

## **Zadanie egzaminacyjne**

Do warsztatu zajmującego się naprawą silników spalinowych dostarczono elementy rozmontowanego czterocylindrowego silnika o zapłonie iskrowym.

Zamontuj wszystkie elementy układu tłokowo–korbowego w kadłubie jednostki napędowej. Przeprowadź kontrolę poprawności wykonanego montażu układu TPC (tłok–pierścienie–cylinder) poprzez próbę obrotu wału korbowego. Zamontuj uszczelniacze wału korbowego i miskę olejową.

Wypełnij Kartę identyfikacji silnika i sporządź Kalkulację kosztów wykonanej usługi.

Podczas pracy przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Tabela1. Ceny części i materiałów eksploatacyjnych**

Lp.	Nazwa części	j.m.	Cena brutto [zł]
1.	Masa uszczelniająca / uszczelka miski olejowej	szt.	30,00
2.	Pierścienie tłokowe (na jeden tłok)	kpl.	61,00
3.	Uszczelniacz wału korbowego przedni	szt.	18,00
4.	Uszczelniacz wału korbowego tylny	szt.	46,00
5.	Panewki czopów głównych (na wszystkie cylindry)	kpl.	70,00
6.	Panewki czopów korbowodowych (na wszystkie cylindry)	kpl.	73,00
7.	Prowadnice zaworowe (na wszystkie cylindry)	kpl.	120,00
8.	Zestaw sprężyn zaworowych (na wszystkie cylindry)	kpl.	64,00
9.	Zawory ssące (na wszystkie cylindry)	kpl.	80,00
10.	Zawory wydechowe (na wszystkie cylindry)	kpl.	80,00

**Tabela 2. Czasochłonność czynności**

Lp.	Nazwa czynności	Ilość [rbg] <sup>1</sup>
1.	Zamontowanie jednego tłoka (z korbowodem)	0,1
2.	Zamontowanie czterech tłoków (z korbowodami)	0,4
3.	Zamontowanie kompletu pierścieni na jednym tłoku	0,1
4.	Zamontowanie kompletu pierścieni na czterech tłokach	0,4
5.	Zamontowanie miski olejowej	0,1
6.	Zamontowanie prowadnic zaworów jednego tłoka	0,2
7.	Zamontowanie prowadnic zaworów czterech tłoków	0,8
8.	Zamontowanie sworznia tłokowego jednego tłoka	0,2
9.	Zamontowanie sworzni tłokowych czterech tłoków	0,8
10.	Zamontowanie uszczelnacza wału korbowego (jedna strona)	0,1
11.	Zamontowanie wału korbowego	0,2
12.	Zamontowanie zaworów jednego tłoka	0,1
13.	Zamontowanie zaworów czterech tłoków	0,4

<sup>1</sup> Cena roboczogodziny 1 rbg = 150,00 zł brutto

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.**

**Ocenić będą 3 rezultaty:**

- karta identyfikacji silnika,
- kalkulacja kosztów wykonanej usługi,
- zamontowany kadłub silnika

oraz przebieg montażu tłoków, zamontowania wału korbowego i organizacji stanowiska pracy.

### KARTA IDENTYFIKACJI SILNIKA

Typ i numer silnika (z pola numerowego silnika)		Typ układu zaworowego	
		OHV / OHC <sup>2</sup>	
Rodzaj konstrukcji silnika			
układ rzędowy / układ widlasty / układ przeciwsobny <sup>2</sup>			
Liczba łożysk głównych wału korbowego	Liczba cylindrów		Rodzaj paliwa

<sup>2</sup> niepotrzebne skreślić

**KALKULACJA KOSZTÓW WYKONANEJ USŁUGI**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa czynności</b>	<b>Ilość [rbg]</b>	<b>Wartość brutto [zł]</b>
<b>Razem za czynności</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Nazwa części/materiału eksploatacyjnego</b>	<b>Ilość [szt./kpl.]</b>	<b>Wartość brutto [zł]</b>
<b>Razem za części i materiały eksploatacyjne</b>			
<b>RAZEM DO ZAPŁATY (czynności + części i materiały eksploatacyjne)</b>			

## Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Symbol i nazwa kwalifikacji: **MOT.05 Obsługa, diagnozowanie oraz naprawa 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:

- **stanowisko** do obsługi, naprawy i diagnozowania pojazdu lub jego zespołów o kubaturze dostosowanej do wielkości ww. elementów, o podłodze łatwo zmywalnej i antypoślizgowej wyposażony min. **stół ślusarski z imadłem**, stojak do mocowania zespołów i **wózek warsztatowy**,
- **magazyn części**: pomieszczenie lub wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w regał, stół lub półkę na części, urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały eksploatacyjne, pojemnik na złom i materiały eksploatacyjne, pojemnik na śmieci, szczotkę do zmiatania i szufelkę,
- **kącik sanitarny**: wspólny dla 3-6 zdających - pomieszczenie lub wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w umywalkę, ręczniki jednorazowe, środki czystości.

**I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania****Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego**

Lp.	nazwa	Istotne funkcje- parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Dla 1 zdającego	Dla .6 zdających
<b>maszyny / modele (zamontowane na statywach, stojakach zgodnie z przepisami BHP)</b>				
1.	silnik spalinowy	kompletny kadłub silnika o zapłonie iskrowym, 4 cylindrowy, zamontowany na stojaku (pkt. 3), bez osprzętu <b>z czytelnym typem i numerem silnika (w razie konieczności nanieść nowe oznaczenie)</b>	1 szt.	6 szt.
<b>narzędzia, sprzęt</b>				
2.	stół ślusarski z imadłem		1 szt.	6 szt.
3.	stojak do mocowania zespołów	do zamocowania kadłuba silnika, z możliwością obrotu zamocowanego elementu; stabilny – umożliwiający dokręcanie śrub z odpowiednim momentem siły	1 szt.	6 szt.
4.	klucze oczkowo płaskie		1 kpl.	6 kpl.
5.	zestaw kluczy nasadowych z grzechotką		1 kpl.	6 kpl.
6.	młotek ślusarski	300g	1 szt.	6 szt.
7.	młotek gumowy		1 szt.	6 szt.
8.	pobijak	z tworzywa, gumy lub drewna	1 szt.	6 szt.
9.	szcypce do demontażu i montażu pierścieni tłokowych		1 szt.	6 szt.
10.	przyrząd (opaska) do montażu tłoka w cylindrze		1 szt.	6 szt.
11.	klucz dynamometryczny	zakres pracy pokrywający momenty dokręcenia podane w dokumentacji technicznej	1 szt.	6 szt.
12.	kalkulator	prosty	1 szt.	6 szt.

**Tabela 2a. Wyposażenie wspólne dla kilku zdających**

Lp.	nazwa	Istotne funkcje- parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	na ilu zdających
<b>maszyny</b>			
1.	sprężarka (może być sieć sprężonego powietrza)		6
<b>urządzenia, aparaty, elektronarzędzia</b>			
2.	pistolet do przedmuchiwania	z przewodem pneumatycznym	2 sztuki na 6
<b>narzędzia, sprzęt</b>			
3.	przyrząd do zamontowania uszczelniaczy	dostosowany do średnic uszczelniaczy wału korbowego	2 sztuki na 6

**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	10,00	1,00
Razem brutto					1,00

**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	Zestaw pierścieni tłokowych jednego tłoka	kpl.	12	15	75,00	60,00*
2	Uszczelniacz przedni wału korbowego	szt.	3	15	20,00	4,00*
3	Uszczelniacz tylny wału korbowego	szt.	3	15	65,00	13,00*
4	Uszczelka miski olejowej	szt.	1	15	45,00	3,00*
5	Masa uszczelniająca***	szt.	5	15	20,00	6,67*
6	Olej silnikowy	l	1	15	20,00	1,33*
Razem brutto						81,33 – 85,00**/**

\* W celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na **1 stanowisku egzamin zdaje 15 osób**. Jeśli liczba zdających **jest inna**, niż przyjęta przez autora, **rzeczywisty koszt należy przeliczyć zgodnie z liczbą zdających na jednym stanowisku**.

\*\* w zależności od rodzaju uszczelnienia miski olejowej

\*\*\* jeśli nie występuje uszczelka



## II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

Na stanowisku powinien znajdować się kadłub czterocylindrowego silnika spalinowego o zapłonie iskrowym, bez osprzętu. Powinien być zamocowany na stojaku wg tabeli 2. Z kadłuba muszą zostać wymontowane tłoki z korbowodami (nie rozłączać tłoków od korbowodów), wał korbowy, wszystkie panewki łożysk ślizgowych, miska olejowa wraz z uszczelką (jeśli występuje masa uszczelniająca, to należy ją całkowicie usunąć z obu elementów). Jeżeli korbowody i ich pokrywy, a także pokrywy łożysk głównych nie są oznakowane, należy nanieść na nie odpowiednie symbole w celu identyfikacji par współpracujących i oznaczenia miejsca ich zamontowania. Oba uszczelniacze wału korbowego (przedni i tylny) muszą zostać wymontowane i usunięte z obudów elementów zamontowanych na kadłubie – wyjątkiem jest uszczelniacz zintegrowany z metalowym kołnierzem mocowanym do bloku silnika, ma on zostać wymontowany w całości.

Pojemniki na zużyte czysciwo mogą być jako pojemniki zbiorcze dla wszystkich zdających.

Na stanowisku powinny znajdować się instrukcje obsługi maszyn, urządzeń, narzędzi specjalistycznych używanych w czasie egzaminu oraz dokumentacja techniczna – katalogi materiałów eksploatacyjnych, dokumentacja technologiczna procesów napraw pojazdów samochodowych. Dane niezbędne dla zdającego i dla egzaminatora przedstawić w postaci poniższej tabeli dla każdego stanowiska.

Momenty siły dokręcenia wybranych połączeń na stanowisku	[Nm]
Śruby / nakrętki pokrywy korbowodu	
Śruby / nakrętki pokrywy łożyska głównego	
Śruby mocujące miskę olejową	

W celu przygotowania stanowiska do egzaminu, asystent techniczny musi przed każdą zmianą rozmontować układ tłokowo - korbowy, pozostawiając na stojaku jedynie kadłub silnika. Z powierzchni przylegania miski olejowej należy usunąć ślady uszczelnienia. Wymontowane elementy: tłoki z korbowodami, miskę olejową, uszczelkę miski olejowej (jeśli występuje), komplet panewek czopów głównych, komplet panewek czopów korbowodowych, nowe uszczelniacze wału korbowego (i ewentualne elementy w których powinny być zamontowane, np. pompa oleju) należy wyczyścić i umieścić na stanowisku egzaminacyjnym. Z wszystkich tłoków należy wymontować komplet pierścieni tłokowych i umieścić je na stanowisku (jeśli przy demontażu ulegną uszkodzeniu, należy je zastąpić nowymi). Przyjęto, że jeden komplet nowych pierścieni może zostać wykorzystany przez pięciu zadających, zatem nie ma potrzeby umieszczania na stanowisku po każdej zmianie nowych części – z powodzeniem mogą zostać użyte części wymontowane z silnika znajdującego się na stanowisku.

### 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)	1,00	-
Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających (tab. 3a)	81,33 – 85,00 <sup>*/**</sup>	
Materiały potrzebne do przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny (tab. 3b)	0,00	
<b>Ogółem</b>	<b>82,33 – 86,00<sup>*/**</sup></b>	

\* W celu obliczenia szacunkowego kosztu przyjęto, że na **1 stanowisku egzamin zdaje 15 osób**. Jeśli liczba zdających **jest inna**, niż przyjęta przez autora, **rzeczywisty koszt należy przeliczyć zgodnie z liczbą zdających na jednym stanowisku**.

\*\* w zależności od rodzaju uszczelnienia miski olejowej