Załącznik nr 1 do SWZ

ZP.272.21.2025

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**CZĘŚĆ 1 – PAKIET NR 1 SYMULATORY**

**Poz. 1 –** **SYMULATOR NAUKI JAZDY NA KATEGORIĘ B PRAWA JAZDY – 3 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SYMULATOR NAUKI JAZDY NA KATEGORIĘ B PRAWA JAZDY - jednoosobowy pojazd osobowy** | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | **Zestaw powinien posiadać:** |  |  |
|  | Wnętrze prawdziwego samochodu zintegrowane z oprogramowaniem | TAK | bez punktacji |
|  | System wizualizacji (3 ekrany, hełm VR, dodatkowo wyjście na projektor) | TAK | bez punktacji |
|  | Jednostka centralna z odpowiednią ilością rdzeni i pamięcią umożliwiającą pracę symulatora | TAK | bez punktacji |
|  | Obsługa bezprzewodowa symulatora | TAK | bez punktacji |
|  | W obrębie stanowiska szkoleniowego należy przewidzieć system głośników, dzięki którym będzie możliwe wierne odwzorowanie środowiska akustycznego kierowcy. Obejmować ono powinno zarówno odgłosy pracy silnika i innych układów własnego pojazdu, jak również zewnętrzne dźwięki otoczenia i innych pojazdów. System powinien być oparty o zestaw głośników sterowanych indywidualnie przez układ komputerowy i rozmieszczonych w obrębie stanowiska szkoleniowego w taki sposób, aby umożliwić osobie szkolonej ocenę położenia symulowanego źródła dźwięku. | TAK | bez punktacji |
|  | Zabezpieczenie przed skutkami długotrwałego użytkowania urządzenia | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość personalizacji | TAK | bez punktacji |
|  | Licencjonowane dedykowane oprogramowanie przeznaczone do nauki jazdy samochodem oraz przepisów ruchu drogowego **z możliwością późniejszego modyfikowania** | TAK | bez punktacji |
|  | Dodatkowy system chłodzenia sterowany automatycznie | TAK | bez punktacji |
|  | Dwupoziomowe zabezpieczenie antyprzepięciowe i termiczne | TAK | bez punktacji |
|  | **Cechy oprogramowania Symulatora** |  |  |
|  | Generowanie obrazu w rozdzielczości 3xFullHD lub większej | TAK | bez punktacji |
|  | Generowanie obrazu z częstotliwością 30 klatek na sekundę (30 FPS) lub więcej | TAK | bez punktacji |
|  | Zasięg generowanego obrazu z perspektywy kierowcy 1000 metrów lub więcej | TAK | bez punktacji |
|  | Wizualizacja kompletnego wnętrza pojazdu (VR) | TAK | bez punktacji |
|  | Generowanie obrazu w lusterkach pojazdu z uwzględnieniem pozycji głowy kierowcy (wsparcie trybu VR) | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość kalibracji pozycji i pola widzenia z wnętrza pojazdu dla widoku panoramicznego na trzech wyświetlaczach | TAK | bez punktacji |
|  | Wizualizacja jazdy pod wpływem alkoholu i narkotyków z możliwością dostosowania intensywności | TAK | bez punktacji |
|  | Realistyczne odwzorowanie fizyki pojazdu z zachowaniem:  ● skali, kształtu, masy oraz momentu bezwładności wynikającego z rozkładu masy,  ● oporu aerodynamicznego wynikającego z wielkości i kształtu karoserii,  ● reakcji na kolizje zgodnie z zasadą zachowania pędu,  ● przybliżonych sił wyporności podczas tonięcia pojazdu w zbiorniku wodnym. | TAK | bez punktacji |
|  | **Realistyczne symulowanie:**  ● pracy silnika spalinowego w różnych sytuacjach,  ● pracy silnika elektrycznego,  ● pracy różnych typów skrzyń biegów oraz sprzęgieł,  ● różnych typów napędów oraz blokad,  ● pracy zawieszenia uwzględniając parametry sprężystości i tłumienia oraz wpływ stabilizatorów na nadsterowność i podsterowność pojazdu,  ● pracy systemów wspomagania jazdy,  ● zalanie silnika w momencie wpadnięcia do zbiornika wodnego,  ● odwzorowanie otoczenia pojazdu w różnych miejscach,  ● efekty pogodowe w różnych porach roku, różnych warunkach pogodowych,  ● możliwość wyboru zasad ruchu drogowego dla określonego kraju z ruchem prawo i lewostronnym,  ● symulacja zachowania ciała pieszego w momencie potrącenia przez pojazd,  ● możliwość rejestracji wykroczeń,  ● automatyczne wykrywanie wykroczeń drogowych, | TAK | bez punktacji |
|  | Symulacja ruchu drogowego obejmująca różne pojazdy poruszające się po drogach, | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość śledzenia zmiennych stanu pojazdu na wykresach rysowanych w czasie rzeczywistym (prędkość, przyspieszenie, obroty silnika, moc, moment obrotowy, siły na kołach). | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw wbudowanych ćwiczeń z automatycznie obliczaną oceną dla różnych charakterystyk jazd możliwych do wystąpienia w życiu codziennym | TAK | bez punktacji |
|  | Rejestracja przebiegu jazdy oraz odtwarzanie na linii czasu (replay) | TAK | bez punktacji |
|  | Generowanie raportów zawierających informacje i wykresy na temat przebiegu ćwiczenia | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość eksportu danych z raportu do PDF i CSV. Działanie bez konieczności połączenia z Internetem | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość późniejszej personalizacji oprogramowania wprowadzania zmian, budowania ćwiczeń, scenariuszy | TAK | bez punktacji |
|  | Integracja z oprogramowaniem zewnętrznym i sprzętem z możliwością kalibracji widoków | TAK | bez punktacji |
|  | **Virtual Reality** |  |  |
|  | Wyświetlanie obrazu z symulacji w goglach VR | TAK | bez punktacji |
|  | Otwarty standard umożliwiający tworzenie aplikacji zgodnych z wieloma platformami i urządzeniami | TAK | bez punktacji |
|  | Ruch widoku w symulacji (możliwość rozglądania się) na podstawie pozycji i obrotu głowy kierowcy | TAK | bez punktacji |
|  | **Platforma ruchu** |  |  |
|  | Możliwość transmisji danych telemetrycznych do kokpitu i platformy ruchu | TAK | bez punktacji |
|  | Domyślne wsparcie dla platform ruchu | TAK | bez punktacji |
|  | Interfejs programistyczny umożliwiający komunikację z symulacją i integrację z kokpitem oraz platformą ruchu | TAK | bez punktacji |
|  | Dostęp do stanu pojazdu (pozycja, prędkość, przyspieszenie, stan zmiennych silnika, stan zmiennych skrzyni biegów, stan zmiennych zawieszenia, stan zmiennych kół i opon). | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość edycji parametrów fizycznych pojazdów z poziomu plików | TAK | bez punktacji |

**POZ. 2 -** **SYMULATOR NAUKI JAZDY NA KATEGORIĘ C PRAWA JAZDY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SYMULATOR NAUKI JAZDY POJAZDEM CIĘŻAROWYM NA KATEGORIĘ C PRAWA JAZDY - jednoosobowy** | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | **Zestaw powinien posiadać:** |  |  |
|  | Wnętrze prawdziwego samochodu zintegrowane z oprogramowaniem | TAK | bez punktacji |
|  | System wizualizacji (3 monitory, hełm VR) | TAK | bez punktacji |
|  | Przestrzenna konstrukcja stalowa na bazie prawdziwych elementów samochodu oraz wnętrze samochodu, urządzenia połączone za pomocą serwomotorów oraz elektronicznych sterowników z oprogramowaniem komputera | TAK | bez punktacji |
|  | Elektronika współdziałająca z fizycznymi elementami samochodu w tym działający analogowy prędkościomierz i obrotomierz | TAK | bez punktacji |
|  | Elementy sterujące samochodem symulujące działanie jak w prawdziwym samochodzie, w tym czujnik zapięcia pasów itp. | TAK | bez punktacji |
|  | Pełna możliwość dostosowywania (czułość/reakcja pedałów, czułość/moc działania serwa kierownicy). | TAK | bez punktacji |
|  | Prawdziwy fotel z regulacja w co najmniej 2 zakresach | TAK | bez punktacji |
|  | System VR (Wirtualnej Rzeczywistości) oddający realizm jazdy + projektor do szkolenia pozostałych uczestników kursu | TAK | bez punktacji |
|  | Oprogramowanie zawierające możliwość jazdy po trasach w mieście jak i poza nim a także na placu manewrowym | TAK | bez punktacji |
|  | Oprogramowanie wspierające zasady bezpiecznej jazdy, oraz przestrzegania przepisów ruchu drogowego | TAK | bez punktacji |
|  | Dodatkowe funkcje oprogramowania, rozwijające możliwości szkolenia np. jazdy w trudnych warunkach (śnieg, deszcz, noc) | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość personalizacji oprogramowania |  |  |
|  | Obsługa bezprzewodowa symulatora | TAK | bez punktacji |
|  | Wielopoziomowe podświetlenie LED | TAK | bez punktacji |
|  | Dodatkowy system chłodzenia automatyczny | TAK | bez punktacji |
|  | Dwupoziomowe zabezpieczenie antyprzepięciowe i termiczne | TAK | bez punktacji |
|  | Zabezpieczenie przed skutkami długotrwałego użytkowania urządzenia | TAK | bez punktacji |
|  | Realistyczne odwzorowanie fizyki pojazdu z zachowaniem sił oddziałujących na układ połączonych ciał (kabina i podwozie ciągnika siodłowego, naczepa), | TAK | bez punktacji |
|  | Jednostka centralna z odpowiednią ilością rdzeni i pamięcią umożliwiającą pracę symulatora | TAK | bez punktacji |

**Parametry oceniane**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Liczba ćwiczeń dostępna w oprogramowaniu do wykonania | TAK | Do 10 ćwiczeń – 0 pkt  Do 20 ćwiczeń – 10 pkt  Do 30 ćwiczeń – 20 pkt  Za każde ćwiczenie powyżej 10 lub 20 ćwiczeń – 1 pkt dodatkowy  np. 11 ćwiczeń – 1 pkt; 15 ćwiczeń – 5 pkt; 26 ćwiczeń – 16 pkt; 28 ćwiczeń – 18 pkt | |
| Liczba dostępnych modeli w możliwie różnych konfiguracjach w oprogramowaniu umożliwiających symulację jazdy różnymi pojazdami | TAK | | Do 4 modeli – 0 pkt;  5 modeli – 5 pkt;  Do 10 modeli – 10 pkt; do 20 modeli i więcej – 20 pkt.  Za każdy dodatkowy model powyżej 5 lub 10 modeli – 1 pkt dodatkowy.  np. 6 modeli 6 pkt; 9 modeli – 9 pkt; 16 modeli – 16 pkt; 18 modeli – 18 pkt. |

**Maksymalna łączna ilość punktów dla części 1 (pakiet nr 1): 40 punktów**

**CZĘŚĆ 2 – PAKIET NR 2 MASZYNY I URZĄDZENIA**

**POZ. 1 –** **ANALIZATOR SPALIN – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ANALIZATOR SPALIN** – do analizy emitowanych spalin przez silniki benzynowe | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Na wózku kołowym | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość podłączenia do zasilacza Power Packu | TAK | bez punktacji |
|  | Zasilanie zewnętrzne z akumulatorów | TAK | bez punktacji |
|  | Bezprzewodowa transmisja danych | TAK | bez punktacji |
|  | Automatyczne odprowadzanie kondensatu i zerowanie | TAK | bez punktacji |
|  | Czas nagrzewania do 2 minut w temp. otoczenia +20 oC | TAK | bez punktacji |
|  | Pomiar co najmniej 4 składników | TAK | bez punktacji |

**POZ. 2 -** **DYMOMIERZ - 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **DYMOMIERZ –** do analizy emitowanych spalin przez silniki wysokoprężne | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość podłączenia do zasilacza Power Packu | TAK | bez punktacji |
|  | Bezprzewodowa transmisja danych | TAK | bez punktacji |
|  | Na wózku kołowym | TAK | bez punktacji |
|  | Zasilanie zewnętrzne z akumulatorów | TAK | bez punktacji |
|  | Czas nagrzewania do 5 minut w temp. otoczenia +20 oC | TAK | bez punktacji |
|  | Automatyczne zerowanie i regulacja przed pomiarem | TAK | bez punktacji |
|  | Urzędowy pomiar zgodny z przepisami | TAK | bez punktacji |

**POZ. 3 –** **URZĄDZENIE DO POMIARU GEOMETRII KÓŁ – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Urządzenie do pomiaru geometrii kół** | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Automatyczna regulacja kamer | TAK | bez punktacji |
|  | Pomiar geometrii w technologii 3D  w technologii podczerwieni (CCD) | TAK | 3D – 100 pkt  CCD – 0 pkt |
|  | Baza danych zawierająca szczegółowe dane techniczne, procedury naprawcze i diagnostyczne dla szerokiej gamy pojazdów. Zawierająca informacje o pojazdach osobowych i dostawczych od 1959 roku, w tym schematy elektryczne, czasy napraw, parametry regulacyjne, a także dane dotyczące pojazdów hybrydowych i elektrycznych | NIE | Brak - 0 pkt  Jest - 100 pkt |
|  | Automatyczna regulacja wysokości kamer | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość regulacji przy uniesionym zawieszeniu oraz bez koła | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość Regulacji zbieżności przy skręconych kołach | TAK | bez punktacji |
|  | Uchwyty do kół 4-punktowe dla zakresu 10’’-24’’, 4 głowice | TAK | bez punktacji |
|  | Wyposażone w komputer PC, klawiaturę, mysz, panoramiczny monitor LCD, drukarkę, możliwość blokady kierownicy i hamulca, obrotnice. | TAK | bez punktacji |
|  | Pomiar w zakresie: zbieżności ± 20º,  pochylenia koła ± 10º,kąta wyprzedzenia sworznia zwrotnicy± 20º | TAK | bez punktacji |

**POZ. 4 –** **PODNOŚNIK DWUKOLUMNOWY – 2 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **PODNOŚNIK DWUKOLUMNOWY** – udźwig min. 4 tony | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Zakres podnoszenia min. 95 – max. 1900 mm | TAK | bez punktacji |
|  | Długość ramion min. 700 – max 1350 mm | TAK | bez punktacji |
|  | Czas podnoszenia max. 1 minuta | TAK | bez punktacji |

**POZ. 5 –** **PODNOŚNIK NOŻYCOWY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **PODNOŚNIK NOŻYCOWY –** udźwig min. 5 ton | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | maks. pierwotna wysokość podnoszenia 2160 mm | TAK | bez punktacji |
|  | wysokość podnoszenia platformy wtórnej min. 400 mm, max 500 mm | TAK | bez punktacji |
|  | min. wysokość opuszczania 290 mm | TAK | bez punktacji |
|  | długość platformy min. 5000 mm | TAK | bez punktacji |
|  | szerokość platformy min. 600 mm | TAK | bez punktacji |
|  | czas podnoszenia max. 90 s | TAK | bez punktacji |
|  | czas opuszczania max. 60 s | TAK | bez punktacji. |

**POZ. 6 –** **MONTAŻOWNICA – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **MONTAŻOWNICA** - osobowa do 24" z ramieniem pomocniczym | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość montażu opon na obręcze o φ od 10” do 24” i szerokości koła do 14 cali. | TAK | bez punktacji |
|  | Ramię pomocnicze do obsługi opon umożliwiających jazdę z przebitym ogumieniem | TAK | bez punktacji |
|  | Płynna regulacja obrotów stołem montażowym w zakresie co najmniej 1-13 rpm (obroty na minutę) | TAK | bez punktacji |
|  | Wyposażona w pedał pompujący powietrze oraz zbijak. Siła zbijaka min. 2500 kg | TAK | bez punktacji |
|  | Pneumatycznie blokowana stopka montażowa | TAK | bez punktacji |
|  | Wyposażona co najmniej w łyżkę montażową, pędzel, układ przygotowania powietrza, nakładki plastikowe na szczęki  osłonę plastikową na stopkę montażową  osłonę plastikową łyżki odbijaka, rolki zbijaka | TAK | bez punktacji |

**POZ. 7 –** **WYWAŻARKA KÓŁ- 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **WYWAŻARKA KÓŁ** - aut osobowych oraz dostawczych | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Wyposażona w ramię pomiarowe do szybkiego wprowadzania odległości i średnicy oraz sonar szerokości koła | TAK | bez punktacji |
|  | Wyświetlacz LCD min. 19” | TAK | 19” – 0 pkt  Większy – 10 pkt |
|  | Automatyczne wprowadzanie danych | TAK | bez punktacji |
|  | Oświetlenie LED | TAK | bez punktacji |
|  | Laser umożliwiający dokładne umieszczenie ciężarka | TAK | bez punktacji |
|  | Hamulec nożny oraz zatrzymanie w miejscu niewyważenia | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość wyboru programów pozwalających na precyzyjny dobór wariantów umiejscowienia ciężarków | TAK | bez punktacji |
|  | Wyposażona w programy wyważania kół motocyklowych oraz ukrywania ciężarka poprzez dzielenie ciężarków klejonych | TAK | bez punktacji |

**Maksymalna łączna ilość punktów dla części 2 (pakiet nr 2): 210 punktów**

**CZĘŚĆ 3 – PAKIET NR 3 POMOCE DYDAKTYCZNE**

**POZ. 1 – DWUOBWODOWY UKŁAD HAMULCOWY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **DWUOBWODOWY UKŁAD HAMULCOWY** **PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Pomoc dydaktyczna fabrycznie nowa | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do praktycznej prezentacji funkcjonowania typowego hydraulicznego układu hamulcowego ze wspomaganiem | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko ma umożliwiać:  1) pełną symulację pracy hydraulicznego układu hamulcowego ze wspomaganiem,  2) obserwację wpływu wspomagania na pracę układu hamulcowego,  3) pomiary ciśnień płynu hydraulicznego w różnych punktach układu,  4) pomiary ciśnienia pneumatycznego wytwarzanego przez Serwo mechanizm wspomagania. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko powinno składać się co najmniej z następujących elementów:  1) hamulec postojowy (ręczny),  2) tarcza hamulcowa – np. prawy przód,  3) bęben hamulcowy – np. prawy tylny,  4) kontrolka hamulca postojowego,  5) światło STOP – prawe,  6) światło STOP – lewe,  7) manometr w 1. obwodzie płynu hamulcowego – prawy przód + lewy tył,  8) bęben hamulcowy – lewy tył,  9) manometr w 2. obwodzie płynu hamulcowego – lewy przód + prawy tył,  10) tarcza hamulcowa – lewy przód,  11) wakuometr w obwodzie wspomagania,  12) włącznik świateł STOP,  13) wąż podciśnienia,  14) pompa elektryczna 12V DC podciśnienia,  15) wspomaganie siły hamowania – serwo,  16) dwuobwodowa pompa hamulcowa,  17) zbiornik płynu hamulcowego z czujnikiem poziomu,  18) dźwignia hamulca postojowego,  19) przełącznik hamulca postojowego. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 2 – ABS, ASR -system regulacji hamowania – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ABS, ASR -system regulacji hamowania** **PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Pomoc dydaktyczna fabrycznie nowa | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko demonstracyjne panelowe przeznaczone do prezentacji funkcjonowania systemu automatycznej regulacji siły hamowania ABS, oraz systemu zapobiegającemu poślizgowi kół ASR w pojazdach samochodowych z wykorzystaniem sterownika mikroprocesorowego oraz procedury odpowietrzania układu hamulcowego z systemem ABS / ASR. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko powinno umożliwiać pomiar następujących sygnałów:  1) napięć czujników prędkości obrotowej kół,  2) charakterystyki napięcia z czujników w funkcji prędkości obrotowej wieńca zębatego,  3) charakterystyki napięcia z czujników w funkcji szerokości szczeliny dla określonej prędkości wirowania,  4) głębokości modulacji amplitudy sygnału czujników będącej skutkiem „bicia” wieńca zębatego w funkcji szerokości szczeliny,  5) wartości ciśnienia w obwodach hydraulicznych zarówno w pompie hamulcowej jak i po korekcie przez system ABS/ASR,  6) Możliwość podłączenia systemu do gniazda diagnostycznego typu OBDII  7) Możliwość symulacji usterek po przez załączenie lub odłączenie wyłączników dźwigniowych umieszczonych na schemacie diagnostycznym. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 3 – MOST NAPĘDOWY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **MOST NAPĘDOWY - model** **PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko umożliwiające:  1) poznanie budowy wraz z jego zasadą działania.  2) demonstracja budowy i zasady działania mechanizmu różnicowego w układzie przenoszenia mocy pojazdu samochodowego  3) naukę czynności demontażu i montażu tylnego mostu stosowanych podczas naprawy | TAK | bez punktacji |

**POZ. 4 - STANOWISKO OŚWIETLENIA POJAZDU – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **STANOWISKO OŚWIETLENIA POJAZDU** **PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Pomoc dydaktyczna fabrycznie nowa | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko umożliwiające naukę umiejętności łączenia, weryfikację i ocenę parametrów podzespołów systemu oświetlenia pojazdu oraz innych elementów tworzących instalację elektryczną pojazdu. Możliwość dowolnego konfigurowania. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość:  1) sprawdzenia podzespołów za pomocą multimetru lub oscyloskopu,  2) sporządzania charakterystyk sygnałów,  3) pomiaru parametrów badanych obwodów; napięcie, prąd, rezystancja,  4) zapoznania się z oznaczeniami i symbolami graficznymi elementów instalacji elektrycznej wg dokumentacji technicznej. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość przeprowadzenia badania całej instalacji oświetlenia, jak również poszczególnych elementów instalacji:  1) kierunkowskazów, świateł awaryjnych,  2) świateł postojowych, mijania, drogowych,  3) świateł przeciwmgielnych,  4) świateł cofania, hamowania,  5) regulatora unoszenia reflektora,  6) oświetlenia wnętrza pojazdu,  7) układu wycieraczek,  8) sygnału dźwiękowego,  9) układu spryskiwacza szyb. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 5 – PNEUMATYCZNY UKŁAD HAMULCOWY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **PNEUMATYCZNY UKŁAD HAMULCOWY** **PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Urządzenie fabrycznie nowe | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość poznania budowy i zasad funkcjonowania podstawowego pneumatycznego układu hamulcowego zespołu ciągnik-naczepa (przyczepa) oraz naukę praktycznych umiejętności wykonywania testów kontrolnych układu analogicznych do wykonywanych w pojeździe. | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw panelowy powinien umożliwiać:  1) zapoznanie się z budową pneumatycznego układu hamulcowego,  2) zapoznanie się z funkcjonowaniem podstawowych elementów układu,  3) naukę procedur diagnostycznych w pneumatycznych układach hamulcowych,  4) pomiar ciśnień w dowolnym obwodzie układu hamulcowego,  5) symulację usterek w układzie,  6) zapoznanie się z graficznym oznaczeniem elementów układu hamulcowego,  7) naukę czytania schematów pneumatycznych,  8) budowę różnych konfiguracji układów hamulcowych. | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw powinien składać się co najmniej z:  1) Czteroobwodowy zawór zabezpieczający,  2) Zawór sterujący przyczepy,  3) Automatyczny regulator siły hamowania dla ciągnika z zawieszeniem pneumatycznym,  4) Zawór zwrotny,  5) Ręczny zawór hamulcowy,  6) Główny zawór hamulcowy,  7) Osuszacz powietrza z regulatorem ciśnienia,  8) Zbiornik powietrza 10L – 4 sztuki,  9) Zbiornik powietrza 5L,  10) Podwójny siłownik membranowy – 2 sztuki,  11) Siłownik membranowy – 2 sztuki,  12) Zawór hamulcowy przyczepy z zaworem zwalniającym,  13) Zawór przekaźnikowy,  14) Regulator siły hamowania dla przyczepy z zawieszeniem mechanicznym,  15) Zawór korygujący,  16) Złącza pneumatyczne z zaworem,  17) Złącza pneumatyczne,  18) przewody pneumatyczne spiralne,  19) panel tablicy kierowcy z czujnikami ciśnienia,  20) zestaw kontrolny układu hamulcowego (w zamykanej szufladzie),  21) Stelaż stanowiska – ciągnik,  22) Stelaż stanowiska – naczepa,  23) zestaw przewodów pneumatycznych połączeniowych. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 6 –** **SENSORYKA POJAZDU – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SENSORYKA POJAZDU PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Zestaw fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw panelowy umożliwia naukę umiejętności łączenia, weryfikację i ocenę parametrów podzespołów systemu pojazdowego. Możliwość dowolnego konfigurowania. | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw panelowy powinien umożliwiać:  1) sprawdzenie podzespołów za pomocą multimetru lub oscyloskopu,  2) sporządzanie charakterystyk sygnałów.  3) pomiar parametrów badanych obwodów; napięcie, prąd, rezystancja. | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw panelowy powinien zawierać conajmniej następujące wymienne panele/moduły:  1) panel dystansowy;  2) włącznik masy;  3) włącznik zapłonu;  4) moduł pomiarowy;  5) anemometr;  6) diodowy wskaźnik napięcia;  7) regulator współczynnika wypełnienia;  8) zespół bezpieczników;  9) dmuchawa;  10) czujnik spalania stukowego;  11) czujnik temperatury silnika;  12) czujnik temperatury powietrza;  13) sonda Lambda;  14) czujniki aktywne ABS prędkości obrotowej;  15) czujnik prędkości pojazdu;  16) czujnik przyspieszeń pionowych;  17) czujnik kierunku obrotów;  18) przepływomierz powietrza masowy HFM5 [kg/h];  19) przepływomierz powietrza masowy HFM7 [kg/h];  20) przepływomierz powietrza masowy cyfrowy [kg/h];  21) MAP – Sensor częstotliwościowy;  22) MAP – Sensor napięciowy;  23) czujnik ciśnienia różnicowego;  24) czujnik ciśnienia różnicowego DPF;  25) pompka podciśnienia;  26) czujnik ciśnienia oleju;  27) czujnik ciśnienia w oponach – TPMS;  28) programator czujników TPMS;  29) czujnik poziomu paliwa;  30) panel (moduł) zasilania. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 7 –** **SKRZYNIA BIEGÓW AUTOMATYCZNA – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SKRZYNIA BIEGÓW AUTOMATYCZNA na stojaku PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Urządzenie przeznaczone do nauki praktycznych umiejętności narzędzi warsztatowych, procedur obsługi i naprawy, oraz funkcjonowania danego typu skrzyni biegów. | TAK | bez punktacji |
|  | Skrzynia na stojaku obrotowym wyposażona powinna być w kompletny osprzęt wraz z fragmentem instalacji elektrycznej, czujnikami i mechanizmami wykonawczymi układów regulacji. | TAK | bez punktacji |
|  | Skrzynia biegów powinna umożliwiać:  1) zapoznanie się z podzespołami,  2) poznanie kolejności montażu i demontażu elementów takich jak łożyska, synchronizatory, przekładnie zębate itp.,  3) kontrolę umiejętności praktycznych ucznia w zakresie posługiwania się narzędziami oraz poznania zasad obsługowo-naprawczych | TAK | bez punktacji |

**POZ. 8 –** **SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA BIERNEGO – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA BIERNEGO PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Panel mobilny wyposażony w cztery skrętne koła z czego dwa posiadają własny hamulec. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do praktycznego pokazu budowy i oceny jego parametrów. | TAK | bez punktacji |
|  | Elementy składowe typowego systemu SRS składającego się z:  1) sterownika systemu,  2) poduszki głównej,  3) poduszki pasażera,  4) poduszek bocznych,  5) napinaczy,  6) czujników zderzeń bocznych. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 9 –** **SYSTEM STEROWANIA SILNIKIEM COMMON RAIL – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SYSTEM STEROWANIA SILNIKIEM COMMON RAIL PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do prezentowania działania elementów elektronicznych, mechanicznych i hydraulicznych wchodzących w skład systemu sterowania i zasilania paliwem współczesnych silników wysokoprężnych z zapłonem typu CR/EDC. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko składające się z dwóch modułów:  **Moduł 1. –**Jednostka sterująca pompą i wtryskiwaczami systemu Common Rail  Moduł pracuje autonomicznie lub współpracuje z drugim modułem – Stanowiskiem demonstracyjnym ZS typu Common Rail. Moduł przeznaczony jest do zadawania parametrów pracy systemu zasilania, pomiaru i obserwacji parametrów pracy pompy wysokiego ciśnienia i elektro wtryskiwaczy stosowanych w wysokoprężnych silnikach samochodowych w funkcji obrotów i innych parametrów;  **Moduł 2 –**Stanowisko demonstracyjne ZS typu Common Rail  Moduł przeznaczony  do pomiaru i obserwacji parametrów pracy układu sterowania pompy wysokiego ciśnienia oraz elektro wtryskiwaczy  stosowanych w wysokoprężnych silnikach samochodowych z układem sterowania typu Common Rail, w funkcji obrotów oraz takich  parametrów jak: kąt wyprzedzenia wtrysku, zmian dawki paliwa poprzez regulację ciśnienia i czasu trwania impulsu wtrysku w funkcji temperatury silnika, paliwa, powietrza ),obciążenia, ciśnienia doładowania, symulacji przegrzania silnika. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość łatwego podłączenia przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość wykonania pełnej diagnostyki systemu, poprzez możliwość pomiaru wartości (napięcie, rezystancja, charakterystyka) wszystkich sygnałów WE/WY oraz obwodów zasilania (napięcie), istotnych z punktu widzenia poprawnej pracy samego systemu. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość symulacji usterek w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadyczną. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko umożliwiające pracę systemu w trybie bezawaryjnym, po skasowaniu testerem zasymulowanych usterek. Możliwa jest prezentacja sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | TAK = 10 pkt  NIE = 0 pkt |

**POZ. 10 –** **SYSTEM STEROWANIA SILNIKIEM MOTRONIC – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SYSTEM STEROWANIA SILNIKIEM MOTRONIC PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | System fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko umożliwiające prezentację funkcjonowania systemu sterowania pracą silnika w zakresie kąta wyprzedzania zapłonu, zmiany dawki paliwa zależnej od czujników zewnętrznych systemu, prędkości obrotowej, obciążenia. Układ powinien umożliwiać poznanie zasad działania i metod diagnostycznych, mających zastosowanie w diagnostyce pojazdów wyposażonych w układ napędowy z silnikiem z zapłonem iskrowym z systemem sterowania Motronic | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw powinien umożliwiać:  1) pomiar parametrów ciśnienia paliwa, oraz zjawisk towarzyszących jego pompowaniu;  2) obserwację występowania wtrysku paliwa i pomiaru jego czasu trwania w funkcji zmian podstawowych parametrów;  3) obserwację zmiany kąta wyprzedzania zapłonu metodą stroboskopową oraz poprzez porównanie sygnałów z czujnika położenia wału korbowego oraz impulsu przeskoku iskry;  4) obserwację impulsu wtrysku paliwa oraz czasu jego trwania w funkcji zmian podstawowych parametrów;  5) symulację usterek które wymuszają wyzwolenie stanów awaryjnych w wybranych obwodach;  6) przeprowadzenie samo diagnozy systemu;  7) przeprowadzenie diagnostyki równoległej OBD II za pomocą innych urządzeń oraz szeregowej za pomocą wyprowadzeń odpowiednich pinów. Informacje uzyskane w formie cyfrowej można by kasować, poprawiać oraz analizować;  8) autotest podzespołów wykonywany z poziomu urządzeń diagnostyki samochodowej. | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |

**POZ. 11 –** **UKŁADY ZAPŁONOWE POJAZDÓW – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **UKŁADY ZAPŁONOWE POJAZDÓW PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Układ fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Pomoc dydaktyczna umożliwiająca naukę umiejętności łączenia, weryfikację i ocenę parametrów podzespołów systemu pojazdowego, z możliwością dowolnego konfigurowania. | TAK | bez punktacji |
|  | Zestaw powinien składać się z:  1) układu zapłonowego rozdzielaczowego z czujnikiem Halla;  2) układu zapłonowego rozdzielaczowego z czujnikiem indukcyjnym;  3) układu zapłonowego bezrozdzielaczowego z czujnikiem indukcyjnym i komputerem zapłonu;  4) uniwersalnego komputera silnika. | TAK | bez punktacji |
|  | Za pośrednictwem zestawu będzie można:  1) sprawdzić czujniki impulsowe zapłonowe (Hall i indukcyjny);  2) dokonać pomiaru parametrów cewki zapłonowej, przewodów zapłonowych, świec zapłonowych;  3) sporządzić oscylogramy;  4) wysterować moduł zapłonu i sporządzenie charakterystyk kąta wyprzedzenia zapłonu;  5) obserwować wpływ czujnika temperatury, powietrza, spalania na wartość kąta wyprzedzania zapłonu;  6) zapoznanie się z różnymi rozwiązaniami bezrozdzielaczowymi układami zapłonowymi. |  |  |
|  | Pokrowiec | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |

**POZ. 12 –** **ZESTAW CZUJNIKÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDU – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **ZESTAW CZUJNIKÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDU PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Zestaw fabrycznie nowy | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko przeznaczone do prac laboratoryjnych mających na celu zebranie charakterystyk z różnorodnych czujników stosowanych w elektronicznych systemach zapłonowych i benzynowych systemach wtrysku i ich wzajemne porównanie. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko powinno umożliwiać dokonanie pomiarów:  1) parametrów czujników ciśnienia bezwzględnego;  2 parametrów czujników położenia wału korbowego silnika;  3) czujników liniowych i kątowych przemieszczeń, czujnika spalania stukowego, czujników prędkości pojazdów,  4) oraz umożliwiać demonstrowanie momentu wystąpienia iskry zależnie od biegunowości sygnału wejściowego. | TAK | bez punktacji |
|  | Propozycje ćwiczeń | TAK | bez punktacji |
|  | Pokrowiec | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |
|  | Plansza systemu | NIE | Tak = 10 pkt  Nie = 0 pkt |

**Maksymalna łączna ilość punktów dla części 3 (pakiet nr 3): 190 punktów**

**CZĘŚĆ 4 – PAKIET NR 4** **MODELE SILNIKÓW**

**POZ. 1 – SILNIK RZĘDOWY BENZYNOWY - 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SILNIK RZĘDOWY BENZYNOWY MODEL PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy - silnik może być używany po kompleksowym remoncie, sprawny technicznie. | TAK | bez punktacji |
|  | Model rzędowego silnika spalinowego z wielopunktowym wtryskiem pośrednim benzyny na stojaku obrotowym z wanną ociekową - silnik umieszczony na stojaku obrotowych pozwalającym na zatrzymanie jednostki napędowej w dowolnym miejscu za pomocą przekładni ślimakowej. Stanowisko przeznaczone do wielokrotnego montażu oraz demontażu poszczególnych podzespołów w silniku. Stanowisko umożliwiające wymianę rozrządu, uszczelki pod głowicą, oraz wszystkich innych czynności obsługowych związanych z silnikiem spalinowym. Silnik wyposażony w podstawową wiązkę elektryczną, oprzyrządowanie oraz czujniki. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko powinno posiadać możliwość:  1) prezentacji budowy silnika i jego osprzętu;  2) posługiwania się narzędziami i przyrządami wykorzystanymi podczas obsługi, weryfikacji i naprawy;  3) przestrzegania procedur i technologii obsługowo-naprawczych. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość wykonywania ćwiczeń na stanowisku m. in.:  1) czynności okresowego przeglądu technicznego;  2) weryfikacja układu korbowego;  3) obsługa i naprawa układu smarowania;  4) naprawa układu rozrządu silnika;  5) wymiana uszczelki pod głowicą;  6) wymiana pompy cieczy chłodzącej;  7) weryfikacja i naprawa układu zasilania;  8) weryfikacja układu dolotowego i wylotowego;  9) wymiana alternatora;  10) wymiana rozrusznika;  11) pomiar parametrów elektrycznych podzespołów silnika. | TAK | bez punktacji |
|  | Opracowanie zawierające dane tego typu silnika wchodzącego w skład stanowiska, schemat budowy, instrukcja napraw, rysunki, opisy weryfikacji oraz dane techniczne i regulacyjne. | NIE | TAK – 10 pkt NIE – 0 pkt |

**POZ. 2 -****SILNIK RZĘDOWY WYSOKOPRĘŻNY – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Silnik rzędowy wysokoprężny model PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy - silnik może być używany po kompleksowym remoncie, sprawny technicznie. | TAK | bez punktacji |
|  | Silnik umieszczony na stojaku obrotowym pozwalającym na zatrzymanie jednostki napędowej w dowolnym miejscu za pomocą przekładni ślimakowej. Stanowisko przeznaczone do wielokrotnego montażu oraz demontażu poszczególnych podzespołów w silniku. Stanowisko umożliwia wymianę rozrządu, uszczelki pod głowicą, oraz wszystkich innych czynności obsługowych związanych z silnikiem spalinowym. Silnik wyposażony w podstawową wiązkę elektryczną, oprzyrządowanie oraz czujniki. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko posiada możliwość:  1) prezentacji budowy silnika i jego osprzętu,  2) posługiwania się narzędziami i przyrządami wykorzystywanymi podczas obsługi, weryfikacji i naprawy,  3) przestrzegania procedur i technologii obsługowo-naprawczych. | TAK | bez punktacji |
|  | Możliwość wykonywania ćwiczeń na stanowisku m. in.:  1) czynności okresowego przeglądu technicznego,  2) weryfikacja układu korbowego,  3) obsługa i naprawa układu smarowania,  4) naprawa układu rozrządu silnika,  5) wymiana uszczelki pod głowicą,  6) wymiana pompy cieczy chłodzącej,  7) weryfikacja i naprawa układu zasilania,  8) weryfikacja układu dolotowego i wylotowego,  9) wymiana alternatora,  10) wymiana rozrusznika,  11) pomiar parametrów elektrycznych podzespołów silnika. | TAK | bez punktacji |
|  | Opracowanie zawierające dane tego typu silnika wchodzącego w skład stanowiska, zawierające schemat budowy, instrukcje napraw, rysunki, opisy weryfikacji oraz dane techniczne i regulacyjne. | NIE | TAK – 10 pkt  NIE – 0 pkt |

**POZ. 3 -** **STANOWISKO DYDAKTYCZNE SILNIKA ZI WYPOSAŻONEGO W UKŁAD ZASILANIA BEZPOŚREDNIEGO WTRYSKU BENZYNY TSI, TFSI – 1 szt.**

| **L.p.** | **PARAMETR TECHNICZNY** | **Parametr wymagany** | **Parametr techniczny podlegający ocenie** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Stanowisko dydaktyczne silnika ZI wyposażonego w układ zasilania bezpośredniego wtrysku benzyny TSI, TFSI PARAMETRY OGÓLNE** | X | X |
|  | Model fabrycznie nowy – silnik może być używany po kompleksowym remoncie, sprawny technicznie. | TAK | bez punktacji |
|  | Stanowisko powinno pozwalać na:  1) poznanie budowy i zasady działania turbodoładowanego silnika spalinowego ZI wyposażonego w układ zasilania bezpośredniego wtrysku benzyny TSI,  2) zapoznanie się z mechatroniką układu zasilania turbodoładowanego silnika spalinowego ZI wyposażonego w układ zasilania bezpośredniego wtrysku benzyny TSI,  3) pomiar sygnałów z czujników systemu sterowania za pomocą oscyloskopu, multimetru,  4) przeprowadzenie diagnostyki szeregowej za pomocą dostępnych na rynku testerów diagnostycznych,  5) zasymulowanie bezprzewodowe błędów czujników oraz elementów wykonawczych systemu sterowania silnikiem. | TAK | bez punktacji |
|  | Panel powinien posiadać następujące wskaźniki:  1) wskaźnik temperatury silnika,  2) wskaźnik prędkości obrotowej silnika,  3) wskaźnik zbyt niskiego ciśnienia oleju,  4) wskaźnik poziomu paliwa,  5) wskaźnik ciśnienia paliwa,  6) wskaźnik ciśnienia powietrza w kolektorze dolotowym,  7) wskaźnik napięcia akumulatora, wyłącznik masy;  8) wskaźnik błędów Check Engine. | TAK | bez punktacji |
|  | Silnik o pojemności min. 1100 cm3, max. 2000 cm3, wyposażony w kompletny układ chłodzenia, smarowania, wydechowy, dolotowy, zasilania paliwem. Zbiornik paliwa o pojemności min. 20 l. | TAK | bez punktacji |
|  | Dodatkowe wyposażenie panelu, które powinien posiadać:  1) wyłącznik masy,  2) bezprzewodowy symulator błędów,  3) wyłącznik bezpieczeństwa / awaryjny,  4) stacyjkę uruchamiania silnika,  5) gniazdo OBD2 16-pinowe do diagnostyki szeregowej,  6) dźwignię przyspieszenia,  7) Panel sterujący z wyprowadzonym Break Out Box-em do diagnostyki równoległej. | TAK | bez punktacji |
|  | Schemat układu elektrycznego sterownika z wyprowadzonymi gniazdami typu banan 4mm do diagnostyki równoległej. | NIE | TAK – 10 pkt  NIE – 0 pkt |

**Maksymalna łączna ilość punktów dla części 4 (pakietu 4): 30 punktów**