

# Współpraca jest konieczna



**EWELINA CIECIERSKA**  
Wydział Inżynierii Materiałowej  
Politechnika Warszawska  
ewelina.ciecierska@inmat.pw.edu.pl

O nanonapełniaczach godnych laurów, wartości pracy zespołowej i kobietach w tradycyjnie męskim świecie rozmawiamy z dr inż. Ewelina Ciecierską, uhonorowaną tegoroczną Nagrodą Marii Skłodowskiej-Curie

**Academia:** Jest pani obsypana nagrodami o charakterze międzynarodowym. Za pracę doktorską dostała pani Pratt & Whitney Zbigniew Grabowski Memorial Prize, teraz przyszły

kolejne wyróżnienia. Jakie to uczucie, kiedy nagrodzona zostaje praca naukowa?

**Ewelina Ciecierska:** Bardzo miłe. Czuję się doceniona i czuję, że to, co robię, ma sens. To, że to nie są badania typu „coś zrobimy i zastanowimy się, co z tym dalej będzie”, że ktoś widzi w nich potencjał, daje mi satysfakcję.

Nagrodę Marii Skłodowskiej-Curie Ambasada Francji, Instytut Francuski i konserny francuskie przyznały pani

### za przewodzące kompozyty polimerowe z nanorurkami węglowymi. Co to takiego?

Kompozyty to materiały konstrukcyjne, złożone z co najmniej dwóch składników o różnych właściwościach. W typowych kompozytach jeden z komponentów działa jak spoiwo. W nim zatopiony jest komponent konstrukcyjny, który odpowiada za pozostałe właściwości mechaniczne. Szczególnym rodzajem kompozytów są nanokompozyty, charakteryzujące się tym, że co najmniej jeden składnik ma rozmiary rzędu nanometrów. Okazuje się, że istnieje pewien krytyczny rozmiar nanonapełniaczy, poniżej którego właściwości kompozytu poprawiają się w porównaniu z kompozytem tradycyjnym o takim samym składzie. Nawet niewielki dodatek nanonapełniaczy pozwala znacznie poprawić właściwości materiału.

Powszechnie stosowanym spoiwem są polimery – np. żywice epoksydowe. Są bardzo lekkie, chociaż same w sobie mało wytrzymałe. Wytrzymałość kompozytom polimerowym nadaje właśnie napełniacz – np. popularne i m.in. przez nas właśnie stosowane nanorurki węglowe. To zwinięte płaszczyzny grafenowe. Mogą składać się z kilku warstw, co wynika z właściwości grafenu. Nanorurki zapewniają kompozytom jeszcze inną cechę: zdolność do przewodzenia prądu i ciepła. Są w tym wyjątkowo efektywne. Innej formy węgla – wysoko przewodzącej sadzy – musimy dodać kilka procent, a żeby uzyskać takie samo przewodnictwo, potrzebujemy tylko 1% nanorurek. W niektórych zastosowaniach różnica między jednym a kilkoma procentami ma kolosalne znaczenie.

### Na przykład kosmicznych? Francuską nagrodę ufundowała Thales Alenia Space...

Tak – to ogromna firma, a ta jej część, która jest zainteresowana moją pracą, zajmuje się budową satelitów. Nagrodą jest miesięczny staż w siedzibie firmy w Cannes. Badania, w których dotychczas uczestniczyłam, były związane głównie z materiałami stosowanymi w przemyśle lotniczym, natomiast zagadnienia związane z satelitami są dla mnie nowe. Dlatego mam nadzieję, że uda się nam nawiązać z firmą Thales dłuższą współpracę.

### Od czego się zaczęło? Skąd wziął się pomysł tematu pani doktoratu i dalszych badań?

Od promotorki mojej pracy magisterskiej dostałam propozycję udziału w projekcie realizowanym na Politechnice Warszawskiej. Mamy tam zespół kompozytowy, który liczy ok. 10 osób. Pierwszy projekt był realizowany na zlecenie Airbusa. Potem przyszły następne projekty związane z nanokompozytami, również we współpracy międzynarodowej.

### Czy działanie w takim zespole to bardziej współpraca, czy jest w nim element rywalizacji?

Każde z nas zajmuje się innym projektem. Czasem są one całkowicie odmienne, czasem różnice między nimi są pozornie drobne, ale i tak istotne, bo jest tak dużo zmiennych.

No i nie jesteśmy w stanie obsługiwać wszystkich urządzeń, na których prowadzone są badania. Każde z nas obsługuje kilka i musimy sobie pomagać. Bez tego nie będzie badań, współpraca jest konieczna.

### Jak pani praca wygląda w praktyce? Początek to nanorurki...?

Nie produkuję nanorurek. Kupujemy nanorurki, dodajemy je do polimerów i mieszamy. Wydaje się to proste, ale największym problemem przy wytwarzaniu nanokompozytów jest uzyskanie równomiernej dyspersji, bo nanorurki aglomerują, wszystkie trzymają się razem. Nie ma sensu dodawać nano-, jeśli miałby się zrobić z tego mikronapełniacz. Dlatego problemem jest skuteczne ich rozmieszanie. Nanorurki mają postać proszku. Dosypuję je do żywicy, wstępnie mieszam mieszadłem lub szklaną bagietką. Później można zastosować kilka metod mieszania: mechaniczne, ultradźwiękami albo trójwalcarką. Moim zdaniem w przypadku żywic najlepsza jest trójwalcarka. Z metodą tą pierwszy raz zetknęłam się w trakcie trzymiesięcznego stażu w Kanadzie, w Montrealu. Dużo się nauczyłam. Po powrocie pokazałam wyniki, zbadaliśmy próbki – bo oczywiście w Kanadzie wytworzyłam ich więcej, skoro miałam taką możliwość, a my nie mieliśmy wtedy takiego sprzętu. I w rezultacie po jakimś czasie kupiliśmy trójwalcarkę i wykorzystujemy ją w kolejnych projektach.

### Skąd wiadomo, która metoda mieszania jest lepsza?

Wykorzystujemy wysokorozdzielczy mikroskop skaningowy, gdzie widzimy pojedyncze nanorurki i wiemy, jak są rozłożone. W praktyce oznacza to więc siedzenie przed monitorem komputera.

### Co by pani poradziła osobie, która chciałaby prowadzić badania, których wyniki bezpośrednio przekładają się na zastosowania? Na czym trzeba się skupić?

Myszę, że należy znaleźć dobry temat i zaangażować się w jego realizację. Jeżeli coś robimy z pasją, to wszystko inne przyjdzie z czasem.

### Mówi się, że politechnika to raczej domena mężczyzn, czy Pani też tak uważa?

Większość naszego zespołu stanowią kobiety. Bardzo dużo koleżanek robi doktoraty. Na wyższych stanowiskach również jest trochę kobiet. Natomiast na samych studiach, jak pamiętam ze swojego rocznika, na wydziale Inżynierii Materiałowej, była jednak przewaga kolegów.

### Czy poza życiem naukowym znajduje Pani czas na inne zainteresowania?

Rzeczywiście praca naukowa bywa dużym wyzwaniem, ale udaje mi się godzić ją z innymi aktywnościami. Moją pasją są podróże, lubię też sport. ■

Rozmawiały Agnieszka Pollo i Anna Zawadzka