



ATUM Sp. z o.o.



## Pomiary elektryczne, audyt i odbiór instalacji fotowoltaicznych

Numer usługi 2024/06/13/9762/2182429

📍 Wrocław / mieszana (stacjonarna połączona z usługą zdalną w czasie rzeczywistym)

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 23.10.2024 do 25.10.2024

**3 199,00 PLN** brutto

3 199,00 PLN netto

152,33 PLN brutto/h

152,33 PLN netto/h

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Pozostałe techniczne
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	Szkolenie skierowane jest do osób, które kompleksowo chcą wykonywać pomiary, audyty i odbiory instalacji fotowoltaicznych.
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	1
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	12
<b>Data zakończenia rekrutacji</b>	22-10-2024
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	mieszana (stacjonarna połączona z usługą zdalną w czasie rzeczywistym)
<b>Liczba godzin usługi</b>	21
<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 kursu jest kompleksowe przygotowanie uczestnika do profesjonalnego wykonywania pomiarów, audytów i odbiorów instalacji fotowoltaicznych. Uczestnik nabędzie umiejętności organizacji stanowiska pracy z zachowaniem

zasad bezpieczeństwa w zakresie instalacji oraz nabyte praktyczne umiejętności z zakresu przeprowadzania badań kontrolno-pomiarowych.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Poprzez udział w szkoleniu uczestnik nabywa niezbędną wiedzę z zakresu wykonywania pomiarów, audytów i odbiorów instalacji fotowoltaicznej. Zostanie kompleksowo przygotowany do przeprowadzania badań kontrolno-pomiarowych z wykorzystaniem niezbędnych mierników i specjalnej aparatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wykonuje pomiary elektryczne instalacji fotowoltaicznej</li><li>2. Wykonuje pomiary środowiskowe instalacji fotowoltaicznej</li><li>3. Wykonuje pomiary termowizyjne instalacji fotowoltaicznej</li><li>4. Posługuje się multimetrami i specjalną aparaturą do mieszania instalacji fotowoltaicznej</li><li>5. Posługuje się kamerą termowizyjną</li><li>6. Przygotowuje dokumentację odbiorczą</li></ol>	Test teoretyczny

## 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

### 1. Urządzenie wielofunkcyjne Sonel MPI 540

- Przegląd parametrów urządzenia
- Podstawowe funkcje
- Przegląd i konfiguracja urządzenia

### 2. Podstawy ochrony przeciwporażeniowej

- Wymogi prawne dotyczące ochrony przeciwporażeniowej
- Stosowane metody ochrony
- Układy sieciowe
- Ochrona przy uszkodzeniu przez samoczynne wyłączenie zasilania

### 3. Pomiary impedancji pętli zwarcia

- Zasady pomiaru
- Charakterystyki zabezpieczeń
- Metody pomiaru
- Praktyczne wykonywanie pomiarów miernikami
- Ocena wyników

### 4. Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych

- Zasada działania wyłączników RCD
- Rodzaje wyłączników RCD
- Parametry wyłączników oraz instalacji
- Metody pomiaru
- Praktyczne wykonywanie pomiarów czasu i prądu zadziałania

### 5. Pomiary rezystancji uziemienia

- Rodzaje i zastosowanie uziemień
- Metody pomiarowe rezystancji uziemień
- Praktyczne wykonywanie pomiarów, ocena wyników

### 6. Pomiary rezystancji izolacji

- Wpływ temperatury, czasu pomiaru, napięcia pomiarowego na rezystancję izolacji
- Praktyczne wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji

### 7. Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych

- Podstawowe informacje, praktyczne wykonywanie pomiarów miernikami

### 8. Pomiar napięć i sprawdzenie kolejności faz:

- Podstawy teoretyczne
- Praktyczne wykonywanie sprawdzenia kolejności faz i pomiaru napięć międzyfazowych

### 9. Pomiary elektryczne instalacji fotowoltaicznych:

- Rezystancja izolacji.
- Ciągłość przewodów ochronnych PE.
- Napięcie, prąd, moc, energia.
- Uoc napięcie przy rozwartym wejściu oraz I<sub>sc</sub> prąd zwarcia.
- Krzywa I-U paneli i ogniw fotowoltaicznych.
- Wydajność paneli fotowoltaicznych, falownika, efektywności instalacji.

#### 10. Pomiary środowiskowe instalacji fotowoltaicznych:

- Irradiancja promieniowania słonecznego.
- Temperatura modułów i otoczenia.
- Obliczanie wartości STC: Zmierzone z uwzględnieniem warunków klimatycznych wartości napięcia i prądu przeliczane są z uwzględnieniem wartości STC (typowych warunków pomiarowych), umożliwiając ich porównanie z wartościami referencyjnymi nawet jeśli pomiary wykonano w innych warunkach.

### 11. Pomiary termowizyjne instalacji fotowoltaicznych:

- Pomiary termowizyjne modułów, rozdzielni elektryczne DC i AC oraz przyłącza falowników

### 12. Najczęściej spotykane błędy w instalacjach fotowoltaicznych.

1. Przepisy dotyczące gospodarki energetycznej oraz BHP.
2. Zasady eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci energetycznych o napięciu nie wyższym niż 1 kV.
3. Zasady eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci o napięciu znamionowych powyżej 1 kV.
4. Zasady eksploatacji zespołów prądotwórczych o mocy powyżej 50 kW.
5. Zasady eksploatacji urządzeń elektrotermicznych oraz urządzeń służących do elektrolizy.
6. Zasady eksploatacji sieci elektrycznych oświetlenia ulicznego.
7. Aparatura kontrolno- pomiarowa i urządzenia automatycznej regulacji do urządzeń wyżej wymienionych.
8. Zasady i warunki wykonywania prac montażowych i konserwacyjnych.
9. Zasady postępowania w razie awarii.

**Egzamin przez komisją energetyczną odbywa się 31.07.2024r.**

---

# Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 3

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<b>1 z 3</b> Wprowadzenie do pomiarów	Jacek Lewandowski	23-10-2024	08:30	15:30	07:00	Tak
<b>2 z 3</b> Audyt i odbiór instalacji fotowoltaicznych - zajęcia praktyczne	Marcin Michalski	24-10-2024	08:30	15:30	07:00	Tak
<b>3 z 3</b> Audyt i odbiór instalacji fotowoltaicznych - zajęcia praktyczne	Marcin Michalski	25-10-2024	08:30	15:30	07:00	Tak

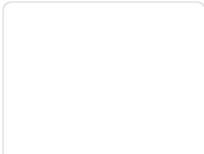
## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 199,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	3 199,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	152,33 PLN
Koszt osobogodziny netto	152,33 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 2



**1 z 2**  
**Marcin Michalski**



Usługi szkoleniowe oraz doradcze z zakresu odnawialnych źródeł energii. Odnawialne źródła energii. Od 2008 roku współpracuje z techniką grzewczą w Opolu przy projektowaniu instalacji, a od początku 2015 roku w firmie zajmującą się fotowoltaiką w Oławie. Posiada uprawnienia instalatora OZE wydane przez Urząd Dozoru Technicznego, uprawnienia elektryczne eksploatacyjne do 1kV wydane przez Stowarzyszenie Energetyków Polskich oraz certyfikat Viessmann na dobór, montaż i uruchomienie systemów fotowoltaicznych Vitovolt. Autor wielu artykułów oraz wystąpień na konferencjach o tematyce energetycznej. W branży energetycznej pracował zarówno w Polsce jak i zagranicą. Wykształcenie wyższe, dr inż. Absolwent Politechniki Wrocławskiej na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym o kierunku Energetyka i specjalizacji Energetyka ze źródeł odnawialnych. Od 2009 roku prowadzi zajęcia dydaktyczne na uczelni wyższej oraz w szkole policealnej i technikum oraz szkolenia z zakresu energetyki.



2 z 2

## Jacek Lewandowski

Szkolenia: elektroenergetyczne G1, ciepłe G2, gazowe G3, pomiarowe, f-gaz, oraz w zakresie obsługi i konserwacji UTB, BHP.

12 letnie doświadczenie w prowadzeniu szkoleń, ponadto 25 letnie doświadczenie zawodowe w tym na stanowisku dyrektora ds. technicznych w SUR.

# Informacje dodatkowe

## Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Materiały szkoleniowe w formie elektronicznej.

## Warunki uczestnictwa

Warunkiem udziału w szkoleniu jest prawidłowe zgłoszenie za pośrednictwem Bazy Usług Rozwojowych.

## Informacje dodatkowe

### Usługa obejmuje w szczególności:

- warsztat szkoleniowy bazujący na praktycznych przykładach,
- imienny certyfikat

*W ramach usługi zapewniamy dostępność osobom ze szczególnymi potrzebami co najmniej w zakresie określonym przez minimalne wymagania, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami:*

**-architektoniczną**

**- cyfrową**

**-informacyjno-komunikacyjną**

Usługi świadczone są z dbałością o równe traktowanie wszystkich uczestników/uczestniczek.

# Warunki techniczne

### Warunki techniczne niezbędne do udziału w szkoleniu:

- Platforma/ rodzaj komunikatora, za pośrednictwem którego prowadzona będzie usługa
- Platformy zewnętrzne pozwalające na szkolenie online w czasie rzeczywistym - Microsoft Teams.

**Minimalne wymagania sprzętowe:**

Microsoft Teams:

System operacyjny: Windows 7/ 8/10/, Android 4.4 i nowsze/ iOS

Przeglądarka: preferowana Google Chrome

Dostęp do łącza internetowego.

Minimalne wymagania dotyczące parametrów łącza sieciowego jakim musi dysponować Uczestnik:

Microsoft Teams: 512 kbps + 2 Mbps

Niezbędne oprogramowanie umożliwiające Uczestnikom dostęp do prezentowanych treści i materiałów:

Przeglądarka internetowa

Okres ważności linku dającego dostęp do materiałów szkoleniowych: 30 dni

## Adres

ul. Aleksandra Ostrowskiego 7

53-238 Wrocław

woj. dolnośląskie

Szkolenie obejmuje część teoretyczną oraz praktyczną. Zajęcia teoretyczne realizowane są w salach wyposażonych w odpowiedni sprzęt techniczny typu rzutnik multimedialny, tablicę, flipchart. Sale spełniają warunki przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Sala do realizacji zajęć teoretycznych ma 70 m<sup>2</sup> z dostępem do światła dziennego, spełnia wszelkie wymagania ergonomiczne i bhp. Stoły i krzesła dostosowane do ilości uczestników z dostępem do pomieszczenia socjalnego i sanitarnego. Dla każdego uczestnika odrębne stanowisko szkoleniowe. Sala jest wyposażona w narzędzia i sprzęt umożliwiający prawidłową realizację szkolenia tj. Elektroniczny, przenośny przyrząd do wykrywania nieszczelności, stacja do odzysku czynnika chłodniczego, zestaw do lutowania twardego, butla ciśnieniowa z zaworem dwudrożnym, przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych itp. Używane sprzęty są zgodne z normami polskimi, posiadają atesty, aprobaty techniczne.

## Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Udogodnienia dla osób ze szczególnymi potrzebami

## Kontakt



**Karolina Kucharska**

**E-mail** karolina.kucharska@atum.edu.pl

**Telefon** (+48) 535 353 114