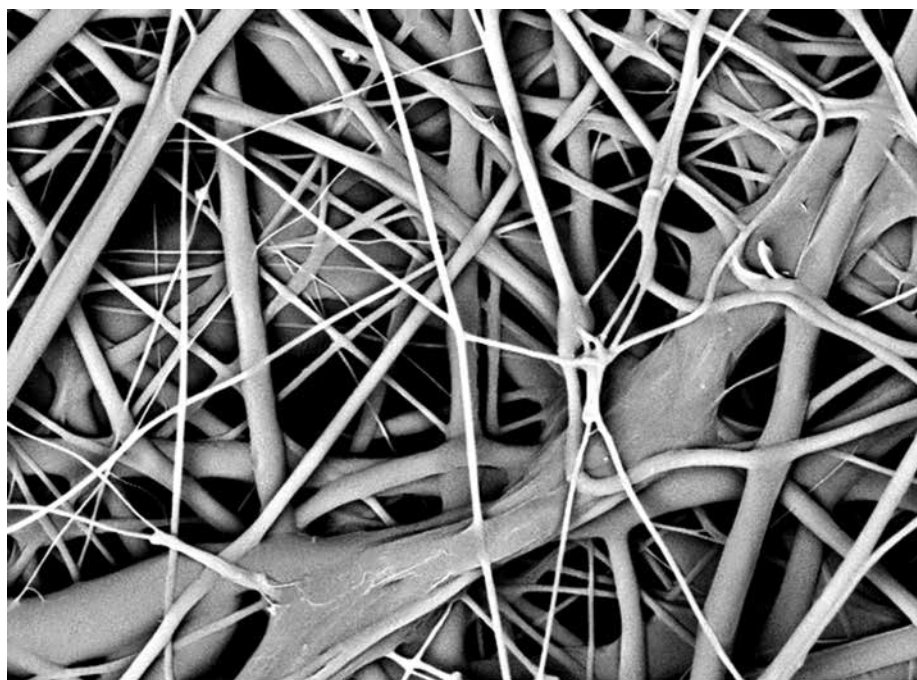


# Udział Politechniki Łódzkiej w programie IAEA

Po wybuchu pandemii COVID-19 problemem w skali międzynarodowej stały się braki w zaopatrzeniu personelu medycznego, a także ogółu społeczeństwa, w sprzęt ochronny, między innymi maski ochronne. Powstało pytanie, czy komercyjnie dostępne typowe maski (z natury jednorazowe) z włókniny polipropylenowej mogą być w razie potrzeby sterylizowane i używane wielokrotnie.



Struktura włókniny polipropylenowej otrzymanej metodą pneumatyczną (obraz ze skaningowego mikroskopu elektronowego)

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA, specjalistyczna agencja ONZ, laureat pokojowej nagrody Nobla w 2005 r.) podjęła szybkie działania w celu sprawdzenia, czy możliwe jest sterylizowanie masek przy użyciu promieniowania jonizującego, na przykład wiązki szybkich elektronów. Przemysłowe instalacje do sterylizacji radiacyjnej wyrobów medycznych (np. strzykawek) są w powszechnym użyciu również w Polsce, a sterylizacja radiacyjna jest szybka i tania, a zatem w razie potrzeby realne byłoby zorganizowanie

szybkiej sterylizacji masek na dużą skalę.

## Naukowcy z PŁ w międzyrządowym zespole badawczym

O szybkie przeprowadzenie odpowiednich badań Agencja poprosiła 5 laboratoriów specjalizujących się w dziedzinie chemii i technologii radiacyjnej polimerów oraz zastosowaniach promieniowania jonizującego do wytwarzania i sterylizacji biomateriałów. Jednym z nich jest zespół

z Międzyresortowego Instytutu Techniki Radiacyjnej (MITR) na Wydziale Chemicznym PŁ. Zespół jest znany w środowisku międzynarodowym, m.in. za sprawą opracowania przez jego wieloletniego lidera prof. Janusza M. Rosiaka radiacyjnej technologii wytwarzania opatrunków hydrożelowych do leczenia ran poparzeniowych. Została ona wdrożona do produkcji w Polsce i w wielu innych krajach, a z produkowanych w Polsce opatrunków otrzymywanych tą metodą korzystają obecnie m.in. siły zbrojne USA. Cztery pozostałe laboratoria zaproszone przez IAEA to znane ośrodki badań radiacyjnych z Francji, Izraela, Brazylii i Korei Pd.

## Współpraca chemików i włókienników

Ze względu na interdyscyplinarny charakter badań, zespół MITR poprosił o współpracę specjalistów z Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów. Pracownicy naukowcy i technicy z tych dwu wydziałów, pracując również w weekendy, wykonali zasadniczą część badań w 10 dni.

Badania wykonano nie tylko na gotowych maseczkach typu chirurgicznego; dodatkowo



Liniowy akcelerator elektronów w MITR

w Instytucie Materiałoznawstwa Tekstyliów i Kompozytów Polimerowych na WTMiWT na potrzeby tego projektu wytworzono metodą pneumatyczną włókninę polipropylenową, która stanowi zasadniczą warstwę filtracyjną w większości maseczek. Maseczki i próbki otrzymanej włókniny zostały poddane działaniu wiązki przyspieszonych elektronów o energii 6 MeV z akceleratora liniowego w MITR. Napromienienie prowadzono w różnych warunkach i dla różnych dawek promieniowania, aż do dwukrotnie wyższej od typowej dawki sterylizacyjnej.

Zbadano, czy napromienienie ma istotny wpływ zarówno na strukturę i budowę chemiczną materiału filtrującego, jak i na najważniejsze właściwości użytkowe włókniny i gotowych masek, czyli opór oddychania i penetrację aerozolu oleju parafinowego, zgodnie z odpowiednimi normami. Prowadzono też obserwacje wpływu napromieniania na kolor, zapach i właściwości mechaniczne badanych materiałów. Sprawdzone też,

czy właściwości włókniny i maseczek nie zmieniają się podczas przechowywania po napromienieniu.

### Wnioski z badań

Napromieniowanie wiązką przyspieszonych elektronów prostych masek typu chirurgicznego lub włókniny polipropylenowej typową dawką sterylizacyjną nie prowadzi do zauważalnych zmian strukturalnych i chemicznych. Napromienianie nie powoduje również istotnego pogorszenia właściwości użytkowych. Stąd wniosek, że zwykłe maski ochronne mogą być sterylizowane radiacyjnie przy użyciu wiązki elektronów. Oczywiście, do tego wniosku należy podchodzić ostrożnie, ponieważ najważ na wynik napromieniowania może wpływać wiele czynników. Rozważając sterylizację dla masek konkretnego typu w określonych warunkach, należy przeprowadzić testy w celu sprawdzenia przydatności tej techniki w danym przypadku. Konieczne jest również, tak jak przy sterylizacji dowolnych innych wyrobów medycznych,

przeprowadzenie odpowiedniej walidacji zgodnie z obowiązującymi normami.

Co ciekawe, w wyniku badań przeprowadzonych przez naszych zagranicznych partnerów okazało się, że – w odróżnieniu od badanych przez nas zwykłych masek – bardzo zaawansowane maski spełniające wymagania klasy FFP2/N95 niestety tracą po części swoje zdolności do filtrowania aerozoli i z tego względu sterylizacja radiacyjna takich specjalistycznych masek jest problematyczna.

Obszerny raport z przeprowadzonych na PŁ badań został dostarczony do IAEA i wejdzie w skład opracowania, które będzie udostępnione agendum rządowym 171 krajów członkowskich tej organizacji. 21 maja odbyła się organizowana przez Agencję, wirtualna konferencja na temat wyników tego projektu.

■ Izabella Krucińska  
Instytut Materiałoznawstwa Tekstyliów  
i Kompozytów Polimerowych  
■ Piotr Ulański  
Międzyresortowy Instytut  
Techniki Radiacyjnej