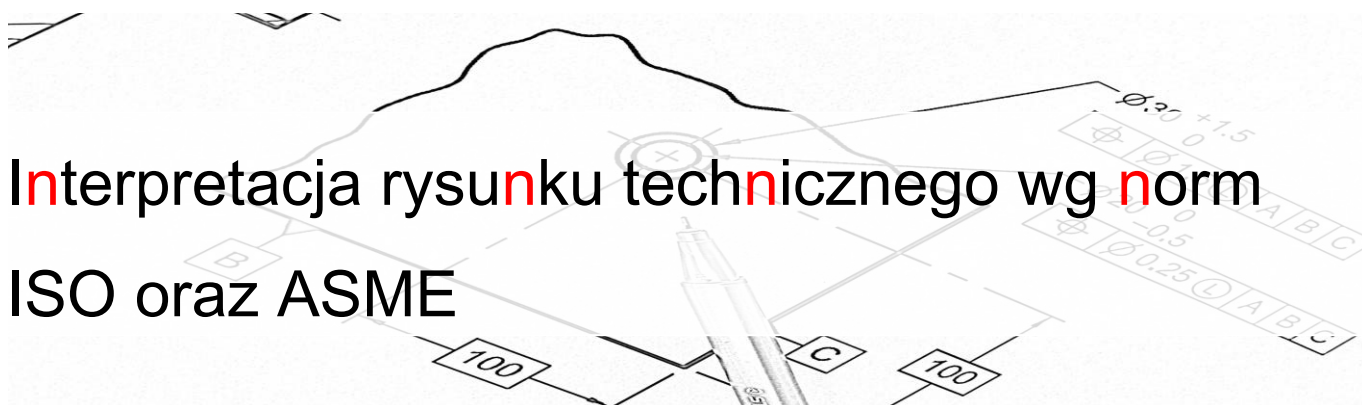


Interpretacja rysunku technicznego wg norm  
ISO oraz ASME



- **Cel** Szkolenia:

**Rysunek techniczny** jest językiem wymiarowania i tolerowania geometrycznego wyrobów. Jest to system symboli, znaków, zasad oraz definicji służących do jednoznacznego zdefiniowania geometrii wytwarzanych przedmiotów. **Celem szkolenia** jest nabycie przez uczestników **praktycznej wiedzy** w temacie interpretacji i zrozumienia tego specyficznego języka. W planie szkolenia ujęte jest kilkadziesiąt przykładów ze standardu **ISO** jak i **ASME**. W czytelny sposób **ukazane** są najistotniejsze **różnice** dzielące oba te systemy. Szkolenie w wielu punktach odnosi się do konwencjonalnej jak i współrzędnościowej techniki pomiarowej.

- **Prowadzący** szkolenie:

Mgr inż. **metrolog**, trener i konsultant MB Szkolenia. Absolwent Politechniki Rzeszowskiej, specjalność: systemy pomiarowe. Aktywny zawodowo od **2003r.**

Swoje doświadczenie zawodowe na polu interpretacji rysunku technicznego zdobywał najpierw jako **programista/operator** współrzędnościowej maszyny pomiarowej. Odpowiedzialny był nie tylko za kontrolę części **seryjnych** ale także za sprawdzanie detali na poziomie **nowych uruchomień**, gdzie opanowanie wiedzy z zakresu interpretacji rysunku technicznego na **poziomie eksperckim** było **wymogiem koniecznym**. W czasie pracy na tym stanowisku opracował ponad 200 kluczowych programów pomiarowych, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez klienta.

Od **2009r.** pracuje na stanowisku **konstruktora**, gdzie zajmuje się zatwierdzaniem **raportów wymiarowych**, opiniowaniem i zatwierdzaniem **nowych rysunków** pod względem poprawności zastosowania wymiarowania i tolerowania geometrycznego oraz **możliwości wykonania**. Kolejnym obszarem jego obowiązków jest wsparcie **jakościowe/techniczne** poddostawców. **Szkolenia** z zakresu rysunku technicznego prowadzi nie tylko w obrębie swojej firmy, ale także dla dostawców krajowych oraz zagranicznych (**Włochy, Serbia**).

- **Informacje** ogólne:

1. Po każdym rozdziale bądź w trakcie będzie przeprowadzony **quiz** lub ćwiczenia zespołowe, których celem będzie upewnienie się, że przedstawiony **materiał** został **zrozumiany** i opanowany.
2. **Udział** w szkoleniu zostanie potwierdzone imiennym **certyfikatem**.
3. Szkolenie w wielu punktach odnosi się do **klasycznej** jak i **współrzędnościowej** techniki pomiarowej.
4. Każdy uczestnik otrzymuje wysokiej jakości **materiały** szkoleniowe.



5. W czasie szkolenia wykorzystywany jest autorski **zestaw dydaktyczny**, który pozwala na obrazowe przedstawienie zagadnień takich jak:

- Wymaganie maksimum materiału dla elementu (**MMC; MMR**)
- Wymaganie maksimum materiału dla baz (**MMB**)
- Wymaganie niezależności dla tolerancji pozycji (**RFS**)
- Tolerancje **złożone** dla tolerancji pozycji
- **Kombinacja** tolerancji dla tolerancji pozycji
- Wymaganie "**SEPARATE REQUIREMENT**"
- Wymaganie "**SIMULTANEOUS REQUIREMENT**"



- **Plan** szkolenia:

**1) GPS/GD&T - Podstawy i wprowadzenie.**

Przegląd podstawowych pojęć stosowanych w obu standardach,  
Podział i klasyfikacja tolerancji geometrycznych,  
Struktura norm ISO oraz ASME,  
Cel stosowania tolerancji geometrycznych,  
Symbole, ramka tolerancji, podstawowe modyfikatory, rodzaje elementów,  
Definicja elementu wymiarowalnego.

**2) Podstawowa zasada tolerowania wg ISO vs. Rule #1 wg ASME.**

Zasada niezależności wg ISO,  
Zasada nr 1 wg ASME – „Perfect form At MMC”,  
Interpretacja wymiaru.

**3) Wymaganie maksimum materiału (M), minimum materiału (L) oraz wzajemności (R).**

Granica maksimum i minimum materiału,  
Stan wirtualny dla maksimum materiału,  
Modyfikatory M, L oraz R,  
Podstawy projektowania sprawdzianów.

**4) Tolerancje kształtu**

Metody oceny odchyłek kształtu,  
Tolerancje prostoliniowości, płaskości, okrągłości oraz walcowości,  
Wymaganie powłoki a tolerancje kształtu.

**5) Bazy**

Symbole, położenie symbolu bazy, bazy - wymaganie RFS, bazy - wymaganie MMC,  
Bazy cząstkowe.

#### 6) Tolerancje kierunku

Tolerancje prostopadłości, równoległości oraz nachylenia,  
Wymaganie maksimum materiału przy tolerancjach kierunku,  
Interpretacja osiowa a interpretacja powierzchniowa – pomiar na CMM vs. sprawdzian.

#### 7) Tolerancje położenia

Tolerancje pozycji: punktu, prostej, szyku elementów, tolerowanie poprzez tolerancje złożone oraz kombinacje tolerancji, zewnętrzne pole tolerancji, tolerancja współśrodkowości oraz współosiowości, tolerancja symetrii, inne przypadki tolerancji położenia,  
Interpretacja osiowa a interpretacja powierzchniowa – pomiar na CMM vs. sprawdzian.

#### 8) Tolerancje kształtu dla wyznaczonego zarysu lub powierzchni

Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu,  
Tolerancje kształtu wyznaczonej powierzchni,  
Niesymetryczne pole tolerancji – modyfikator UZ oraz U

#### 9) Tolerancje bicia

Tolerancje bicia promieniowego oraz osiowego,  
Tolerancje bicia w wyznaczonym kierunku,  
Tolerancje bicia całkowitego.

- **Szczegółowe** cele szkolenia:
  - Poznanie **historii i znaczenia** rysunku technicznego
  - Wprowadzenie do **podstawowych zagadnień** tolerowania i wymiarowania geometrycznego
  - Przegląd podstawowych **norm ISO oraz ASME** dotyczących rysunku technicznego
  - Zapoznanie z **głównymi zasadami** tolerowania i wymiarowania w obu standardach (ISO oraz ASME): definicja **wymiaru**, elementu **wymiarowalnego**, zasada **niezależności**, zasada **powłoki** oraz wszelkie konsekwencje wynikające z wyboru odpowiedniego standardu na rysunku.
  - Zdobyć umiejętności biegłego posługiwania się zapisami z wymaganiami **Maksimum** oraz **Minimum** Materiału
  - Możliwości zastosowania **modyfikatorów** na rysunkach
  - Przegląd **tolerancji** geometrycznych wraz z odniesieniami do podstawowych zasad tolerowania (wymiar wg ISO i ASME – **pokazanie różnic**), zobrazowanie konsekwencji użycia zasady **Maksimum Materiału** w poszczególnych zapisach tolerancji
  - Nauka poprawnego **bazowania** oraz odczytywania wymagań co do baz z rysunku
  - Rozpisywanie tolerancji geometrycznych na poszczególne **składowe**
  - Przykłady tolerowania **funkcjonalnego**
  - Odniesienia do **klasycznej** oraz **współrzędnościowej** techniki pomiarowej
  - **Ćwiczenia** oraz zadania **zespolowe** po każdym rozdziale jako uzupełnienie przedstawionego materiału
  - Praca z **zestawem dydaktycznym**