

Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności  
Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”  
Inwestycja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia  
zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

## RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

### W ZAKRESIE:

Podstawy serwisowania pojazdów elektrycznych oraz monitorowania i  
zarządzanie stacjami ładowania pojazdów elektrycznych

opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120  
Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję Centrów  
Doskonałości Zawodowej (CoVEs)” numer przedsięwzięcia  
KPO/23/BCU/2/W/0011

Nowa Sól, 2025

str. 1

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla jedynie stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

## 1. CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA

<b>Uczestnicy branżowego szkolenia zawodowego:</b>	Osoby dorosłe
<b>Czas trwania:</b>	4 dni
<b>Liczba godzin kształcenia:</b>	30 h
<b>Sposób organizacji szkolenia:</b>	
Stacjonarne	

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

Uczestnicy powinni posiadać ukończoną szkołę branżową I stopnia (zasadnicza szkoła zawodowa), średnią lub wyższą. Wskazana jest znajomość ogólnych zagadnień technicznych i zrozumienia zasad działania urządzeń motoryzacyjnych i elektrycznych. Wymagana jest umiejętność obsługi komputera i podstawowych programów, jak edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, czytnik PDF. Zaletą będzie posiadanie praktycznych umiejętności manualnych związanych z obsługą podstawowych urządzeń pomiarowych oraz umiejętność czytania dokumentacji technicznej z naciskiem na schematy elektryczne. Wymagana podstawowa znajomość języka angielskiego.

## 3. CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA, Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWOŚCI INDYWIDUALIZACJI PRACY UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO, W ZALEŻNOŚCI OD ICH POTRZEB I MOŻLIWOŚCI


Cele kształcenia dotyczą:


- A. zdobycia wiedzy w zakresie budowy pojazdów elektrycznych. Poznanie budowy kluczowych komponentów napędowych pojazdów elektrycznych (akumulator, silnik spalinowy, układ wysokonapięciowy, silniki elektryczne, systemy zarządzania energią). Zagadnień związanych z bezpieczeństwem pojazdów elektrycznych. Umiejętności związane z serwisem pojazdów z napędem elektrycznym.
- B. rozwoju umiejętności praktycznych w obszarach prac wykonywanych w pojazdach w zakresie monitorowania i zarządzania stacjami ładowania pojazdów elektrycznych.
- C. wzmocnienia kompetencji miękkich i współpracy zespołowej w obszarach przekazywanej wiedzy praktycznej.

W ramach celu A uczestnicy szkolenia będą:

1. umiejętnie stosować przepisy BHP i środki ochrony osobistej,
2. rozróżniać rodzaje i typy pojazdów z instalacjami wysokiego napięcia,
3. omawiać budowę pojazdów samochodowych z elektrycznymi układami napędowymi,
4. rozróżniać typy połączeń w układach wysokonapięciowych,
5. charakteryzować budowę typowych akumulatorów wysokiego napięcia,
6. porównywać sposoby ładowania oraz obowiązujące standardy,
7. opisywać zasadę realizacji rekuperacji energii w pojeździe elektrycznym,
8. omawiać zasady działania poszczególnych podzespołów układu wysokonapięciowego BEV,
9. charakteryzować budowę innych pojazdów o napędzie elektrycznym jak np. rower, skuter – motorower, motocykl,
10. przygotować miejsce obsługi np. serwisowej, eksploatacyjnej, diagnostycznej pojazdów elektrycznych;
11. zabezpieczać pojazd elektryczny do obsługi np. serwisowej, eksploatacyjnej, diagnostycznej;
12. stosować zasady postępowania z pojazdami z instalacjami wysoko napięciowymi w czasie obsługi serwisowej,
13. wykonywać czynności serwisowe w pojazdach z instalacjami HV,
14. omawia podstawy budowy i funkcjonalności stacji ładowania,
15. korzystać z systemów do zarządzania stacjami ładowania (CMS),
16. monitorować stan i parametry eksploatacyjne stacji ładowania,
17. zadawać żądane parametry stacji ładowania,
18. symulować proces ładowania,
19. tworzyć schematy do zarządzania stacjami ładowania.

#### Metody osiągnięcia celu A:

 Zajęcia teoretyczne wprowadzające kluczowe pojęcia i zagadnienia z wiedzy o budowie i zasadach działania pojazdów elektrycznych i stacjami ładowania oraz ich podzespołów.

 Prezentacje multimedialne oraz dostęp do materiałów edukacyjnych,

**Metody osiągnięcia celu B / Celem jest praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy teoretycznej w modelowych rozwiązaniach/:**



Opracowywanie i realizacja ćwiczeń teoretycznych i praktycznych dotyczące kluczowych podzespołów pojazdów elektrycznych, w tym układy wysokiego napięcia.

Wykonywanie pomiarów z użyciem wcześniej poznanych metod i umiejętności.

**Metody osiągnięcia celu C /Realizując cel uczestnicy powinni nabyć umiejętności komunikacyjne i zdolność współpracy w zespole/:**



Realizacja zadań zespołowych, które wymagają współpracy i podziału obowiązków,

Zadania rozwijające umiejętności w zakresie przekazywania informacji technicznych, wyjaśniania problemów i dyskusowania nad rozwiązaniami

#### 4. PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa zajęć	Liczba godzin kształcenia
Wprowadzenie do kursu, zasady organizacyjne i BHP.	2
Wprowadzenie do elektromobilności. Budowa pojazdów elektrycznych.	10
Przygotowanie samochodu do obsługi.	2
Obsługa serwisowa pojazdów elektrycznych.	5
Podstawy budowy i funkcjonalności stacji ładowania.	4
Monitorowanie i zarządzanie stacjami ładowania	7
<b>RAZEM:</b>	30

#### 5. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

<p><b>Nazwa zajęć: Wprowadzenie do kursu, zasady organizacyjne i BHP.</b></p> <p>Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:</p> <p>Stosuje zasady bezpiecznego użytkowania elementów, urządzeń i instalacji stosowanych w pojazdach pojazdów elektrycznych oraz infrastrukturze służącej do ich ładowania,</p> <p>Stosuje zabezpieczenia układu HV przed porażeniem i porażeniem prądem osoby pracującej w tym układzie.</p> <p>Uwzględnia elementy środowiskowe, ekonomiczne, prawne i ICT przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących budowy pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.</p> <p>Planuje oraz organizuje pracę indywidualną i w zespole, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.</p> <p>Organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska.</p> <p>Rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.</p> <p>Identyfikuje zagrożenia związane z realizacją zadań w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przestrzega zasad postępowania w zależności od zagrożenia, w tym zagrożenia pożarowego, rozprzestrzeniania się szkodliwych substancji, możliwości porażenia prądem.

Stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań w obszarze pojazdów elektrycznych i stacji ładowania.

Stosuje sprzęt warsztatowy jak np. podnośnik hydrauliczny, podnośnik do baterii, narzędzia izolowane, zgodnie z przeznaczeniem.

**w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:**

Posługuje się narzędziami cyfrowymi

Analizuje parametry cyfrowe urządzeń i komponentów

Stosuje cyfrowe systemy i oprogramowanie

**w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:**

Opisuje kompletne elektryczne układy napędowe zawierające wszystkie potrzebne komponenty,

Demontuje zepsute urządzenia,

Dostosowuje harmonogramy przesyłu energii,

Korzysta z dokumentacji technicznej,

Przestrzega procedur w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa

Opracowuje procedury gospodarowania odpadami

Stosuje środki bezpieczeństwa w miejscu pracy

**Nazwa zajęć: Budowa pojazdów elektrycznych.****Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:**

Opisuje podstawowe pojęcia z zakresu elektryczności jak: prąd elektryczny, napięcie, natężenie, opór, praca, moc, odbiornik, połączenie szeregowe, połączenie równoległe.

Stosuje prawa elektrotechniki jak prawo Ohma, prawo Kirchhoffa.

Charakteryzuje zalety i ograniczenia technologiczne pojazdów BEV.

Charakteryzuje podzespoły układów BEV w podziale na niskonapięciowe i wysokonapięciowe w pojeździe.

Opisuje kluczowe elementy układów HV (wysokonapięciowych, z ang. High Voltage) jak: bateria trakcyjna, BMS (system zarządzania baterią, z ang. Battery Management System), silnik elektryczny, MCU (jednostka sterująca silnikiem z ang. Motor Control Unit), PDU (jednostka dystrybucji zasilania, z ang. Power Distribution Unit), OBD (ładowarka pokładowa z ang. on-board charger), przetwornica DC/DC, sprężarka klimatyzacji, grzałka PTC (element grzejny, z ang. Positive Temperature Coefficient), przewody HV (wysokiego napięcia), falownik.

Omawia zasady działania kluczowych podzespołów układów HV jak np.: bateria trakcyjna, BMS (system zarządzania baterią, z ang. Battery Management System), silnik elektryczny, MCU (jednostka sterująca silnikiem z ang. Motor Control Unit), PDU (jednostka dystrybucji zasilania, z ang. Power Distribution Unit), OBD (ładowarka pokładowa z ang. on-board charger), przetwornica DC/DC, sprężarka klimatyzacji, grzałka PTC (element grzewczy, z ang. Positive Temperature Coefficient), przewody HV (wysokiego napięcia), falownik.

Lokalizuje komponenty pojazdów BEV.

Rozróżnia rodzaje ogniw stosowanych w bateriach trakcyjnych pojazdów elektrycznych, np. Li-ion, Ni-Mh, Li-Fe, Zebra, ogniwa ze stałym elektrolitem, ogniwa Na-Ion, LFP (Lithium-Iron Battery), LiPo (litowo-polimerowe), NiMH (niklowo-wodorkowe).

Charakteryzuje zasadę działania ogniw bateryjnych i akumulatorów trakcyjnych.

Rozróżnia typy stosowanych silników napędu elektrycznego.

Omawia przepływy energii, zarządzanie mocą, rekuperację oraz BMS w pojazdach elektrycznych.

Ocenia stan instalacji układu wysokiego napięcia pod kątem zabezpieczeń przeciwporażeniowych ze szczególnym uwzględnieniem miejsc narażonych na wystąpienie usterki w układzie HV.

Wymienia sposoby ładowania baterii w pojazdach zelektryfikowanych jak: rekuperacja, ładowanie z zewnętrznego źródła energii (AC -prąd przemienny, z ang. Alternating current, DC – prąd stały, z ang. Direct Current).

Korzysta z oprogramowania specjalistycznego do wyszukiwania informacji technicznych.

Omawia ogólną budowę innych pojazdów elektrycznych jak rower elektryczny, skuter elektryczny (motocykl).

#### **w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:**

posługuje się narzędziami cyfrowymi

Pozyskuje dane

Korzysta z cyfrowych schematów budowy układów

#### **w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:**

Opisuje kompletne elektryczne układy napędowe zawierające wszystkie potrzebne komponenty.

**Nazwa zajęć: Przygotowanie samochodu do obsługi**

**Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:**

Stosuje normy i BHP w przygotowaniu do obsługi pojazdów elektrycznych oraz elementów, urządzeń i instalacji w nich stosowanych, a także w infrastrukturze służącej do ich zasilania i ładowania.

Stosuje środki ochrony osobistej.

Korzysta z dokumentacji technicznej.

Przygotowuje miejsce i pojazd do czynności obsługi pojazdu i zabezpiecza je zgodnie z obowiązującymi przepisami osób i otoczenia przed możliwością wystąpienia zagrożenia na stanowisku.

Sprawdza stan narzędzi pomiarowych.

Stosuje narzędzia pomiarowe jak np. mierniki cyfrowe, multimetr.

Wykonuje pomiary w miejscach wymaganych, wskazanych oraz w komponentach powiązanych przed wydaniem dokumentu poświadczającego brak napięcia w instalacjach wysokiego napięcia.

Oznacza pojazd z instalacją wysokiego napięcia.

Stosuje wytyczne producentów w zakresie bezpiecznego przygotowania pojazdu do czynności obsługowych.

**w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:**

Posługuje się narzędziami cyfrowymi.

Pozyskuje dane.

Generuje raporty.

**w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:**

Przestrzega procedur w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa

Stosuje środki bezpieczeństwa w miejscu pracy

Opisuje elektryczne układy napędowe.

**Nazwa zajęć: Obsługa serwisowa pojazdów elektrycznych.****Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:**

Stosuje normy i BHP w obsłudze elektrycznych oraz elementów, urządzeń i instalacji w nich stosowanych, a także w infrastrukturze służącej do ich zasilania i ładowania.

Korzysta z dokumentacji technicznej.

Obsługuje typowe systemy diagnostyczne.

Pozyskuje dane z systemów diagnostycznych.

Analizuje kody błędów pojazdów elektrycznych.

Interpretuje kody błędów pojazdów elektrycznych.

Rozróżnia osoby o odpowiedniej kompetencji w zakresie serwisu i eksploatacji układów wysokonapięciowych.

Deleguje prace zgodnie z procedurami.

Ocenia zagrożenia systemu wysokiego napięcia.

Weryfikuje komponenty w podziale na niskonapięciowe i wysokonapięciowe.

Wskazuje osoby o odpowiedniej kompetencji w zakresie eksploatacji.

Separuje pojazd zelektryfikowany w warunkach warsztatowych w przypadkach wymagających takiego działania.

Omawia procedurę odłączenia układu HV.

Stosuje normy i BHP w pracach pomiarowych pojazdów elektrycznych oraz elementów, urządzeń i instalacji w nich stosowanych.

Rozróżnia metodykę pomiarową zastosowaną w narzędziach pomiarowych w obszarach zgodności z normami pomiarowymi.

Dobiera narzędzia pomiarowe w obszarach pomiarów wymaganych dla komponentów układów wysokiego i niskiego napięcia w pojazdach elektrycznych.

Określa sposoby wykonywania pomiarów w instalacjach wysokiego i niskiego napięcia w zależności od układu pojazdu elektrycznego.

Wykonuje pomiary w instalacjach wysokiego (>60V) i niskiego (<60V) napięcia w zależności od ich konstrukcji i połączeń w układach elektrycznych.

Analizuje zależności w pomiarach poszczególnych komponentów i wpływy na ich połączenie w uzyskiwanych pomiarach końcowych.

Wymienia wartości brzegowe dla układów wysokiego napięcia.

Dokonuje pomiarów braku napięcia w układzie HV, napięcia, pomiaru rezystancji izolacji w układzie, pomiary ciągłości przewodów.

Ocenia układ wysoko lub niskonapięciowy z perspektywy uszkodzeń i bezpieczeństwa.

Analizuje parametry akumulatorów trakcyjnych pojazdów zelektryfikowanych, jak SOC (stan naładowania baterii, z ang. State of Charge) oraz SOH (parametr określający kondycję baterii z ang. State Of Health) (SOH), State Of Charge (SOC), napięcie i temperaturę.

Omawia procedurę wymiany baterii trakcyjnej.

Diagnostuje usterki pojazdów elektrycznych.

Stosuje sprzęt warsztatowy jak np. podnośnik hydrauliczny, podnośnik do baterii, narzędzia pneumatyczne, narzędzia izolowane do wykonywania działań serwisowych.

**w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:**

Posługuje się narzędziami cyfrowymi.

Pozyskuje dane.

Generuje raporty.

**w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:**

Demontuje zepsute urządzenia.

**Nazwa zajęć: Podstawy budowy i funkcjonalności stacji ładowania.**

**Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:**

Charakteryzuje rodzaje stacji ładowania ze względu na rodzaj prądu AC (Alternating Current) i DC (Direct Current),

Rozróżnia pojęcia: stacja ładowania, punkt ładowania, EVSE (sprzęt lub system służący do dostarczania energii elektrycznej do akumulatorów pojazdu elektrycznego z ang. Electric Vehicle Supply Equipment), OBC (ładowarka pokładowa z ang. On-Board Charger),

Opisuje poziomy ładowania (level 1 – poziom 1, level 2 – poziom 2, level 3 – poziom 3, level 4 – poziom 4),

Rozróżnia standardy złączy ładowania, np. CCS (Combined Charging System) – Combo 1, CCS Combo 2, CHAdeMO, GB/T, Tesla EU, NACS (North American Charging Standard), Typ 1, Typ 2, Schuko, CEE, MCS (Megawatt Charging System),

Posługuje się pojęciami: stacja wolnego, szybkiego i ultraszybkiego ładowania HPC (ultraszybkie ładowanie z ang. High Power Charging), system megawatowy MCS (megawatowy system ładowania z ang. Megawatt Charging System),

Opisuje standardy ładowania i komunikacji (ISO 15118, OCPP 1.6, 2.1),

Opisuje pojęcia: V2G (technologia umożliwiająca dwukierunkowy przepływ energii między samochodem elektrycznym a siecią elektroenergetyczną z ang. Vehicle-to-Grid), V2V (technologia polegająca na dwukierunkowym przepływie energii, która pozwala jednemu pojazdowi elektrycznemu zasilać energią inny pojazd elektryczny z ang. Vehicle-to-Vehicle), V2X (technologia dwukierunkowej komunikacji i przesyłu energii, dzięki której samochód elektryczny może oddawać zgromadzoną w akumulatorze energię do zewnętrznych odbiorników z ang. Vehicle-to-Everything), Plug & Charge (funkcja „podłącz i ładuj” dla pojazdów elektrycznych, która umożliwia automatyczne rozpoczęcie procesu ładowania i rozliczenia po podłączeniu pojazdu do kompatybilnej stacji ładowania, eliminując potrzebę stosowania kart, aplikacji lub innych metod uwierzytelniania), OCPP (otwarty, międzynarodowy protokół komunikacyjny typu standard, który umożliwia wymianę informacji i poleceń pomiędzy stacjami ładowania pojazdów elektrycznych a centralnymi systemami zarządzania z ang. Open Charge Point Protocol).

Omawia architekturę systemów teleinformatycznych dedykowanych dla elektromobilności,

Posługuje się oprogramowaniem serwisowym i CMS (oprogramowanie do nadzoru nad procesem ładowania pojazdów elektrycznych - System Zarządzania Ładowaniem z ang. Charging Management System).

#### w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:

Posługuje się narzędziami cyfrowymi

Pozyskuje dane

Generuje raporty pomiarowe

#### w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:

Opisuje elektryczne układy napędowe.

Dostosowuje harmonogramy przesyłu energii.

#### Nazwa zajęć: Monitorowanie i zarządzanie stacjami ładowania

**Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:**

Określa typowe elementy systemów pod kątem architektury technicznej,  
Wymienia bloki funkcjonalne systemów typu CPMS i eMSP,  
Opisuje role protokołów wykorzystywanych w elektromobilności,  
Charakteryzuje struktury danych logów technicznych pochodzących z systemów CPMS i eMPS,  
Wskazuje kategorię (krytyczność) błędu,  
Definiuje ofertę – taryfę w ramach usługi ładowania,  
Opisuje możliwe do implementacji parametry oferty,  
Rozróżnia ofertę rodzimą i ofertę roamingową,  
Wskazuje rodzaje typowych fraudów w sieciach ładowania,  
Diagnostyka błędów i odczytuje logi,  
Konfiguruje parametry pracy stacji (limity mocy, profile),  
Integruje stację z systemem CMS/OCPP,  
Weryfikuje komunikację z backendem i odbiera potwierdzenia.

**w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:**

Posługuje się narzędziami cyfrowymi

Pozyskuje dane

Generuje raporty pomiarowe

**w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:**

Korzysta z dokumentacji technicznej.

Przestrzega procedur w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa.

Opisuje elektryczne układy napędowe.

Dostosowuje harmonogramy przesyłu energii.

## 6. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury
PN-EN 50160 dot. parametrów napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych PN-IEC 61851 dot. systemów przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych IEC IEC 62196 dot. wymogów dla interfejsów ładowania pojazdów elektrycznych PN-IEC 60364 dot. wymogów bezpieczeństwa w miejscach ładowania pojazdów elektrycznych (m.in. dedykowane obwody zasilania, wyłączniki różnicowoprądowe RCD, z ang. Residual Current Device) PN-EN 17409 dot. pojazdów z napędem elektrycznym - Połączenie z zewnętrznym źródłem zasilania - Wymagania bezpieczeństwa Katarzyna Kokocińska, Jarosław Kola, „Prawne i ekonomiczne aspekty rozwoju elektromobilności” C.H. Beck 2020 Jerzy Gajewski, Wojciech Paprocki, Jana Pieriegud, „Elektromobilność w Polsce na tle tendencji europejskich i globalnych”, CeDeWu. 2019 Arkadiusz Małek, „Budowa pojazdów elektrycznych”, Tom XXIII WSEI 2021 <a href="https://wydawnictwo.wsei.eu/sklep/budowa-pojazdow-elektrycznych-tom-xxiii/">https://wydawnictwo.wsei.eu/sklep/budowa-pojazdow-elektrycznych-tom-xxiii/</a> Arkadiusz Małek, „Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych”, Tom II, WSEI 2021 Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Standardowe zasady postępowania podczas zdarzeń z samochodami z napędem elektrycznym oraz hybrydowym, 2023 Artur Henning, Przemysław Gogojewicz, A.Mateusz Maciejczyk, „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy obsłudze samochodów elektrycznych i stacji ładowania”, Wiedza i Praktyka 2025 Urząd Dozoru Technicznego, „Stacje i punkty ładowania pojazdów elektrycznych”, UDT 2023 <a href="https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-udt-stacje-i-punkty-ladowania-pojazdow-elektrycznych">https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-udt-stacje-i-punkty-ladowania-pojazdow-elektrycznych</a> Urząd Dozoru Technicznego, „Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa w infrastrukturze ładowania pojazdów elektrycznych – Poradnik”, UDT 2024 <a href="https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/ochrona-odgromowa-i-przeciwprzepieciowa-w-infrastrukturze-ladowania-pojazdow-elektrycznych-poradnik">https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/ochrona-odgromowa-i-przeciwprzepieciowa-w-infrastrukturze-ladowania-pojazdow-elektrycznych-poradnik</a> Urząd Dozoru Technicznego, „Przewodnik w zakresie wykonywania pomiarów elektrycznych stacji ładowania oraz sposoby ich dokumentowania”, UDT 2024 <a href="https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-w-zakresie-wykonywania-pomiarow-elektrycznych-stacji-ladowania-ora-z-sposoby-ich-dokumentowania">https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-w-zakresie-wykonywania-pomiarow-elektrycznych-stacji-ladowania-ora-z-sposoby-ich-dokumentowania</a> Urząd Dozoru Technicznego, „DOSTĘPNE STACJE I PUNKTY ŁADOWANIA EV”, UDT 2025 <a href="https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-dostepne-stacje-i-punkty-ladowania-ev">https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/przewodnik-dostepne-stacje-i-punkty-ladowania-ev</a> Urząd Dozoru Technicznego, „Kompleksowy przewodnik po infrastrukturze ładowania ciężarowych pojazdów elektrycznych eHDV”, UDT 2025 <a href="https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/kompleksowy-przewodnik-po-infrastrukturze-ladowania-ciezarowych-pojazdow-elektrycznych-ehdv">https://www.udt.gov.pl/poradniki-i-przewodniki/kompleksowy-przewodnik-po-infrastrukturze-ladowania-ciezarowych-pojazdow-elektrycznych-ehdv</a>
Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych
Laptop

Monitor interaktywny  
Wizualizer  
Oprogramowanie (MATLAB)  
Interaktywne narzędzia  
Dydaktyczna stacja ładowania AC  
Dydaktyczna stacja ładowania DC  
Narzędzia izolowane  
Mierniki elektryczne  
Elektroniczny tester baterii i akumulatorów  
Multimetr cyfrowy  
Podnośnik  
Stacja obsługi samochodów elektrycznych  
Model układu napędowego pojazdu elektrycznego  
Komplet narzędzi mechanicznych  
Dydaktyczna stacja obsługi samochodów, motorowerów i motocykli  
samochód elektryczny  
pojazd elektryczny do diagnostyki i symulator błędów  
rower elektryczny  
skuter elektryczny  
wózek narzędziowy z wyposażeniem  
narzędzia do diagnostyki samochodów elektrycznych (BEV)  
koc gaśniczy  
wózek do akumulatorów  
Ładowarka akumulatorów BAT 6120  
Zestaw serwisowy G-work – zestaw do zabezpieczenia i obsługi pojazdu elektrycznego  
Miernik SONEL MPI-530  
Adapter SONEL AGT 16P  
Cęgi  
kabel do ładowania  
PROFITEST EMOBILITY Gossen Metrawatt M513R; 2  
hydrauliczna zaciskarka do kabli  
środki ochrony osobistej doprowadzenia działań naprawczych pod napięciem

## 7. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA EGZAMINU

Forma pisemna i praktyczna na koniec zajęć. Egzamin 15 pytań zamkniętych.

**Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):**

**Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):**

**Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):**