

## prof. Barbara Surowska

Kierownik Katedry Inżynierii Materiałowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej w rozmowie z Marcinem Jaszakiem mówi o nowo powstającym laboratorium, materiałach inteligentnych i ich praktycznym zastosowaniu

# Inteligencja włókien

## Jak będzie wyglądała współpraca Politechniki Lubelskiej z PZL Świdnik?

Już od pewnego czasu przygotowaliśmy się do utworzenia wspólnego laboratorium z PZL. Współpracujemy, ponieważ obecnie kładzie się szczególny nacisk na to, aby uczelnie pracowały nad tematami, które będą przydatne w gospodarce. Aktualnie pozyskujemy środki finansowe na wyposażenie z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Laboratorium, które organizujemy, będzie własnością politechniki. Prace na poziomie badania materiałów będą prowadzone na uczelni, natomiast w sytuacji, gdy zechcemy sprawdzić naszą technologię na dużych strukturach lotniczych, wówczas będziemy korzystać z możliwości oceny jakości, które są w Świdniku. W tej chwili dzięki projektowi kluczowemu, którego koordynatorem jest Politechnika Rzeszowska, kupujemy podstawowe urządzenia, przede wszystkim autoklaw. Wartość całego przedsięwzięcia wynosi około 86 milionów złotych. My na wyposażenie dostajemy 2 miliony.

## Czyli nie jest to jedynie projekt Politechniki Lubelskiej?

W projekcie bierze udział aż jedenastu partnerów. Jest on skierowany do uczelni i instytutów PAN. Zakłady przemysłowe nie uczestniczą bezpośrednio jako partnerzy. Są tymi, którzy doradzają czy dane rozwiązanie, proponowane przez nas, jest sensowne z praktycznego punktu widzenia. Będą w związku z tym włączone w badania podwykonawcy na zasadzie zleceń w celu przeprowadzenia konkretnych prób.

## Mówiła Pani o autoklawie. Co to za urządzenie?

Autoklaw to nie jest nic tajemniczego, jedynie nazwa brzmi tajemniczo. Naprawdę jest to połączenie urządzenia próżniowego z piecem. Równocześnie ustala się temperaturę procesu i ciśnienie. Parametry te można regulować w czasie trwania procesu. W autoklawie utwardza się laminaty.

## Na czym polega ten proces?

Preimpregnaty, czyli półprodukt, kupuje się w postaci gotowych taśm. Aby uzyskać konkretną część, układa się je warstwami. Tak ułożone pakuje się w specjalny worek i po odciągnięciu powietrza wkłada do autoklawu. Tam następuje utwardzenie i pełna polimeryzacja laminatu. My chcemy robić próby nad wytwarzaniem laminatów mieszanych. Nasze materiały będą się składały z warstw preimpregnatu z włóknem szklanym i warstw z włóknem węglowym.



Prof. Barbara Surowska

W Świdniku produkuje się na razie tylko jednorodne laminaty.

## Projekt, o którym rozmawiamy, ma dotyczyć także tzw. materiałów inteligentnych. Co to oznacza?

Materiały mogą być inteligentne na dwa sposoby. Pierwszy to tak zwane materiały z pamięcią kształtu. Jeżeli je odpowiednio wytrenujemy, czyli nadamy im jakieś odkształcenie w pewnych warunkach, to one, kiedy ponownie znajdą się w tych warunkach, będą wracały do kształtu pierwotnego. My natomiast będziemy nastawiać się raczej na drugi rodzaj, czyli materiały inteligentne z zastosowaniem efektu piezoelektrycznego. Chodzi o to, że w materiał podczas produkcji wbudowuje się elementy z włókien piezoelektrycznych, które dają nam informacje o jego stanie. Można również stosować takie układy do sterowania właściwościami czy kształtem danego elementu.

## Jak dokładnie działają te włókna?

Kiedy zmienia się struktura danego elementu, na przykład w momencie

eksploatacji powstają nadmierne naprężenia, wtedy włókna poddane większym obciążeniom wysyłają impuls elektryczny. Oczywiście musi to być sprzężone z odpowiednimi urządzeniami monitorującymi. Wtedy można reagować na nadmierne obciążenia danej części. Włókna, o których mówimy, są również bardzo przydatne w momencie produkcji danego elementu. Mogą informować o tym, że część posiada jakieś istotne wady, że jej wewnętrzna struktura nie jest właściwa. Wtedy taki element zostanie odrzucony. Na razie włókna inteligentne stosowane są do naklejania na konstrukcję. Natomiast nasza idea jest taka, aby były wbudowywane. Działając wewnątrz struktury będą bardziej skuteczne. Efekt będzie silniejszy.

## Czy jest możliwe działanie w drugą stronę, czyli wpływanie na kształt elementu poprzez wysyłanie impulsu do wbudowanych w ten element włókien?

To na razie jest tylko idea, nad którą pracują wszystkie koncerny.

Generalnie można powiedzieć, że włókna inteligentne będą mogły działać także w drugą stronę, jeżeli zrobimy kolejne aktywne układy. Zakłada się, że jeżeli nastąpi nadmierny poziom drgań, to wysyłając impuls elektryczny do wbudowanego włókna, wywołamy zmniejszenie drgań. Włókno odkształci się i spowoduje zmniejszenie drgań na przykład łopaty w śmigłowcu. W założeniu takie rozwiązanie jest wykonalne, ale trzeba dokładnie obliczyć, w których elementach umieścić odpowiednią ilość włókien, aby działanie było skuteczne.

## Kiedy zaplanowane jest otwarcie laboratorium?

Przy optymistycznym założeniu do końca roku powinniśmy mieć już autoklaw. W tej chwili musimy uruchomić wszystkie procedury przetargowe. Najprawdopodobniej na to urządzenie będziemy musieli ogłosić przetarg europejski, a procedura trwa około czterech miesięcy. Poza tym całe oprzyrządowanie wymaga montażu, co trwa kolejne trzy, cztery miesiące.

Do czasu zakończenia tych prac będziemy korzystać z przemysłowych autoklawów w Świdniku. Jest to jednak dla nas duże ograniczenie, ponieważ musimy robić tylko takie materiały, jakie PZL w danej chwili produkuje. Chodzi o to, aby technologia była identyczna. Jeśli chcielibyśmy je wykorzystać indywidualnie, to musielibyśmy zapłacić pełne koszty pracy olbrzymiego urządzenia przemysłowego.

## Autoklaw to nic tajemniczego, jedynie nazwa brzmi tajemniczo

## Czy nowe technologie, które opracujecie, będą wdrożone w zakładach świdnickich?

Nie jest to projekt, który musi zakończyć się wdrożeniem. Mamy zaproponować innowacyjną technologię, którą sprawdzimy na poziomie laboratorium i przeprowadzić ewentualne próby na etapie prototypów. Planujemy wykonanie demonstratora prototypu w skali, aby pokazać, że to działa. Natomiast zakładamy, że jeżeli miałyby być wdrożenia, to już po zakończeniu projektu. Jeżeli sprzedalibyśmy technologię, musielibyśmy oddać część uzyskanych z programu pieniędzy.

## Materiały kompozytowe to tylko lotnictwo?

W tym projekcie jesteśmy nastawieni na lotnictwo, ale istnieje bardzo wiele obszarów zagospodarowania kompozytów. Np. sprzęt pływający i sportowy. Oprócz tego Instytut Maszyn Przepływowych z Gdańska potrzebuje próbki laboratoryjne do wyspecjalizowanych badań. Kolejnym obszarem wykorzystania tych materiałów są elektrownie wiatrowe. Zakładamy, że po zakończeniu naszych badań będą one w przyszłości wykorzystane na wiele sposobów.

## Jakie korzyści przyniesie uczelni nowe laboratorium?

Będziemy jedyną uczelnią wyposażoną w tego typu urządzenie. Uruchomiliśmy trzy lata temu kierunek inżynieria materiałowa. To kierunek, który w tej chwili jest wskazywany przez ministerstwo, jako priorytetowy dla gospodarki. W tej chwili uczelnia składa projekt na stypendia dla studiujących na tym kierunku. Liczymy, że to laboratorium znacznie uatrakcyjni kierunek, zachęci i przyciągnie studentów.