

Szanowni Państwo!

Wychodząc naprzeciw Państwa oczekiwaniom dotyczącym dostępu do najnowszych informacji o zmianach i procesach zachodzących w postępie jakości oraz chęci poznania najlepszych praktyk i najefektywniejszych rozwiązań problemów, z którymi spotykają się Państwo w codziennej pracy, mamy zaszczyt zaprosić do udziału w szkoleniu:

## „TOLERANCJE GEOMETRYCZNE GDT/GPS”

Szkolenie prowadzone jest przez wybitnego specjalistę z dziedziny metrologii **dr. Inż. Zbigniewa Humiennego** - kierownika Laboratorium Współrzędnościowej Techniki Pomiarowej na Politechnice Warszawskiej, eksperta Komitetu Technicznego ISO/TC 213, Audytora technicznego Polskiego Centrum Akredytacji, stypendystę University of North Carolina AT Charlotte (USA).

### W trakcie szkolenia uczestnicy zdobędą:

- Umiejętności specyfikacji oraz interpretacji wymagań geometryczno- wymiarowych zgodnie z najnowszymi normami międzynarodowymi PN- EN ISO 1101:2006, PN-EN ISO 2692:2008 i innymi normami międzynarodowymi oraz normą amerykańską ASME Y 14.5M:1994.
- Praktyczną wiedzę potrzebną do planowania pomiarów wielkości geometrycznych oraz orzekania o zgodności wyrobów ze specyfikacją.

### Adresaci szkolenia:

- Personel związany z utrzymaniem i doskonaleniem jakości,
- Personel zajmujący się technologią produkcji

### Przydatne umiejętności uczestników szkolenia:

- Znajomość podstaw rysunku technicznego.
- Doświadczenie zawodowe w zakresie konstrukcji, technologii lub metrologii części maszyn.

## Program szkolenia:

### 1. Tolerancje geometryczne GDT/GPS- podstawy

Konieczność stosowania tolerancji geometrycznych dla jednoznacznego opisu geometrii wyrobu. Czy ISO/TS 16949 wymaga stosowania tolerancji geometrycznych? Podział tolerancji geometrycznych. Symbole rysunkowe. Ramka tolerancji, ramka bazy. Modele geometryczne wyrobu- element nominalny, zaobserwowany i skojarzony.

### 2. Tolerancje kształtu

Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości. Pomiar odchyłek okrągłości.

### 3. Bazy i systemy baz

Baza pojedyncza (punkt, prosta, płaszczyzna), bazy cząstkowe, układ baz. Odwzorowanie elementów bazowych w pomiarach na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.

### 4. Tolerancje kierunku

Tolerancje prostopadłości, równoległości i nachylenia.

### 5. Tolerancje położenia

Tolerancje pozycji, współosiowości, symetrii. Kombinacja tolerancji dla tolerancji pozycji.

### 6. Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu/ wyznaczonej powierzchni z bazą lub bez bazy

Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu/ wyznaczonej powierzchni jako tolerancje ograniczające odchyłki kształtu, kierunku lub położenia. Tolerowanie stożków. Kombinacja tolerancji

### 7. Tolerancje bicia

Tolerancje bicia promieniowego, osiowego, normalnego, w wyznaczonym kierunku. Tolerancje bicia całkowitego promieniowego i osiowego. Odchyłka bicia jako wypadkowa odchyłek.

### 8. Tolerancje ogólne

Tolerancje ogólne wymiaru- klasy tolerancji. Tolerancje ogólne geometryczne- klasy tolerancji.

### 9. Tolerancje zależne i niezależne

Podstawowa zasada tolerowania, wymaganie powłoki.

## **10. Modyfikatory M, L, R**

Wymagania: maksimum materiału (MMR), minimum materiału (LMR) i wzajemności (RPR), interpretacja powierzchniowa i uproszczona osiowa (płaszczyznowa).

## **11. Modyfikatory P, F**

Zewnętrzne pole tolerancji. Tolerowanie przecinania się osi. Tolerowanie stanu swobodnego.

## **12. GDT i technika pomiarów współrzędnościowych**

Koncepcja pomiarów współrzędnościowych. Chmura punktów versus pomiar dwupunktowy.

Niejednoznaczność specyfikacji +/-.

## **13. Podstawowe różnice między ISO 1101:2004, ASME Y14.5M:1994 i wycofaną PN-78/M-02137**

Rule#1. Rule#1 i tolerancja prostoliniowości. Tolerancje pozycji, współosiowości i symetrii. Tolerancja elementu zastępczego. Tolerancja okrągłości. Wymaganie Bondary. Tolerancje sprawdzianów.

## **14. Ćwiczenia komputerowe i tablicowe**

Specyfikowanie tolerancji, interpretacja wyspecyfikowanych wymagań. Graficzne, wirtualne wyznaczanie odchyłek.

## **15. Układ tolerancji i pasowań**

Wymiary graniczne, wymiar nominalny i odchyłki. Tolerancja, przedział tolerancji, interpretacja deterministyczna i stochastyczna. Układ tolerancji ISO. Klasy tolerancji, odchyłki podstawowe. Wskaźnik pasowania, luzy i wciski graniczne, tolerancja pasowania. Zasada stałego otworu/wałka.

## Informacje organizacyjne:

- Termin: 10.05 – 12.05.2010 (poniedziałek-wtorek-środa)
- Godziny zajęć: 14:00 -17.00 (poniedziałek); 9:00 – 17:00 (wtorek i środa)
- Koszt uczestnictwa: 1.600,00 zł netto / osoba
- Cena obejmuje: uczestnictwo w zajęciach, materiały szkoleniowe, certyfikat udziału w szkoleniu oraz zakwaterowanie i wyżywienie.
- Miejsce szkolenia: okolice Bielska – Białej (dokładne miejsce będzie podane w terminie późniejszym)
- Kontakt w celu zgłoszenia uczestnictwa:

Mitutoyo Polska Sp. z o.o.

Pani Barbara Stanicka

tel.: 0 71/ 354 83 50

tel. kom. 0-510-997-778

e-mail: [mitutoyo@mitutoyo.pl](mailto:mitutoyo@mitutoyo.pl)