

# Marek Kęsy

---

## Nowoczesność środków dydaktycznych w kształceniu technicznym

---

Edukacja - Technika - Informatyka 3/2, 190-197

---

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**Marek KEŚY**

Politechnika Częstochowska, Polska

## **Nowoczesność środków dydaktycznych w kształceniu technicznym**

### **Wprowadzenie**

O efektywności i pragmatyzmie procesu kształcenia decydują stosowane metody dydaktyczne, istotność i spójność treści programowych oraz sposób ich prezentacji. O efektach kształcenia decyduje również rodzaj, poziom techniczny oraz stopień nowoczesności środków dydaktycznych. Ich znaczenie szczególnie zauważalne jest w przypadku kształcenia technicznego, gdzie jakość wykorzystywanego sprzętu i aparatury badawczej, parku maszynowego lub oprogramowania komputerowego wskazuje na stopień zbieżności procesu kształcenia z poziomem technicznym akceptowalnym przez przedsiębiorstwa przemysłowe.

Rozwój cywilizacyjny współczesnego społeczeństwa, którego wyznacznikami są komputer i Internet, powoduje istotne zmiany w procesie kształcenia. Osiągnięcia współczesnej techniki i informatyki, powszechność ich praktycznego zastosowania w codziennym życiu – powodują konieczność powszechnego zastosowania nowoczesnych rozwiązań technologii informacyjnych wspomagających proces dydaktyczny, dając zarazem szansę zwiększenia efektywności kształcenia. Szczególnie istotne wydaje się zastosowanie nowoczesnych form i środków dydaktycznych w procesie kształcenia technicznego.

### **1. Rozwój poznawczy człowieka**

Najważniejszym celem procesu uczenia się jest zdobywanie wiedzy. Proces uczenia się oddziałuje na człowieka, zmieniając go w dwóch aspektach, tzn. powiększają się zasoby wiedzy uczącego oraz usprawniany zostaje sam proces uczenia. Zdobywana wiedza wykorzystywana zostaje w codziennym życiu (np. w pracy zawodowej), stanowiąc podstawę umiejętności rozwiązywania różnego rodzaju zadań oraz będąc podstawą nabywania różnorodnych kwalifikacji.

W procesie uczenia się istotną rolę, warunkującą jego efektywność, przypisuje się przyswojeniu pojęć podstawowych i zasad ogólnych, które stanowiąc będą podstawę późniejszego rozszerzania i pogłębiania wiedzy. Staranne przyswojenie pojęć podstawowych jest ważne dla późniejszego zastosowania ich

przy rozwiązywaniu problemów lub zadań, które traktowane być mogą jako szczególne przypadki wyuczonych pierwotnie podstaw. Z powyższego wynika, że w procesach kształcenia powinno dążyć się do możliwie pełnego poznania zagadnień podstawowych i zasad ogólnych, stwarzając zarazem sytuację pobudzającą zainteresowanie przedmiotem, wskazując możliwość praktycznego zastosowania wiedzy w różnych obszarach życia [Wawer 2008: 11–18]. Czynnikiem motywującym do zdobywania wiedzy mogą być nie tylko perspektywy rozwoju osobowego lub kariera zawodowa, ale również przyciągające uwagę lub pobudzające zainteresowanie przedmiotem zastosowane w procesie kształcenia formy i środki dydaktyczne.

O efektywności procesu uczenia się decydują cechy osobowościowe człowieka (wewnętrzne czynniki poznawcze) oraz sposób oddziaływania środowiska zewnętrznego (m.in. rodziny, szkoły, pracy itd.). O rezultatach tego procesu decyduje również sposób transformacji nowej wiedzy (zasobów informacji), forma prezentacji oraz chęć jednostki do jej przyswajania. Sposób transformacji wiedzy związany jest z właściwą selekcją i usystematyzowaniem przekazywanych treści [Kęsy 2006: 19–20]. Z kolei chęć do ich przyswojenia stanowi wkład własny jednostki w jej rozwój poznawczy oraz wynika z charakteru interakcji z otoczeniem. Celem aktywności poznawczej człowieka jest osiągnięcie równowagi między posiadany stan wiedzy a nowymi zasobami informacji. W procesie „edukacyjnej” adaptacji człowiek wykorzystać może procesy asymilacji (przystosowania nowych informacji do posiadanych zasobów wiedzy) oraz akomodacji (przebudowy zespołu pojęć wobec napotkanego nowego, niezrozumiałego zjawiska) [Wawer 2008: 13].

Przyjmując założenie, że podstawowym zadaniem procesu kształcenia jest rozwijanie zdolności i umiejętności poznawczych oraz kształtowanie sposobu posługiwania się informacjami, to podstawowym zadaniem nauczyciela jest taka transformacja wiedzy, by forma jej przekazania w sposób najbardziej adekwatny i efektywny przyczyniła się do rozwoju poznawczego odbiorcy. Ważną rolę w transformacji wiedzy oraz formie prezentacji treści dydaktycznych przypisuje się współczesnym rozwiązaniom technicznym, których umiejętność wykorzystania może warunkować efektywność oraz pragmatyzm procesu kształcenia.

## **2. Współczesna technika pomiarowa w procesach technicznych**

Przemiany cywilizacyjne drugiej połowy XX i pierwszej dekady XXI wieku wywołały istotne zmiany w standardach życia społeczeństwa. Współczesne społeczeństwo zostało „prześląknięte” techniką, zaś poziom i zakres aplikacyjny rozwiązań technicznych spowodował, iż stały się one „częścią natury” człowieka. Przykładem praktycznego zastosowania rozwiązań technicznych i informatycznych w procesach produkcyjnych może być aparatura pomiarowa stanowiąca wyposażenie laboratoriów kontroli jakości. Konieczność weryfika-

cji jakości wytwórczej wynika z tego, iż procesy wytwarzania uważane są za kluczowe dla poziomu jakości oraz właściwości użytkowych produkowanych wyrobów.

Właściwości użytkowe wyrobu determinowane są m.in. przez kształt i wymiary oraz własności eksploatacyjne akceptowalne przez potencjalnego użytkownika. Własności eksploatacyjne z kolei determinowane są przez strukturę materiałową oraz stan powierzchni mającej bezpośredni kontakt mechaniczny i chemiczny z otoczeniem [Blicharski 2009]. Stan wyrobu gotowego, stanowiąc wynik transformacji właściwości użytkowych, jest z jednej strony efektem końcowym procesu produkcji, a z drugiej strony czynnikiem warunkującym prawidłową jego eksploatację. Tak więc istotnym zagadnieniem w praktyce przemysłowej niektórych sektorów gospodarczych (np. przemysł maszynowy) jest pomiar i ocena struktury geometrycznej powierzchni (SGP), a to ze względu na ich duży wpływ na dokładność przenoszenia ruchu oraz stan dynamiczny współpracujących części [Adamczak 2008: 13–15]. Pomiary i badania SGP służyć mogą różnym celom, tzn. [Nowicki 1991: 10]:

- sprawdzeniu zgodności efektu technologicznego z założeniami konstruktora,
- poznaniu struktury geometrycznej i warunków eksploatacji powierzchni,
- określeniu zależności między metodą wytwarzania a możliwością spełnienia przez powierzchnię założonych funkcji (właściwości użytkowe).

Metrologia SGP (w szczególności chropowatości powierzchni) obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z metodyką pomiarów, analizą i oceną, modelowaniem i matematycznym opisem powierzchni. Przynależy do pomiarów SGP, ze względu na różnorodność mierzonych cech oraz zakresy wartości parametrów ją opisujących, zaliczane są do grupy precyzyjnej aparatury badawczej. Rozwój techniczny wywołał duże zmiany metrologii SGP w zakresie stosowanych metod pomiarów, metodyki opracowania wyników oraz formy prezentacji prowadzonych analiz.

W latach 80. ubiegłego wieku rozwój technik komputerowych i pojawienie się pierwszych maszyn wyposażonych w procesory pozwoliły na opracowanie programów służących już nie tylko do pomiarów, ale również do modelowania mikrogeometrii powierzchni i przeprowadzania ich analiz symulacyjnych. Współczesna metrologia mikrogeometrii powierzchni coraz częściej wymaga ujęcia tego zagadnienia nie tylko w wymiarze 2D, ale również jako topografii 3D, która jako jedyna daje pełny obraz cech mierzonych powierzchni [Chmielnik 2010: 198].

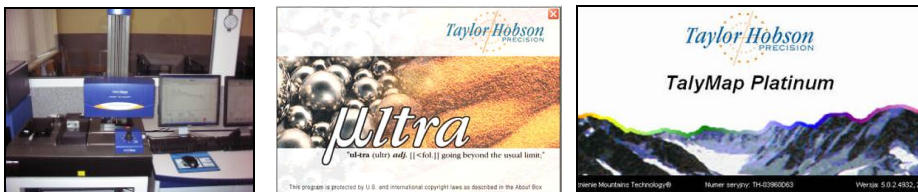
Istota zagadnienia metrologicznego (technicznego) oraz stopień jego złożoności wskazują, iż problematyka pomiarów i analiz właściwości SGP:

- objęta jest elitarnymi badaniami naukowymi,

- powszechnie uwzględniana jest w praktyce inżynierskiej przemysłu maszynowego oraz
- stanowi istotne zagadnienie techniczne objęte procesem kształcenia.

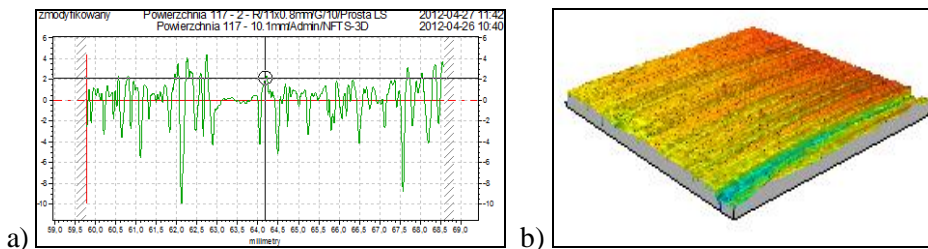
### 3. Technologia informacyjna w pomiarach i analizie SGP

Duże znaczenie, jakie przypisuje się strukturze geometrycznej powierzchni powoduje, że zagadnienia związane z problematyką pomiarów i analizą właściwości użytkowych powierzchni stanowią istotny obszar zainteresowania inżynierskiego. Zagadnienia dotyczące właściwości powierzchni części maszyn, obok problematyki dokładności wymiarowej oraz błędów kształtu i wzajemnego położenia, stanowią podstawowe zagadnienia metrologiczne. Jednakże stopień złożoności oraz konieczność wieloaspektowej oceny stanu powierzchni powodują, że wszelkiego rodzaju badania, prowadzone analizy oraz proces kształcenia muszą być wspomagane przez najnowsze osiągnięcia technologii informacyjnej. Wymagania te spełnia m.in. aparatura pomiarowa (profilometr New Form Taly-surf 2D/3D) oraz oprogramowanie użytkowe (Ultra Surface, TayMap Platynium) firmy Taylor Hobson do pomiaru i analizy SGP (rys. 1).



**Rys. 1. Aparatura pomiarowa oraz oprogramowanie użytkowe firmy Taylor Hobson**

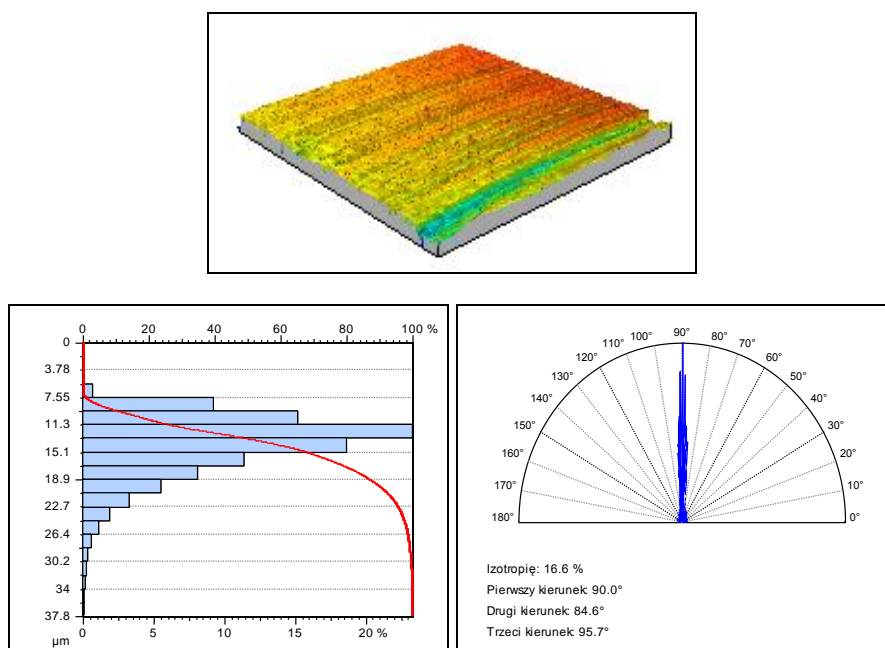
Możliwości rejestracyjne oraz obliczeniowe współczesnej aparatury badawczej oraz „merytoryczne zaawansowanie” oprogramowania powodują, że stają się bardzo efektywnym narzędziem badawczym oraz środkiem dydaktycznym w zakresie pomiarów, analiz dotyczących właściwości użytkowych oraz symulacji zmian właściwości powierzchni wywołanych procesem zużycia. Ocena stanu powierzchni prowadzona być może na podstawie zarejestrowanych profili 2D lub topografii powierzchni 3D (rys. 2).



**Rys. 2. Rejestracja danych powierzchni: a) profil 2D, b) topografia 3D**

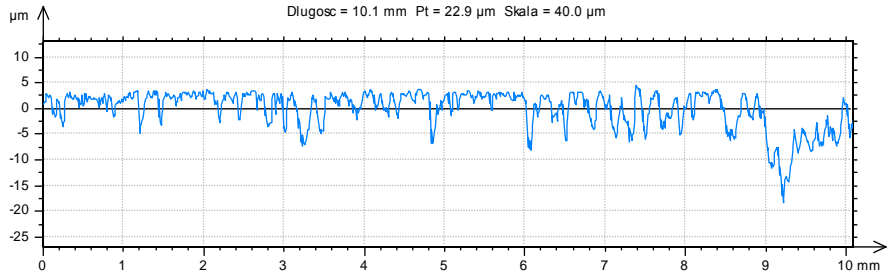
Rejestracja profilu lub topografii powierzchni daje możliwość automatycznego wyznaczenia zbioru różnorodnych parametrów chropowatości (pionowych, poziomych, hybrydowych) oraz udziału materiałowego, których ilość i rodzaj uzależnione są potrzebami praktycznymi i/lub dociekliwością badawczą. Istotnym rozszerzeniem w zakresie prezentacji oraz opisu stanu powierzchni jest możliwość rejestracji danych o powierzchni w wymiarze przestrzennym oraz wykorzystanie zaawansowanych metod przetwarzania uzyskanych obrazów (np. filtrowanie, poziomowanie, transformacja Fieriera, usuwanie kształtu). Metody przetwarzania obrazów powierzchni wzbogacają informacje wizualne, dając możliwość lepszej i pełniejszej jej interpretacji.

Przykładem często stosowanych zestawień statystycznych mogą być przedstawione poniżej: krzywa Abbotta – Fierstone’a oraz prezentacja kierunkowości struktury powierzchni (rys. 3).

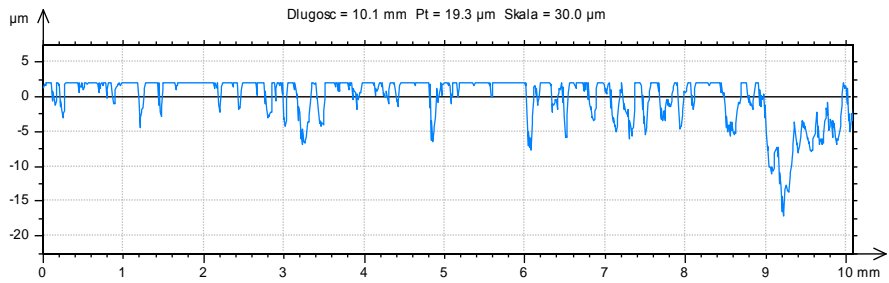


**Rys. 3. Widok analizowanej powierzchni 3D oraz wybrane zestawienia statystyczne**

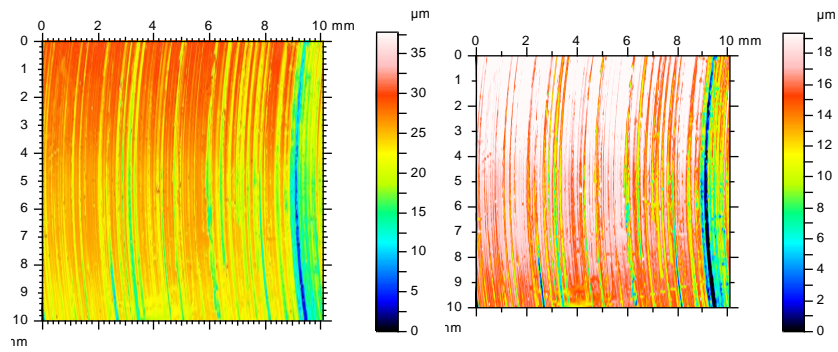
Oprogramowanie użytkowe TalyMap Platinum poza możliwością automatycznego wyznaczania szeregu parametrów i zestawień statystycznych pozwala również na prowadzenie symulacji stanu powierzchni wywołanego procesami zużycia. Poniżej dokonano poglądowej prezentacji analizy prowadzonej w zakresie zmian stanu powierzchni i jej właściwości użytkowych wywołanych procesem symulowanego zużycia (tabela 1, rys. 4).



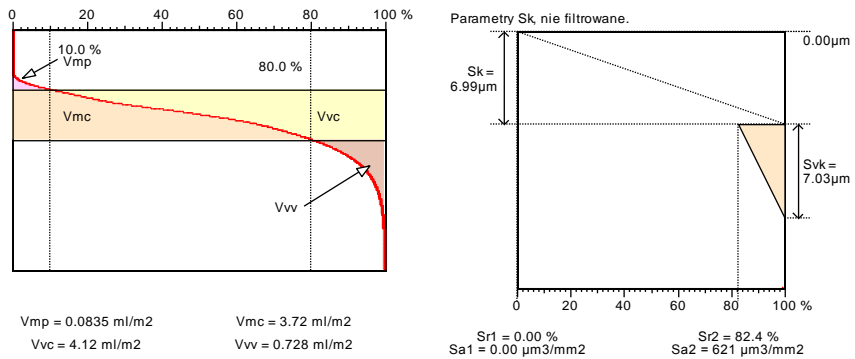
a)



b)



c)



**Rys. 4. Porównanie stanu wyjściowego powierzchni ze stanem wywołanym symulowanym zużyciem**

Tabela 1

## Porównanie wartości wybranych parametrów chropowatości

Parametr	Stan początkowy	Po symulowanym zużyciu
Sq [ $\mu\text{m}$ ]	4,26	3,89
Ssk	-1,16	-1,43
Sku	4,94	5,04
Sp [ $\mu\text{m}$ ]	14,2	3,68
Sv [ $\mu\text{m}$ ]	23,6	15,6
Sz [ $\mu\text{m}$ ]	37,8	19,3
Sa [ $\mu\text{m}$ ]	3,26	3,01

**Podsumowanie**

Zastosowanie w badaniach naukowych oraz w procesie kształcenia technicznego nowoczesnej aparatury pomiarowej oraz oprogramowania użytkowego stanowi efektywne narzędzie wspomagające procesy pomiarowe, prowadzone analizy i symulacje dotyczące stanu powierzchni elementów maszyn po obróbce lub zmodyfikowane procesami zużycia. Prosta obsługa aparatury pomiarowej, automatyzm wyznaczania parametrów chropowatości czy możliwość prezentacji wyników w wymiarze 3D to cechy powodujące zmniejszenie pracochłonności cykli pomiarowych oraz procedur związanych z przetwarzaniem danych, ich interpretacją oraz analizą.

Przedstawione zalety opisywanej aparatury pomiarowej wskazują na możliwość ich efektywnego zastosowania również w procesie kształcenia. Eksponowana prostota obsługi sprzętu pomiarowego oraz możliwości analityczne prezentowanego oprogramowania wykazują aplikacyjną efektywność jedynie w przypadku posiadania odpowiedniego poziomu wiedzy z zakresu m.in. metrologii, inżynierii wytwarzania, inżynierii powierzchni, statystyki itd. Przedstawiony przykład wskazuje na istotność znajomości pojęć podstawowych oraz wiedzy ogólnej, dla efektywności procesu kształcenia wybranego problemu technicznego.

**Wnioski końcowe**

Zastosowanie rozwiązań informatycznych w procesach kształcenia, w czasach ery informacji, nie powinno budzić żadnych wątpliwości, gdyż jego powszechne wykorzystanie jest cywilizacyjną koniecznością. Obecnie problem jego zastosowania dotyczyć może stopnia zastosowania (jako środek wspomagający czy wiodące „medium” edukacyjne) oraz umiejętnego wkomponowania



możliwości technologii informacyjnej w proces kształcenia i dostosowanie jej aplikacyjnych możliwości do wiedzy i umiejętności uczestników procesu dydaktycznego.

## **Literatura**

- Adamczak S. (2008), *Pomiary geometryczne powierzchni*, Warszawa.
- Blicharski M. (2009), *Inżynieria powierzchni*, Warszawa.
- Chmielnik I., Tubielewicz K., Zaborski A. (2010), *Metodyka wykorzystania modelowania i symulacji komputerowej do analizy stereometrii powierzchni* [w:] *Dydaktyka Informatyki. Modelowanie i symulacje komputerowe*, red. W. Furmanek, A. Piecuch, Rzeszów.
- Kęsy M. (2006), *Proces dydaktyczny w ujęciu teorii informacji – zagadnienia wybrane* [w:] *Teoretyczne i praktyczne podstawy edukacji informatycznej*, red. W. Furmanek, W. Walat, Rzeszów.
- Nowicki B. (1991), *Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość i falistość powierzchni*, Warszawa.
- Wawer R. (2008), *Animacja komputerowa w procesie kształcenia*, Lublin.

## **Streszczenie**

W artykule przedstawiono podstawowe czynniki warunkujące efektywność procesu uczenia się oraz rozwój poznawczy człowieka. Dokonano poglądowej charakterystyki aparatury pomiarowej oraz oprogramowania komputerowego firmy Taylor Hobson w zakresie wspomagania badań naukowych oraz procesu kształcenia technicznego.

**Słowa kluczowe:** kształcenie techniczne, nowoczesność, środki dydaktyczne.

## **A didactic equipment modernity in technical education**

### **Abstract**

Some basic factors in the self-improvement and human cognitive evolution has been presented. A pictorial characterization of Taylor Hobson measuring apparatus and software in scientific research and technical education has been described.

**Key words:** technical education, modernity, didactic equipment.