# Agenda szkolenia z modułu Q-DAS solara.MP – VDA

- przegląd i porównanie wytycznych dotyczących oceny procesu pomiarowego (ISO 14253, AIAG MSA 4, VDA 5)

- niezbędne pojęcia statystyczne i metrologiczne (wartość oczekiwana, wariancja i odchylenie standardowe, niepewność złożona i rozszerzona, rozdzielczość, etc)

- rozkład normalny i jego właściwości. Rozkład prostokątny, trójkątny oraz antymodalny U i V jako najczęściej wybierane modele

- szacowanie niepewności metodami A i B

- koncepcja budżetu niepewności. Modele procesów pomiarowych wyróżnione przez VDA 5 (A,B,C,D1,D2,E1,E2).

- przeprowadzenie Procedury 1 (badanie powtarzalności na wzorcu) w celu obliczania $Q_{MS}$. Zasady projektowania eksperymentu

- omówienie typowych składowych niepewności systemu pomiarowego, wyznaczenie współczynnika $Q_{MS}$.

    - niepewność od rozdzielczości $u_{RE}$
    - niepewność od kalibracji wzorca $u_{CAL}$
    - niepewność od powtarzalności na wzorcu $u_{EVR}$
    - niepewność od BIAS (błędów systematycznych) $u_{BI}$
    - niepewność od liniowości systemu pom. $u_{LIN}$. Interpretacja liniowości wg VDA 5 i MSA. Metoda „lack-of-fit”.

- wyznaczenie $Q_{MS}$ na podstawie znanego MPE systemu pomiarowego

- przeprowadzenie Procedury 2 (badanie powtarzalności i odtwarzalności). Zasady projektowania eksperymentu

- omówienie pozostałych typowych składowych niepewności procesu pomiarowego, wyznaczenie współczynnika $Q_{MP}$

  - niepewność od powtarzalności na obiekcie mierzonym $u_{EVO}$
  - niepewność od odtwarzalności operatorów $u_{AV}$
  - niepewność od wzajemnych oddziaływań $u_{IA}$
  - niepewność od wpływu obiektu mierzonego $u_{OBJ}$
  - niepewność od stabilności w czasie $u_{STAB}$
  - niepewność od odtwarzalności urządzeń $u_{GV}$
  - niepewność od wpływu temperatury $u_T$. Różne metody uwzględniania wpływu temperatury (systemy z pomiarem względnym i bezwzględnym, bez lub z korektą rozszerzalności temperaturowej, metoda dla maszyn CMM wg ISO/TS 15530-3)

- zawężenie pola tolerancji na podstawie $Q_{MP}$

- analiza przykładów w module Q-DAS solara.MP (załączniki F1 – F9 w VDA5)

- systemy atrybutowe z referencją. Metoda detekcji sygnału

- systemy atrybutowe bez referencji. Test symetrii Bowker’a