

## Zadanie egzaminacyjne

Zlokalizuj i usuń usterki techniczne w układzie sterowania silnika spalinowego pojazdu znajdującego się na stanowisku egzaminacyjnym.

Podczas wstępnej diagnostyki komputerowej przy pomocy skanera OBD dokonano odczytu następujących kodów usterek:

- P0335 „Czujnik położenia wału korbowego – usterka”;
- P0339 „Czujnik położenia wału korbowego – przerwa”.

Przeprowadź diagnostykę akumulatora.

Następnie dokonaj przeglądu elementów elektrycznych układu sterowania silnika spalinowego. Wykonaj czynności określone w *Karcie diagnostyki akumulatora oraz układu sterowania silnikiem spalinowym*, zapisz ich wyniki i określ usterki. Wymień uszkodzone elementy.

Po przeprowadzonej naprawie zgłoś poprzez podniesienie ręki Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego gotowość do sprawdzenia działania naprawionego układu sterowania silnikiem spalinowym i po otrzymaniu zgody uruchom silnik.

Sprawdź równomierność pracy silnika spalinowego na biegu jałowym. Jeśli praca jest nierównomierna, wykonaj czynności określone w *Karcie diagnostyki układu zapłonowego silnika spalinowego*, zapisz ich wyniki i określ usterki. Wymień uszkodzone elementy.

**UWAGA:** Przed dokręcaniem świec zapłonowych zgłoś poprzez podniesienie ręki Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego gotowość do sprawdzenia przez Egzaminatora ustawień klucza dynamometrycznego, po czym dokręć świece zapłonowe.

Po zrealizowanej naprawie zgłoś poprzez podniesienie ręki Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego gotowość do sprawdzenia równomierności biegu jałowego pracy silnika spalinowego i w obecności Egzaminatora uruchom silnik spalinowy. Wyniki i ocenę pracy silnika spalinowego na biegu jałowym zapisz w *Karcie diagnostyki układu zapłonowego silnika spalinowego*

Do wykonania zadania wykorzystaj przygotowaną na stanowisku dokumentację techniczną, narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz materiały i części zamienne.

Kartę diagnostyki oznacz danymi identyfikacyjnymi obsługiwanego pojazdu i wypełnij.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów należy podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- karta diagnostyki akumulatora oraz układu sterowania silnikiem spalinowym,
- karta diagnostyki układu zapłonowego silnika spalinowego oraz układu ładowania akumulatora w pojeździe,
- sprawne układy: sterowania i zapłonowy silnika spalinowego  
oraz  
przebieg diagnostyki akumulatora oraz diagnostyki i naprawy układu sterowania silnikiem, układu zapłonowego

## Karta diagnostyki akumulatora oraz układu sterowania silnikiem spalinowym

<b>MARKA POJAZDU</b> .....	<b>MODEL</b> .....
-------------------------------	-----------------------

<b>Numer VIN pojazdu</b>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td><td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>																				

### Diagnostyka akumulatora zamontowanego w pojeździe

Dane znamionowe akumulatora			Zmierzone napięcie na biegunach akumulatora [V]	Gęstość elektrolitu wyznaczona metodą pośrednią [g/cm <sup>3</sup> ]	Stopień naładowania akumulatora [%] (określić przedział)
Napięcie znamionowe [V]	Pojemność [Ah]	Prąd rozruchowy [A]			

W przypadku akumulatorów bezobsługowych, gęstość elektrolitu można wyznaczyć pośrednio, mierząc siłę elektromotoryczną akumulatora „E” (tzn. napięcie nieobciążonego akumulatora zmierzone multimetrem w V) z zależności

$$\text{gęstość elektrolitu} = \frac{E}{6} - 0,84$$

Zależność stopnia naładowania akumulatora od gęstości elektrolitu									
Gęstość elektrolitu [g/cm <sup>3</sup> ]	1,28	1,26	1,24	1,22	1,20	1,17	1,15	1,13	1,10
Stopień naładowania akumulatora [%]	100%	88%	75%	62%	50%	35%	25%	15%	0%

### Diagnostyka układu sterowania silnika spalinowego

Stan instalacji/wiązki czujnika prędkości obrotowej wału korbowego *)	Stan złącza konektorowego czujnika prędkości obrotowej wału korbowego **)	Ogólna ocena stanu układu sterowania silnikiem spalinowym***)

\*) sprawna (dobra), niesprawna (uszkodzona)

\*\*) sprawne, niesprawne, brak zabezpieczenia, uszkodzone, wyłamane, itp.

\*\*\*) sprawny, dobry, uszkodzony

Wykaz wymienionych części

### Sprawdzenie pracy silnika spalinowego na biegu jałowym

	Ocena równomierności pracy silnika spalinowego na biegu jałowym *)	Ocena stanu technicznego **)
Sprawdzenie organoleptyczne pracy silnika spalinowego na biegu jałowym		

\*) praca równomierna, praca nierównomierna

\*\*) silnik sprawny, silnik niesprawny

## Karta diagnostyki układu zapłonowego silnika spalinowego

<b>MARKA POJAZDU</b>	<b>MODEL</b>																			
.....	.....																			
<b>Numer VIN pojazdu</b>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td><td style="width: 25px;"></td> </tr> </table>																			
<b>Diagnostyka układu zapłonowego silnika spalinowego</b>																				
	Zauważone uszkodzenia *)		Ocena stanu technicznego **)																	
Ocena organoleptyczna cewki zapłonowej																				
*) brak, pęknięcie, nadpalenie zacisku(-ów) wysokiego napięcia, **) sprawna (dobra), niesprawna (uszkodzona)																				
	Zauważone uszkodzenia*)	Wartość rezystancji [kΩ]	Ocena stanu technicznego **)																	
Ocena stanu technicznego przewodów wysokiego napięcia	Przewód 1. cylindra																			
	Przewód 2. cylindra																			
	Przewód 3. cylindra																			
	Przewód 4. cylindra																			
*) brak, przetarcie, nadpalenie końcówki,		**) sprawny (dobry), niesprawny (uszkodzony)																		
	Zauważone uszkodzenia *)		Ocena stanu technicznego **)																	
Ocena organoleptyczna stanu technicznego świec zapłonowych	Świeca zapłonowa 1. cylindra																			
	Świeca zapłonowa 2. cylindra																			
	Świeca zapłonowa 3. cylindra																			
	Świeca zapłonowa 4. cylindra																			
*) brak, pęknięcie izolatora, nadpalenie elektrod		**) sprawna (dobra), niesprawna (uszkodzona)																		
Wykaz wymienionych części																				
<b>Sprawdzenie pracy silnika spalinowego na biegu jałowym po wykonanej naprawie</b>																				
	Ocena równomierności pracy silnika spalinowego na biegu jałowym po naprawie *)		Ocena stanu technicznego po naprawie **)																	
Sprawdzenie organoleptyczne pracy silnika spalinowego na biegu jałowym po naprawie																				
*) praca równomierna, praca nierównomierna		**) silnik sprawny, silnik niesprawny																		

# Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Oznaczenie i nazwa kwalifikacji: : MOT.02. Diagnostowanie oraz naprawa elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych

## Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. **Miejsce egzaminowania** - pomieszczenie wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 1. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
3.	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1

## 2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- indywidualne stanowisko do pisania – biurko lub stolik i krzesło,
- indywidualne stanowisko – pojazd samochodowy, stół warsztatowy i wózek narzędziowy
- indywidualne stanowisko - wyposażone zgodnie z zaleceniami tab.2

- kącik sanitarny: wspólny dla 3-6 zdających - pomieszczenie lub wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w umywalkę, ręczniki jednorazowe, środki czystości, apteczkę

## I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
<b>urządzenia, aparaty</b>				
1.	Pojazd samochodowy	numer VIN badanego pojazdu na nadwoziu widoczny dla zdającego, silnik spalinowy czterocylindrowy o zapłonie iskrowym z elektronicznie sterowanym układem wtryskowym benzyny, układ zapłonowy z cewką dwubiegunową oraz przewodami wysokiego napięcia	szt.	1
<b>narzędzia i sprzęt</b>				
2.	Stół warsztatowy		szt.	1
3.	Wkrętaki	(4 szt. – 2 płaskie, 2 krzyżakowe)	kpl.	1
4.	Szczypce uniwersalne		szt.	1
5.	Szczypce do odłączania przewodów wysokiego napięcia od świec		szt.	1
6.	Lampa warsztatowa		szt.	1
7.	Zestaw kluczy płaskich i oczkowych	wybrane rozmiary umożliwiające montaż i demontaż przygotowywanych podzespołów w badanym pojeździe	kpl.	1
8.	Zestaw kluczy nasadowych z grzechotką	wybrane rozmiary umożliwiające montaż i demontaż przygotowywanych podzespołów w badanym pojeździe	kpl.	1
9.	Zestaw kluczy typu „TORX” oraz imbusowych	wybrane rozmiary umożliwiające montaż i demontaż przygotowywanych podzespołów w badanym pojeździe (jeśli są wymagane)	kpl.	1
10.	Klucz do świec zapłonowych		szt.	1
11.	Klucz dynamometryczny	o zakresie, w którym zawrze się wartość momentu dokręcenia świec zapłonowych w silniku spalinowym pojazdu na stanowisku	szt.	1
12.	Schemat instalacji elektrycznej badanego pojazdu	szczególne istotna część zawierająca czujnik prędkości obrotowej wału korbowego silnika oraz układu zapłonowego	kpl.	1
13.	Pistolet do przedmuchiwania z przewodem elastycznym	długość odpowiednia dla stanowiska	kpl.	1
14.	Pokrowiec na kierownicę		szt.	1
15.	Pokrowiec na fotel kierowcy		szt.	1
16.	Pojemnik na wymienione elementy	dowolny pojemnik z tworzywa sztucznego o minimalnych wymiarach długość × szerokość × wysokość 10×10×2[cm]	szt.	1

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
<b>aparatura kontrolno-pomiarowa</b>				
17.	Multimetr z omomierzem z przewodami pomiarowymi		szt.	1
18.	Kalkulator	prosty	szt.	1

**Tabela 3. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego**

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 zdającego	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1.	Czyściwo	kg	0,1	5,00	0,50
2.	Rękawice ochronne	kpl.	1	4,00	4,00
3.	Opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego jednorazowe	szt.	5	0,10	0,50
4.	Pasta „BHP” + ręcznik jednorazowy	szt.	0,1	5	0,50
6.	Paliwo	l	0,5	6,00	3,00
Razem brutto					8,50

**Tabela 3a. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających**

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość	Dla ilu zdających	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1	Czujnik prędkości obrotowej wału odpowiedni dla pojazdu na stanowisku	szt.	1	15	90,00	6,00
2	Komplet świec zapłonowych	kpl.	1	15	75,00	5,00
Razem brutto						11,00

\* W celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na 1 stanowisku egzamin zdaje 15 osób.

## II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Pojazd samochodowy na stanowisku z możliwością uruchomienia silnika i jego równomierną pracą na biegu jałowym.

Na stanowisku dla każdego zdającego asystent techniczny ma wykonać następujące czynności:

- sprawdzić stan części instalacji odpowiedzialnej za połączenie z czujnikiem prędkości obrotowej wału korbowego; w przypadku uszkodzenia któregośkolwiek elementu (przewód, złącze) wymienić na nowy,
- wymienić czujnik położenia wału korbowego na uszkodzony – uszkodzone złącze czujnika z wyłamanym jednym pinem,
- sprawdzić stan izolatorów (czy nie są popękane) świec zapłonowych dla cylindrów 1, 2, i 3.

- wymienić świecę zapłonową czwartego cylindra na świecę z uszkodzonym izolatorem (pęknięta lub popękana „porcelanka” świecy zapłonowej lecz nie może być wyszczerbiona (bez ubytków). Uszkodzenie izolatora musi zapewnić nierównomierną pracę silnika na biegu jałowym. Świece zapłonowe pozostałych cylindrów w dobrym stanie technicznym.
- w razie potrzeby uporządkować stanowisko egzaminacyjne i sprawdzić jego wyposażenie,
- sprawdzić poziom naładowania akumulatora tak, aby gwarantował kilkukrotny pewny rozruch; w przypadku wystąpienia wątpliwości doładować akumulator lub wymienić na inny; akumulator musi posiadać czytelny opis parametrów (napięcie, pojemność, prąd rozruchowy).

Udostępnić na stanowisku egzaminacyjnym dane dotyczące wymaganej wartości momentu dokręcania świec zapłonowych silnika spalinowego pojazdu samochodowego znajdującego się na stanowisku egzaminacyjnym oraz kolejności podłączenia przewodów wysokiego napięcia do zacisków cewki zapłonowej.

### III. Kalkulacja kosztów wykonania zadania w przeliczeniu na jednego zdającego

Element wyceny	Szacunkowy koszt brutto [zł]	Uwagi
Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego (tab. 3)	8,50	-
Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających (tab. 3a)	11,00	Ceny materiałów mogą nieznacznie się różnić z uwagi na zróżnicowane ceny producentów pojazdów.
<b>Ogółem</b>	<b>19,50</b>	