

# ROZWÓJ I ZASTOSOWANIE ZAAWANSOWANYCH TECHNIK MIKROSKOPII SIŁ ATOMOWYCH W DIAGNOSTYCE MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

Andrzej SIKORA

**STRESZCZENIE** *Dynamiczny rozwój inżynierii materiałowej, w której coraz liczniejszą grupę tworzą tzw. nanomateriały, wymusza stosowanie narzędzi pomiarowych pozwalających uzyskać informacje o zjawiskach i efektach obecnych w skali nanometrowej, a decydujących o właściwościach makroskopowych wytwarzanych obiektów. Mikroskopia sił atomowych (AFM) jest jedną z technik diagnostycznych umożliwiających pomiar właściwości powierzchni w skali mikrometrowej oraz nanometrowej. Realizowane za jej pomocą badania powierzchni materiałów stosowanych w elektrotechnice mogą obejmować szerokie spektrum właściwości. Uzyskiwane w ten sposób informacje pozwalają zrozumieć zależności między parametrami technologicznymi wytwarzania materiału a jego właściwościami makroskopowymi, dzięki czemu możliwe jest sterowanie procesem produkcyjnym w celu uzyskania finalnego produktu o pożądanych cechach poprzez wpłynięcie na jego nanoskopową strukturę.*

*Niniejsza praca przedstawia rozwój oraz zastosowanie wybranych technik pomiarowych mikroskopii sił atomowych w diagnostyce właściwości mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych i termicznych materiałów oraz struktur takich jak: azometyny, tłoczywa termoutwardzalne, polimery silikonowe, cienkie warstwy NiFe, mikrostruktury półprzewodnikowe oraz nanostruktury grafenowe. Zarejestrowane wyniki pomiarowe wykorzystano do zademonstrowania możliwości interpretacyjnych w odniesieniu do parametrów technologicznych, rezultatów innych badań lub też czynników wpływających na badaną próbkę.*

*Do każdej grupy przykładów zastosowania określonego trybu pomiarowego, wprowadzenie stanowi zwarty opis podstaw teoretycznych oraz praktyki pomiarowej. Metody i rozwiązania opracowane przez autora zostały opisane szczegółowo, z uwagi na potencjalne trudności z uzyskaniem dostępu do alternatywnych źródeł informacji.*

*Demonstracja szerokiego spektrum zastosowań opisanych metod diagnostycznych jest jednocześnie dowodem uniwersalności i przydatności mikroskopii sił atomowych w prowadzonych badaniach ukierunkowanych na opracowanie nowych, energooszczędnych, trwałych oraz ekologicznych materiałów do zastosowań w elektrotechnice.*

**Słowa kluczowe:** *mikroskopia sił atomowych, diagnostyka powierzchni w nanoskali, elektrotechnika*