



Metrologia i kontrola jakości wydruków 3D

Numer usługi 2026/02/12/38096/3328110

4 920,00 PLN brutto

4 000,00 PLN netto

307,50 PLN brutto/h

250,00 PLN netto/h

156,25 PLN cena rynkowa ⓘ

Cadon Consulting
sp. z o.o.

Brak ocen dla tego dostawcy

📍 Gdynia / stacjonarna

🏢 Usługa szkoleniowa

🕒 16 h

📅 15.03.2026 do 30.04.2026

Informacje podstawowe

Kategoria	Techniczne / Inżynieria i metrologia
Grupa docelowa usługi	Szkolenie skierowane jest do osób fizycznych oraz do przedsiębiorców i ich pracowników, którzy wykonują lub nadzorują wydruki 3D i chcą podnieść kompetencje w zakresie oceny jakości: pracownicy prototypowni, R&D, kontroli jakości, technologii, konstrukcji, laboratoriów badawczych, a także osoby wdrażające AM w firmie.
Minimalna liczba uczestników	6
Maksymalna liczba uczestników	12
Forma prowadzenia usługi	stacjonarna
Liczba godzin usługi	16
Podstawa uzyskania wpisu do BUR	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

Cel

Cel edukacyjny

Uczestnik poznaje metody pomiarowe stosowane do oceny jakości wydruków 3D oraz potrafi dobrać właściwą metodę do celu kontroli: wymiary i GD&T, chropowatość/topografia, odkształcenia i stabilność wymiarowa, porowatość/defekty wewnętrzne, zgodność z dokumentacją oraz podstawy raportowania wyników. Uczestnik rozumie źródła błędów pomiaru i niepewności, potrafi zaplanować prosty plan kontroli (co, czym i jak mierzyć) oraz przygotować czytelny raport jakościowy dla działu technologii/konstrukcji.

Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
<p>Uczestnik dobiera metodę pomiarową do rodzaju cechy i wymaganej dokładności.</p> <p>Uczestnik wykonuje podstawową ocenę wymiarową elementu drukowanego i interpretuje odchyłki.</p>	<p>Dla 5 scenariuszy poprawnie dobiera narzędzie (np. suwmiarka/CMM/skaner 3D/profilometr/CT) i uzasadnia wybór.</p> <p>Poprawnie wskazuje cechy krytyczne, ustala bazowanie i interpretuje różnicę: błąd, odchyłka, tolerancja.</p>	<p>Test teoretyczny</p> <p>Obserwacja w warunkach rzeczywistych</p>
<p>Uczestnik rozpoznaje typowe niezgodności jakościowe w wydrukach 3D oraz potrafi wskazać ich potencjalne źródła.</p>	<p>Dla min. 6 niezgodności (np. warping, delaminacja, niedolewy, artefakty powierzchniowe, porowatość) wskazuje możliwe przyczyny procesowe i pomiarowe.</p>	<p>Test teoretyczny</p>
<p>Uczestnik rozumie podstawy niepewności pomiaru i błędów metody (w tym wpływ przygotowania próbki i ustawień).</p> <p>Uczestnik przygotowuje prosty plan kontroli jakości dla wydruku 3D oraz raport wyników.</p>	<p>Wskazuje min. 4 źródła niepewności i proponuje działania redukujące (kalibracja, powtarzalność, warunki).</p> <p>Tworzy plan (cecha–metoda–częstotliwość–kryterium) i krótki raport (wyniki + wnioski + rekomendacje).</p>	<p>Test teoretyczny</p> <p>Obserwacja w warunkach rzeczywistych</p>

Kwalifikacje

Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

Warunki uznania kompetencji

Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?

TAK

Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?

TAK

Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

TAK

Program

Dzień 1 – Metrologia wymiarowa i zasady kontroli (8h)

1. Jakość w AM: co kontrolować i po co

- Cechy krytyczne (CTQ): wymiary, kształt, powierzchnia, defekty, materiał

- Kiedy kontrola 100%, a kiedy próbkowanie

2. Podstawy metrologii i terminologii

- Tolerancje, odchyłki, powtarzalność, odtwarzalność

- Źródła błędów pomiaru; warunki środowiskowe

3. Pomiary wymiarowe – od prostych do zaawansowanych

- Suwmiarka/mikrometr: dobre praktyki i ograniczenia

- Bazowanie i strategię pomiaru

- Wprowadzenie do CMM i GD&T (na poziomie praktycznym)

4. Skanowanie 3D i porównanie do CAD (inspection)

- Kiedy skaner ma sens, a kiedy nie

- Align, mapy odchyłek, raportowanie (przeгляд)

5. Ćwiczenie 1: dobór metody + plan bazowania

- Uczestnicy dostają element i wymagania → wybierają narzędzie i strategię.

Dzień 2 – Powierzchnia, wnętrze, raportowanie (8h)

1. Chropowatość i topografia powierzchni

- Parametry (Ra, Rz, Sa – przeгляд), kierunkowość i wpływ orientacji druku

- Profilometria/optyczne metody – kiedy i jak interpretować

2. Defekty wewnętrzne i metody NDT

- Porowatość, nieciągłości, wtrącenia (przeгляд)

- Wprowadzenie do CT (zasada, możliwości, ograniczenia)

- Kiedy wystarczy przekrój/metalografia, a kiedy CT

3. Niepewność pomiaru i wiarygodność wyniku

- Co wpływa na rozrzut i jak to ograniczać

- Powtarzalność, weryfikacja narzędzia, kontrola referencji

4. Plan kontroli jakości dla AM

- Cecha → metoda → częstotliwość → kryterium akceptacji

- Prosta karta kontroli i identyfikowalność procesu

5. Raportowanie wyników dla klienta / produkcji

- Struktura raportu: cel, metoda, wyniki, wnioski, rekomendacje

- Jak prezentować mapy odchyłek i dane, żeby były „decyzyjne”

6. Ćwiczenie 2 (projektowe): plan kontroli + raport

- Uczestnik przygotowuje plan kontroli dla wskazanej części i krótki raport.

7. Walidacja

- Test wiedzy online + ocena planu kontroli/raportu wg checklisty.

Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 2

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
1 z 2 Metrologia wymiarowa i zasady kontroli	Kevin Moj	20-04-2026	08:00	16:00	08:00
2 z 2 Powierzchnia, wnętrze, raportowanie	Kevin Moj	21-04-2026	08:00	16:00	08:00

Cennik

Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	4 920,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	4 000,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	307,50 PLN
Koszt osobogodziny netto	250,00 PLN

Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

Kevin Moj

Kevin Moj – adiunkt na Wydziale Mechanicznym Politechniki Opolskiej, specjalizujący się w druku 3D i metrologii. Prowadzi zajęcia oraz szkolenia z modelowania 3D i obsługi drukarek 3D, a w pracy badawczej zajmuje się oceną jakości wydruków m.in. z wykorzystaniem tomografii komputerowej (CT) i mikroskopii optycznej. Doświadczenie obejmuje technologie FDM/FFF, SLA oraz L-PBF, przygotowanie modeli 3D pod druk oraz nadzór nad aparaturą badawczą.

W latach 2022–2024 pracował jako specjalista badawczo-techniczny, realizując kompleksowe badania elementów drukowanych, rozwój rozwiązań materiałowych (w tym udział w atomizacji metali) oraz wsparcie wdrożeń w środowisku laboratoryjnym. Odbił staże w AMAZEMET (Warszawa) oraz Technische Universität Chemnitz,

Informacje dodatkowe

Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Certyfikat uczestnictwa

Warunki uczestnictwa

Podstawowa znajomość druku 3D (FDM/SLA/SLS lub metal AM) mile widziana.

Adres

ul. Kadłubowców 2

81-336 Gdynia

woj. pomorskie

Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi

Kontakt



SEWERYN MŁYNARCZYKOWSKI

E-mail smlynarczykowski@cador.pl

Telefon (+48) 530 780 444