

# Kompensacja wpływu warunków termicznych na profilometryczne pomiary nierówności powierzchni

## Streszczenie

W rozprawie doktorskiej przedstawiono problematykę dotyczącą aspektów termicznych i ich oddziaływania na stereometryczne pomiary nierówności powierzchni z wykorzystaniem profilometrów stykowych. Przeprowadzono analizy wpływu wewnętrznych źródeł ciepła pochodzących od napędów profilometrów i podzespołów elektronicznych, a także zmian wartości temperatury otoczenia urządzenia pomiarowego podczas trwania pomiarów. Warto nadmienić, że stykowe pomiary topografii powierzchni są powszechnie stosowane w przemyśle, gdzie zapewnienie stabilnych warunków pomiarowych możliwe jest w ograniczonym zakresie. W pracy skupiono się na określeniu wpływu oddziaływań termicznych na konstrukcję profilometrów, a także zasadności kontroli temperatury w pomieszczeniach badawczych.

Część teoretyczna rozprawy przedstawia podział urządzeń do pomiarów topografii powierzchni. Omówiono kontaktowe (stykowe) i wybrane bezkontaktowe techniki pomiarowe wraz z wyszczególnieniem wad i zalet każdej z metod. Szczególną uwagę skupiono na profilometrach stykowych, prezentując zagadnienia obejmujące ich budowę oraz zasadę działania. W rozprawie poruszono problemy związane z długoczasowymi pomiarami przestrzennymi powierzchni i zaproponowano rozwiązania mające na celu poprawienie wybranych właściwości metrologicznych tej grupy urządzeń.

W dalszej części pracy skoncentrowano się na analizie termicznej omawianych w rozdziale 7 konstrukcji. Przedstawiono charakterystyki statyczne stosowanej aparatury pomiarowej oraz opisano budowę komory termicznej umożliwiającej kontrolę temperatury otoczenia profilometru (rozdział 8). W rozdziałach 7.1 i 7.4 zaprezentowano metodykę badań obejmującą badania statyczne dla wewnętrznych źródeł ciepła i dynamicznych dla zmian temperatury otoczenia maszyny pomiarowej.

Przeprowadzono analizy otrzymanych danych i zaproponowano rozwiązania ograniczające wpływ temperatury na profilometryczne pomiary topografii powierzchni. Efektem tych działań było napisanie oprogramowania z zaimplementowanym algoryt-

mem korekcyjnym redukującym wpływ zarówno wewnętrznych źródeł ciepła jak i zewnętrznych fluktuacji temperatury otoczenia profilometru. Opisano metodykę wyznaczania potrzebnych parametrów korekcyjnych. Dodatkowo określono przedział czasu potrzebnego do stabilizacji termicznej wybranych konstrukcji profilometrów i sprecyzowano czas po jakim należy rozpocząć pomiar nierówności powierzchni.

Efektem końcowym pracy było porównanie wyników badań obejmujących powierzchnie z widocznymi zakłóceniami wskutek oddziaływania cieplnego z powierzchniami po przeprowadzonej korekcji wpływu temperatury. Zaprezentowano również wpływ właściwości materiałowych badanej próbki na wypadkową rozszerzalności cieplnej całego toru pomiarowego.

Na podstawie analizy literatury oraz badań własnych sformułowano wnioski poznawcze i użytkowe dotyczące opisywanych zagadnień. Badania wykazały, że istnieje zależność pomiędzy zmianami temperatury a odwzorowaniem badanej powierzchni. Znajduje to potwierdzenie w wartościach przemieszczeń głowicy pomiarowej profilometru w osi Z wyznaczonych niezależną metodą interferometrii laserowej.

Poznanie i zrozumienie poruszonych w rozprawie zjawisk i zależności ma istotne znaczenie w poprawności odwzorowania rzeczywistych powierzchni i określenia jej parametrów. Znajomość występujących efektów przyczyni się do poprawienia konstrukcji i właściwości metrologicznych profilometrów stykowych.