



TQMsoft spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

★★★★☆ 4,3 / 5

731 ocen

## SZKOLENIE: Statystyczne sterowanie procesem SPC z analizą systemów pomiarowych MSA

Numer usługi 2026/05/17/15908/3564591

- 📍 Kraków
- 🏢 Usługa szkoleniowa
- 📄 stacjonarna
- 👥 Zajęcia grupowe
- 🕒 18:00 h
- 📅 22.06.2026 do 24.06.2026

3 874,50 PLN brutto  
 3 150,00 PLN netto  
 215,25 PLN brutto/h  
 175,00 PLN netto/h  
 284,58 PLN cena rynkowa ⓘ

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Biznes / Zarządzanie przedsiębiorstwem
<b>Grupa docelowa usługi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osoby odpowiedzialne za jakość, pracownicy działów zapewnienia jakości, inżynierowie jakości, analitycy z min. rocznym doświadczeniem,</li> <li>• osoby odpowiedzialne za wdrożenie, utrzymanie i doskonalenie procedur SPC i MSA w przedsiębiorstwie z min. rocznym doświadczeniem,</li> <li>• specjaliści ds. jakości, inżynierowie jakości, technolodzy z min. rocznym doświadczeniem,</li> <li>• osoby odpowiedzialne za jakość dostawców, pracownicy działów współpracujących z klientem,</li> <li>• członkowie zespołów realizujących projekty doskonalące, analitycy zajmujący się analizą i przetwarzaniem danych z min. rocznym doświadczeniem,</li> <li>• osoby odpowiedzialne za nadzorowanie systemów / procesów pomiarowych,</li> <li>• pracownicy izb pomiarów, szefowie kontroli jakości z min. rocznym doświadczeniem.</li> </ul>
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	4
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	12
<b>Data zakończenia rekrutacji</b>	11-06-2026
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

# Cel

## Cel edukacyjny

Celem szkolenia jest zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie stosowania metod statystycznego sterowania procesem (SPC) oraz analizy systemów pomiarowych (MSA), w tym oceny stabilności i zdolności procesu, interpretacji kart kontrolnych oraz analizy błędów systemów pomiarowych. Uczestnik nauczy się identyfikować zmienność procesu, oceniać wiarygodność pomiarów oraz wykorzystywać narzędzia SPC i MSA zgodnie z wymaganiami systemów jakości w przemyśle.

## Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Uczestnik definiuje podstawowe pojęcia SPC i MSA oraz rozumie ich rolę w nadzorowaniu procesów.	Wyjaśnia pojęcia: zmienność procesu, stabilność procesu, karta kontrolna, MSA, błąd pomiaru oraz wskazuje zależność SPC–MSA.	Test teoretyczny
Uczestnik ocenia stabilność procesu z wykorzystaniem metod SPC.	Rozróżnia proces stabilny i niestabilny, interpretuje sygnały z kart kontrolnych oraz wskazuje przyczyny zmienności.	Test teoretyczny
Uczestnik interpretuje wyniki analiz zdolności procesu.	Poprawnie odczytuje i interpretuje wskaźniki Cp, Cpk, Pp, Ppk oraz ocenia zdolność procesu względem wymagań specyfikacji.	Test teoretyczny
Uczestnik analizuje systemy pomiarowe (MSA) i ocenia ich wiarygodność.	Rozróżnia elementy MSA (powtarzalność, odtwarzalność, bias, liniowość), interpretuje wyniki R&R oraz ocenia przydatność systemu pomiarowego.	Test teoretyczny
Uczestnik potrafi odróżnić źródła zmienności procesu i systemu pomiarowego.	Wskazuje, czy problem wynika z procesu czy z systemu pomiarowego na podstawie danych i wyników analiz.	Test teoretyczny
Uczestnik dobiera podstawowe narzędzia SPC i MSA do analizy procesu.	Wskazuje właściwe karty kontrolne oraz metody MSA w zależności od rodzaju danych i charakterystyki procesu.	Test teoretyczny

# Kwalifikacje

## Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

## Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem zawierają opis efektów uczenia się?

TAK

**Pytanie 2. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji i zgodnie z zaplanowanymi metodami walidacji?**

TAK

**Pytanie 3. Czy dokument lub wyraźnie z nim powiązane inne dokumenty związane ze wsparciem potwierdzają zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

TAK

## Program

### 1. Wprowadzenie.

- Znaczenie metod statystycznych, w szczególności SPC i MSA we współczesnych systemach zarządzania jakością i innych kulturach organizacyjnych generujących jakość (ISO 9001:2015, IATF 16949:2016, Six Sigma).
- Statystyczne narzędzia jakości – krótka charakterystyka, przeznaczenie, normy, przewodniki (ISO/TR 10017).

### 2. SPC. Zmienność. Podstawowa statystyczna analiza danych (statystyczny opis zmienności).

- Definicja procesu.
- Zmienność - redukcja zmienności to poprawa jakości.
- Przyczyny przypadkowe i szczególne zmienności, pojęcie procesu stabilnego (pod kontrolą) i rozregulowanego (poza kontrolą).
- Techniki rejestrowania i analizy zmienności - statystyczna analiza danych.
- Statystyczny opis zmienności - wyznaczanie i interpretacja parametrów opisowych (średnia, mediana, rozstęp, ruchomy rozstęp, odchylenie standardowe, skośność, kurtoza itd.), konstrukcja histogramu (dobór liczby przedziałów), rozkład empiryczny a rozkład teoretyczny, rozkład normalny.
- Przykłady, ćwiczenia.

### 3. SPC. Zdolność procesu/maszyny.

- Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności procesu według strategii podstawowej (Cp, Cpk) oraz według ISO/TR 22514-4 (Cp, Cpk, Pp, Ppk).
- Krótka charakterystyka innych strategii oceny zdolności (AIAG, VDA). Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności maszyny Cm, Cmk (ISO/TR 22514-3).
- Ocena zdolności procesu/maszyny w przypadku rozkładów innych od rozkładu normalnego – metoda percentylowa wraz z wykorzystaniem przybliżonej metody rachunkowej Clementsa (ISO/TR 22414-4).
- Zdolność procesu w przypadku oceny alternatywnej.
- Przykłady, ćwiczenia.

### 4. SPC. Karty przebiegu procesu, karty kontrolne jako narzędzia monitorowania i doskonalenia procesu.

- Karty przebiegu procesu a karty kontrolne.
- Karty kontrolne Shewharta.
- Ogólne zasady funkcjonowania kart kontrolnych Shewharta (trzyśigmowość karty, metody konstrukcji karty, błędy wnioskowania, dostosowanie karty do procesu).
- Konstrukcja kart kontrolnych Shewharta dla cech mierzalnych (metoda stabilizacyjna tj. na podstawie wstępnych danych z procesu, metoda projektowa tj. na podstawie warunków jakościowych nakładanych na proces) - karta wartości średniej i rozstępu, karta wartości średniej i odchylenia standardowego, karta mediany i rozstępu, karta pojedynczych obserwacji i ruchomego rozstępu).
- Obliczanie współczynników zdolności procesu Cp, Cpk na podstawie kart kontrolnych dla cech mierzalnych.
- Zasady optymalnego doboru karty i jej wykorzystania: dobór liczności próbki, częstość próbkowania, metody próbkowania, kryteria identyfikacji rozregulowania procesu (zasady czytania kart kontrolnych) - sygnały, trendy, serie, „obklejanie” linii kontrolnych, „obklejanie” linii centralnej, periodyczność, rola i znaczenie linii ostrzegawczych, testy strefowe itp. – według PN-ISO 8258+AC1, PN-ISO 7870, itd.).
- Karty kontrolne w przypadku oceny atrybutowej: frakcji jednostek niezgodnych p, liczby jednostek niezgodnych np, liczby niezgodności c, liczby niezgodności na jednostkę u.
- Przykłady, ćwiczenia.

## 5. MSA. Podstawowa terminologia i definicje.

- Pomiar, błąd/niepewność pomiaru, system pomiarowy, proces pomiarowy.
- Zmienność w przypadku procesu pomiarowego od przyrządu pomiarowego (EV), od operatora (AV), od procesu tj. od części-dochęści (PV), zmienność całkowita (TV).

## 6. MSA. Rozróżnialność, poprawność i precyzja.

- Objaśnienie pojęć.
- Rozróżnialność – dyskryminacja, błąd skali, rozróżnialność statystyczna (liczba rozróżnialnych kategorii ndc).
- Poprawność - błąd systematyczny, liniowość, stabilność.
- Precyzja - odtwarzalność, powtarzalność, interakcja.
- Krzywa operacyjno-charakterystyczna systemu pomiarowego.
- Kryteria oceny zdatności systemu pomiarowego do nadzorowania procesu/produktu.

## 7. MSA. Kwalifikacja systemu pomiarowego ze względu na poprawność.

- Metody ocena błędu systematycznego, liniowości, stabilności.
- Przykłady, ćwiczenia.

## 8. MSA. Kwalifikacja systemu pomiarowego ze względu na precyzję.

- Metody oceny powtarzalności i odtwarzalności: metoda rozstępu R metodą średniej i rozstępu ARM, metoda analizy wariancji (ANOVA) – możliwy/nieвозмоły wielokrotny pomiar na jednej części.
- Zdolność systemów pomiarowych, wyznaczanie i interpretacja współczynników Cg, Cgk.
- Krótkie uwagi na temat budżetu niepewności.
- Przykłady, ćwiczenia.

## 9. MSA. Kwalifikacja w przypadku oceny alternatywnej (atrybutowej).

- Ocena zdatności systemów pomiarowych w przypadku oceny alternatywnej - kryteria.
- Metody kwalifikacji systemu pomiarowego: metoda krótka, metoda długa, metoda analityczna, metoda analizy sygnałów.
- Metoda długa (R&R dla atrybutów) – skuteczność (effectiveness), przeoczenie (miss), fałszywy alarm (false alarm).
- Zgodność ocen: operator/operator, operator/wzorec - wyznaczanie i interpretacja współczynnika kappa Cohena.
- Przykłady, ćwiczenia.

## 10. Podsumowanie.

## 11. SPC, MSA w Internecie.

### Ćwiczenia:

- Statystyczna analiza zbioru danych, wyznaczanie podstawowych parametrów opisowych, interpretacja wyników przeprowadzonych analiz (histogram, reguła trzech odchyłeń standardowych).
- Weryfikacja normalności – graficzny test normalności, przeprowadzenie/interpretacja, inne prostsze sposoby identyfikacji rozkładu normalnego: kształt histogramu, parametry kształtu tj. skośność i kurtoza.
- Wyznaczanie empirycznej (na podstawie danych) i spodziewanej (na podstawie rozkładu teoretycznego) frakcji realizacji poza granicami/granicą specyfikacji.
- Obliczanie i interpretacji współczynników zdolności procesu Cp, Cpk – strategia podstawowa.
- Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności procesu Cp, Cpk, Pp, Ppk – strategia według ISO/TR 22514-4.
- Obliczanie i interpretacji współczynników zdolności maszyny Cm, Cmk.
- Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności w przypadku rozkładów innych od normalnego – metoda percentylowa.
- Konstrukcja kart kontrolnych wartości średniej i rozstępu oraz pojedynczych wartości i ruchomego rozstępu – metoda stabilizacyjna, metoda projektowa.
- Wyznaczanie współczynników zdolności Cp, Cpk na podstawie kart kontrolnych skonstruowanych metodą stabilizacyjną.
- Interpretacja zachowania się procesu ze względu na zmienność – „czytanie” kart kontrolnych (reguły wg ISO 7870 i inne).
- Konstrukcja i interpretacja kart kontrolnych według oceny alternatywnej: karty p, np, c, u.
- Wyznaczanie powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego metodą rozstępu R – kwalifikacja systemu pomiarowego do nadzorowania procesu/produktu.
- Wyznaczanie powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego metodą średniej i rozstępu ARM – kwalifikacja systemu pomiarowego do nadzorowania procesu/produktu.
- Interpretacja wyników oceny powtarzalności i odtwarzalności metodą analizy wariancji ANOVA - kwalifikacja systemu pomiarowego do nadzorowania procesu/produktu.
- Porównanie metod ARM oraz ANOVA.

- Wyznaczanie i interpretacja współczynników zdolności systemu pomiarowego Cg, Cgk, ocena istotności statystycznej błędu systematycznego (bias).
- Ocena systemu pomiarowego w przypadku oceny alternatywnej – metoda długa, wyznaczenia i interpretacja skuteczności (zgodność własna operatorów, zgodność pomiędzy operatorami, zgodność ze wzorcem, fałszywe alarmy, omyłki).
- Wyznaczanie i interpretacja współczynnika kappa Cohena.

#### Czas trwania usługi

- Łączny czas trwania: **18 godzin zegarowych**
- **Zajęcia teoretyczne:** 6 godzin zegarowych
- **Zajęcia praktyczne:** 12 godzin zegarowych
- **Przerwy są wliczane** w czas trwania usługi

#### Organizacja walidacji:

- Walidacja przeprowadzana jest na zakończenie szkolenia
- Obejmuje część teoretyczną
- Każdy uczestnik przystępuje indywidualnie do walidacji
- **Przeprowadzany jest test teoretyczny** (pytania zamknięte i/lub opisowe) – jako weryfikacja wiedzy

## Harmonogram

Liczba pozycji harmonogramu: 18

Przedmiot / temat	Typ aktywności	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<div style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 2px; border-radius: 3px; display: inline-block;">1 z 18</div> Znaczenie metod statystycznych, w szczególności SPC i MSA we współczesnych systemach zarządzania jakością i innych kulturach organizacyjnych generujących jakość. Statystyczne narzędzia jakości.	Zajęcia	Andrzej Czarski	22-06-2026	08:30	10:30	02:00
<div style="background-color: #e91e63; color: white; padding: 2px; border-radius: 3px; display: inline-block;">2 z 18</div> -	Przerwa	-	22-06-2026	10:30	10:50	00:20

Przedmiot / temat	Typ aktywności	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
3 z 18 SPC. Zmienność. Podstawowa statystyczna analiza danych (statystyczny opis zmienności).	Zajęcia	Andrzej Czarski	22-06-2026	10:50	12:15	01:25
4 z 18 -	Przerwa	-	22-06-2026	12:15	13:00	00:45
5 z 18 SPC. Zdolność procesu/maszyny. Obliczanie i interpretacja współczynników zdolności procesu według strategii podstawowej.	Zajęcia	Andrzej Czarski	22-06-2026	13:00	13:45	00:45
6 z 18 SPC. Karty przebiegu procesu, karty kontrolne jako narzędzia monitorowania i doskonalenia procesu. Karty przebiegu procesu a karty kontrolne. Karty kontrolne Shewharta.	Zajęcia	Andrzej Czarski	22-06-2026	13:45	14:30	00:45

Przedmiot / temat	Typ aktywności	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
7 z 18 MSA. Podstawowa terminologia i definicje. Pomiar, błąd/niepewność pomiaru, system pomiarowy, proces pomiarowy. Zmienność w przypadku procesu pomiarowego od przyrządu pomiarowego.	Zajęcia	Andrzej Czarski	23-06-2026	08:30	10:30	02:00
8 z 18 -	Przerwa	-	23-06-2026	10:30	10:50	00:20
9 z 18 MSA. Rozróżnialność, poprawność i precyzja.	Zajęcia	Andrzej Czarski	23-06-2026	10:50	12:15	01:25
10 z 18 -	Przerwa	-	23-06-2026	12:15	13:00	00:45
11 z 18 MSA. Kwalifikacja systemu pomiarowego ze względu na poprawność. Metody ocena błędów systematycznego, liniowości, stabilności.	Zajęcia	Andrzej Czarski	23-06-2026	13:00	13:45	00:45

Przedmiot / temat	Typ aktywności	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>12 z 18</b> MSA. Kwalifikacja systemu pomiarowego ze względu na precyzję. Metody oceny powtarzalności i odtwarzalności: metoda rozstępu R metodą średniej i rozstępu ARM, metoda analizy wariancji (ANOVA).</p>	Zajęcia	Andrzej Czarski	23-06-2026	13:45	14:30	00:45
<p><b>13 z 18</b> MSA. Kwalifikacja w przypadku oceny alternatywnej (atrybutowej). Ocena zdolności systemów pomiarowych w przypadku oceny alternatywnej - kryteria.</p>	Zajęcia	Andrzej Czarski	24-06-2026	08:30	10:30	02:00
<p><b>14 z 18</b> -</p>	Przerwa	-	24-06-2026	10:30	10:50	00:20
<p><b>15 z 18</b> Metody kwalifikacji systemu pomiarowego: metoda krótka, metoda długa, metoda analityczna, metoda analizy sygnałów. Metoda długa (R&amp;R dla atrybutów).</p>	Zajęcia	Andrzej Czarski	24-06-2026	10:50	12:30	01:40
<p><b>16 z 18</b> -</p>	Przerwa	-	24-06-2026	12:30	13:15	00:45

Przedmiot / temat	Typ aktywności	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<div style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">17 z 18</div> Zgodność ocen: operator/operator, operator/wzorzec - wyznaczanie i interpretacja współczynnika $\alpha$ kappi Cohena. SPC, MSA w Internecie.	Zajęcia	Andrzej Czarski	24-06-2026	13:15	14:15	01:00
<div style="background-color: #c00000; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">18 z 18</div> -	Walidacja	-	24-06-2026	14:15	14:30	00:15

## Podsumowanie

Rodzaj godzin	Liczba godzin
Suma godzin zegarowych usługi	18:00
w tym suma godzin zajęć	14:30
w tym suma godzin walidacji	00:15
w tym suma przerw	03:15
Suma godzin dydaktycznych bez przerw	19:30

## Cennik

Jeżeli korzystasz z dofinansowania w wysokości co najmniej 70% przysługuje Tobie zwolnienie z podatku VAT

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 874,50 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	3 150,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	215,25 PLN

Koszt osobogodziny netto

175,00 PLN

## Liczba godzin usługi

Rodzaj godzin	Liczba godzin
Liczba godzin zegarowych usługi	18:00

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Andrzej Czarski

- doktor nauk technicznych, adiunkt w Zakładzie Metaloznawstwa i Metalurgii Proszków, Pracowni Stereologii i Metod Statystycznych AGH,
- znajomość systemów zarządzania QS-9000, IATF 16949, VDA 6 od 1998 pod kątem metod statystycznych i MSA,
- wdrożenia – działalność konsultingowa i szkoleniowa (od 1996) – kilkadziesiąt firm polskich i zagranicznych. Branże - głównie: elektronika / telekomunikacja / elektrotechnika, motoryzacja, przemysł maszynowy, stalowniczy, lakiernie, przemysł ciężki, przetwórstwo tworzyw sztucznych,
- autor licznych ekspertyz i konsultacji z zakresu SPC, MSA,
- współorganizator cyklicznych konferencji naukowo-badawczych nt. stosowania metod statystycznych w przemyśle,
- autor/współautor ponad 50 publikacji naukowych, współautor materiałów szkoleniowych „Statystyczne Sterowanie Jakością”, wyd. 1998 oraz szeregu instrukcji i opracowań z zakresu SPC.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Materiały i certyfikaty w formie drukowanej.

## Adres

ul. Bociana 22a  
31-231 Kraków  
woj. małopolskie

## Kontakt



ANNA WNĘK



**E-mail** [anna.wnek@tqmsoft.eu](mailto:anna.wnek@tqmsoft.eu)

**Telefon** (+48) 452 268 626