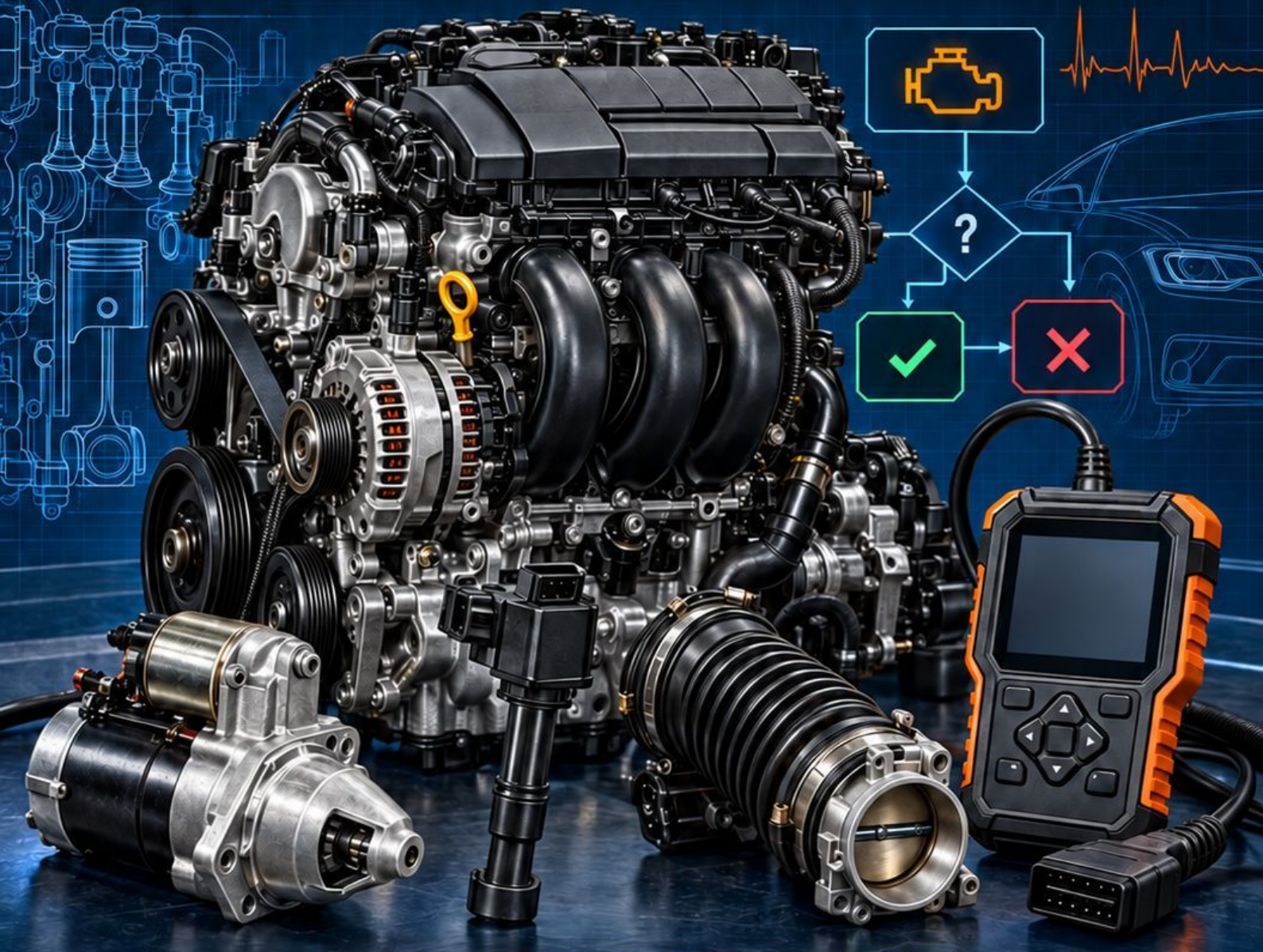
Bonus 3
Diagnostyka Silników Benzynowych Pro™

Ostoja

Poradnik: brak rozruchu, wypadanie zapłonów i problemy z pracą silnika™

Ścieżki diagnostyczne prowadzące od objawu do testu



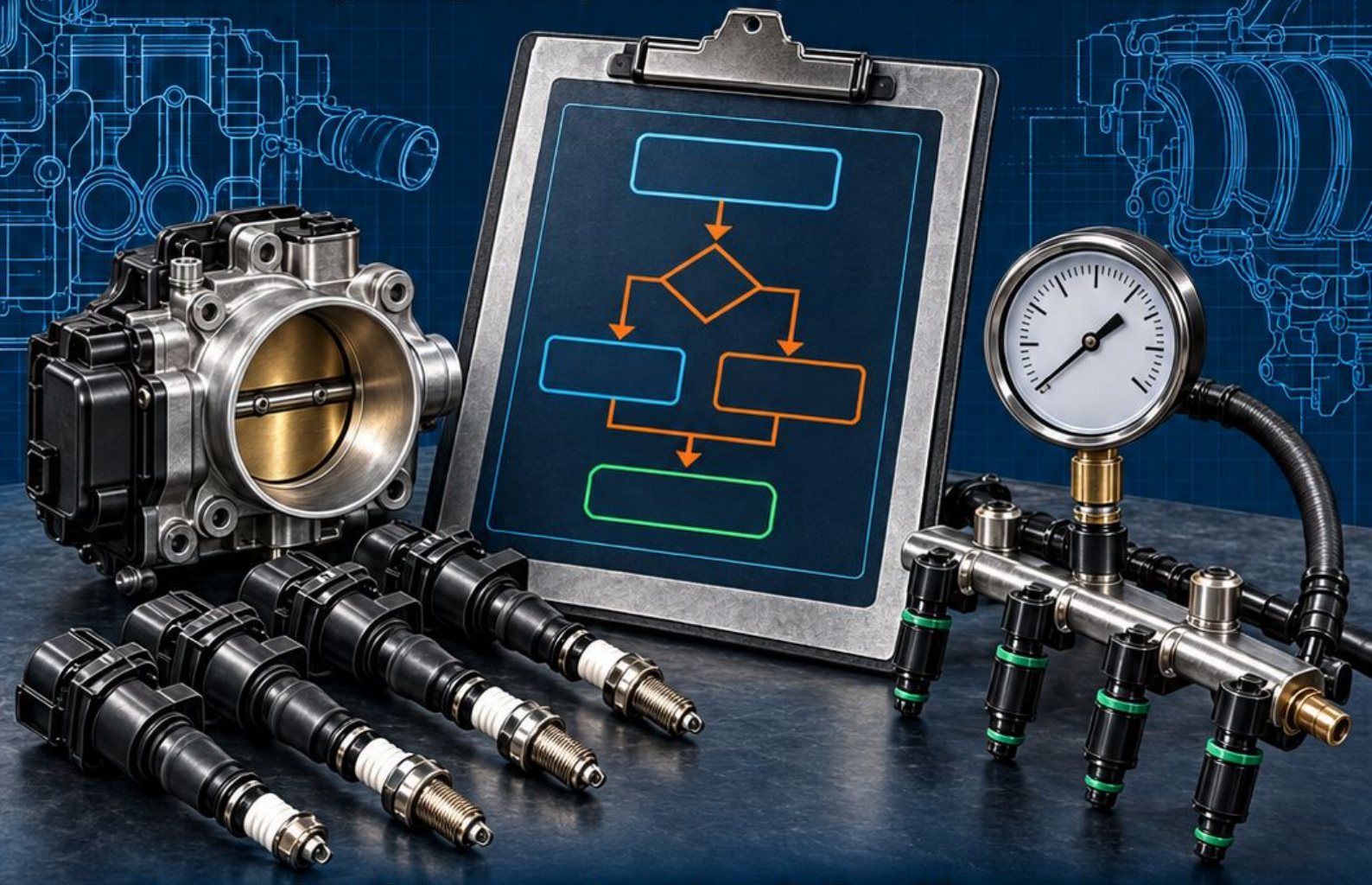
7 ścieżek warsztatowych

Przygotuj pomiar. Rozdziel hipotezy. Potwierdź naprawę.

Od zgłoszenia do testu rozstrzygającego

Poradnik: brak rozruchu, wypadanie zapłonów i problemy z pracą silnika™

Ścieżki diagnostyczne prowadzące od objawu do testu



Dla mechaników pracujących z silnikami benzynowymi.

Każda ścieżka obejmuje przygotowanie, decyzje, rozróżnienie przyczyn i przykład.

Zapisuj warunki pomiaru oraz wyniki przed kolejnym krokiem.

Przykłady liczbowe są dydaktyczne; wymagania ustala producent pojazdu.

Zasady korzystania i bezpieczeństwo

© Ostoja. Wszelkie prawa zastrzeżone.



Stosuj aktualną dokumentację pojazdu i instrukcje przyrządów.

Nie dotykaj wysokiego napięcia. Nie otwieraj przewodów GDI pod ciśnieniem.

Zapewnij odprowadzanie spalin; zabezpiecz pojazd i przewody pomiarowe.

Migająca kontrolka i silne szarpanie: przerwij próbę, chroń katalizator.

Źródła: HELLA Tech World, Pico Technology, Fluke, Ford.

Pełne odnośniki źródłowe znajdują się w dokumentacji produktu.

Spis treści

7 Rozrusznik kręci, ale silnik nie uruchamia się



11 Trudny rozruch zimnego lub rozgrzanego silnika



15 Wypadanie zapłonów: jeden cylinder lub wiele cylindrów



19 Nierówna praca na biegu jałowym



23 Przydławianie i gaśnięcie silnika



27 Spadek mocy podczas przyspieszania



31 Nadmierne zużycie paliwa



35 Kontrola zamknięcia diagnozy



Jak czytać ścieżkę diagnostyczną

Przygotowanie

Odtwórz objaw i zapisz dane przed kasowaniem kodów.

Decyzja

Wykonaj test; wynik wybiera następną gałąź.

Rozróżnienie

Sprawdź, która hipoteza pasuje do całego zestawu dowodów.

Zastosowanie

Porównaj swój przypadek z przykładem i potwierdź naprawę.









Kod DTC wskazuje wykryte zjawisko, nie zawsze uszkodzoną część.

Ustal warunki, zanim zaczniesz





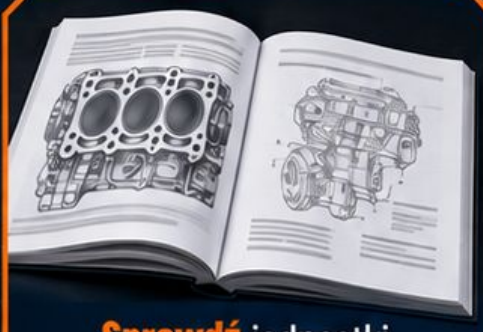
Zapisz: zimny czy ciepły silnik, obroty, obciążenie i pogodę.



Sprawdź poziomy płynów, paliwo, akumulator i widoczne uszkodzenia.



Zachowaj kody, freeze frame oraz istotne parametry bieżące.



Sprawdź jednostki, numerację cylindrów i banków w dokumentacji.

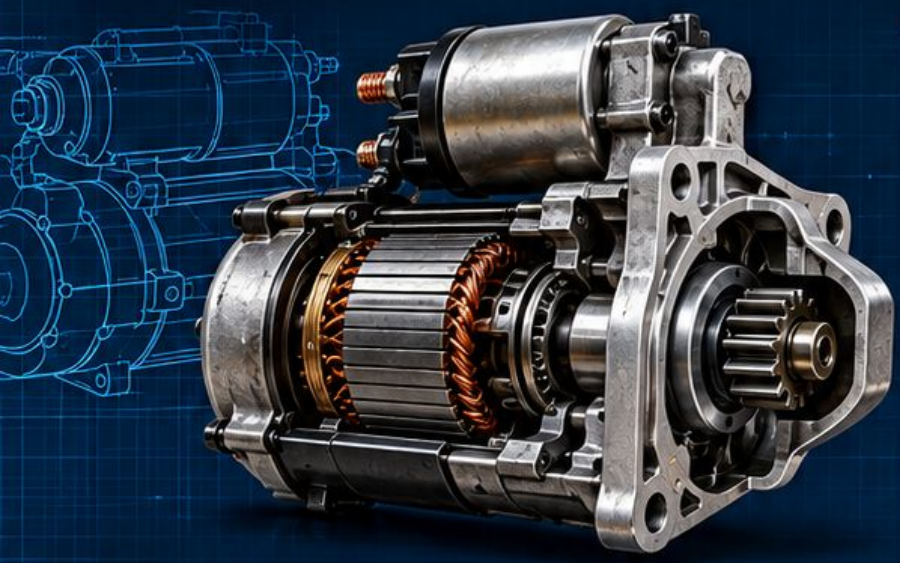


Powtarzaj porównania w tych samych warunkach.



Przy podejrzeniu uszkodzenia mechanicznego przerwij niepotrzebne próby rozruchu.

Rozrusznik kręci, silnik nie uruchamia się





Przygotowanie



Potwierdź prawidłowy obrót silnika, nie tylko dźwięk rozrusznika.



Nietypowo szybki obrót lub hałas: najpierw sprawdź mechanikę.



Sprawdź prędkość rozruchową i spadek napięcia według procedury.



Zapisz status zezwolenia na rozruch i obroty widziane przez sterownik.



Nie przeciążaj rozrusznika; przerwy dobierz do instrukcji pojazdu.



Brak obrotów w danych: sprawdź sygnał

Brak wskazania obrotów: sprawdź CKP i jego obwód.

Decyzja

Brak sygnału: sprawdź przewody, złącza i warunki zasilania, jeśli wymagane.



Ustal typ czujnika, schemat oraz sposób pomiaru.



Sygnał obecny: sprawdź jego jakość i synchronizację z CMP.



Obroty widoczne: przejdź do zezwolenia, zapłonu i wtrysku.

Sam brak parametru testera nie potwierdza uszkodzenia czujnika.

Rozdziel zapłon, paliwo i mechanikę

Rozróżnienie



Brak zezwolenia: wykonaj diagnostykę autoryzacji przewidzianą dla pojazdu.

Brak iskry: sprawdź wspólne zasilanie i sterowanie zapłonem.



Brak sterowania wtryskiem: sprawdź warunki uruchomienia oraz obwód.

Sterowanie obecne: sprawdź dostarczanie paliwa, ciśnienie i szczelność cylindrów.



W GDI porównaj ciśnienie zadane i rzeczywiste właściwą metodą.

Nie uznawaj dźwięku pompy za dowód prawidłowego zasilania.







Przypadek: pompa pracuje, paliwa za mało

Przykład dydaktyczny





Obroty rozruchowe i iskra obecne, sterowanie wtryskiem potwierdzone.



Pomiar PFI: ciśnienie podczas rozruchu poniżej wymagania producenta.



Test pod obciążeniem wykazuje spadek napięcia na złączu pompy.



Naprawa złącza przywraca wymagane ciśnienie i rozruch.



Kontrola obejmuje ponowny rozruch zimnego i rozgrzanego silnika.

Wniosek:
słyszalna pompa nie wyklucza niedostatecznego ciśnienia.

Trudny rozruch: rozdziel zimno i ciepło



Przygotowanie



Zapisz czas postoju i temperaturę przy nieudanej próbie.



Czy problem występuje po nocy, krótkim postoju czy tankowaniu?



Po długim postoju porównaj ECT, IAT i warunki otoczenia. Duża niewiarygodna różnica kieruje do weryfikacji odpowiedniego obwodu.



Sprawdź obroty rozruchowe i napięcie w chwili objawu.



Nie zakładaj, że rozgrzany silnik oznacza sprawny rozrusznik.

Wybierz gałąź według warunków

Decyzja



Tylko zimny: sprawdź wiarygodność temperatur oraz początkowe zasilanie paliwem.



Tylko ciepły: rejestruj CKP, obroty i napięcie podczas rozruchu.



Po tankowaniu: sprawdź układ EVAP i zawór odpowietrzania.



Po długim postoju: sprawdź utrzymanie ciśnienia właściwą procedurą.

Powtarzaj próbę przy takim samym czasie postoju.

Nie otwieraj układu paliwowego dla sprawdzenia, czy zawiera paliwo.

Spadek ciśnienia nie wskazuje jednej części



Rozróżnienie



Ciśnienie po wyłączeniu może zanikać różnymi drogami.



Uwzględnij zawór pompy, regulator i nieszczelne wtryskiwacze.



Rozdziel obwody wyłącznie metodą dopuszczoną przez producenta.



Sprawdź także układ EVAP oraz wiarygodność temperatur.





Zalewanie paliwem może być skutkiem braku spalania.

Przed wymianą części połącz pomiar ciśnienia z drugim dowodem.

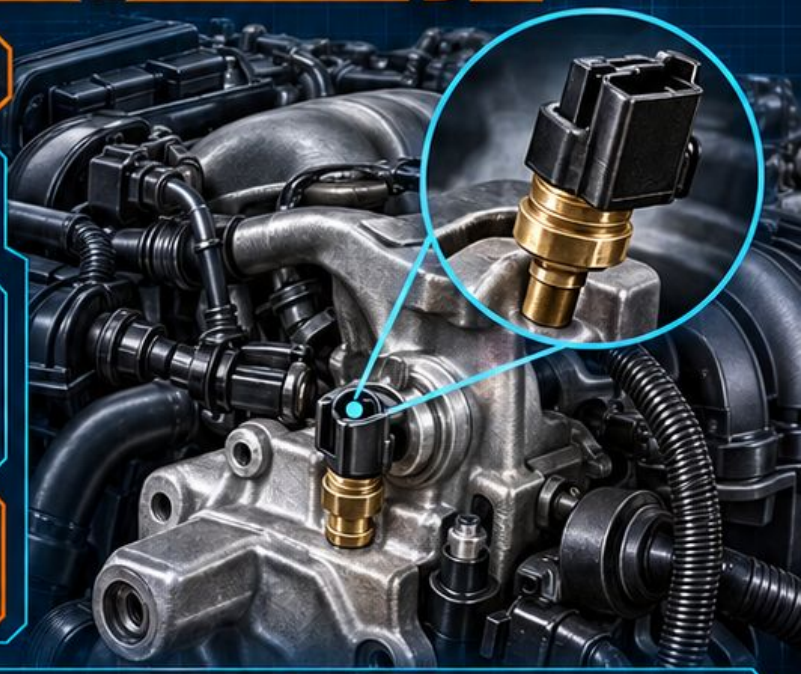
Przypadek: temperatura nie pasuje do postoju

Przykład dydaktyczny

Po nocy: otoczenie 18°C, IAT 19°C, ECT −40°C.

18°C	19°C	−40°C

To nielogiczna relacja, nie uniwersalny próg uszkodzenia.



Kontrola obwodu według schematu ujawnia przerwę przewodu ECT.







Po naprawie temperatura odpowiada warunkom postoju.





Rozruch następnego zimnego poranka przebiega prawidłowo.



Wniosek: naprawiono obwód potwierdzony pomiarem, nie wymieniono czujnika na próbę.

Wypadanie zapłonów: ustal zasięg

Przygotowanie

Zapisz licznik każdego cylindra i warunki narastania.

Jeden cylinder:

rozpocznij od miejscowych połączeń, świecy i izolacji.



Jeden bank:

uwzględnij wspólny dolot, wtrysk i fazy rozrządu.



Wiele cylindrów:

sprawdź wspólne zasilanie, mieszankę i paliwo.



P0300 nie oznacza automatycznie uszkodzenia wszystkich cewek.

Przerwij próbę przy silnym szarpaniu i migającej kontrolce.

Wybierz test rozdzielający przyczyny



Decyzja

Cewki identyczne i niezależne:
rozważ kontrolowaną zamianę według procedury.



Wyłącz zapłon;
zmieniaj jedną rzecz naraz.



Objaw przeniesiony:
potwierdź podejrzenie cewki.



Objaw pozostał:
sprawdź świecę, obwód wtrysku i szczelność cylindra.



Dla wielu cylindrów
porównaj zasilanie, korekty oraz warunki usterki.

Nie odłączaj cewek
przy pracującym silniku.

Iskra na powietrzu nie kończy diagnozy



Rozróżnienie



Wyższe ciśnienie w cylindrze zwiększa wymagania zapłonu.

Oceń świecę, fajkę i cewkę także dla warunków obciążenia.





Impuls wtrysku nie dowodzi prawidłowej dawki paliwa.

Różnicę sprężania potwierdź odpowiednim testem mechanicznym.





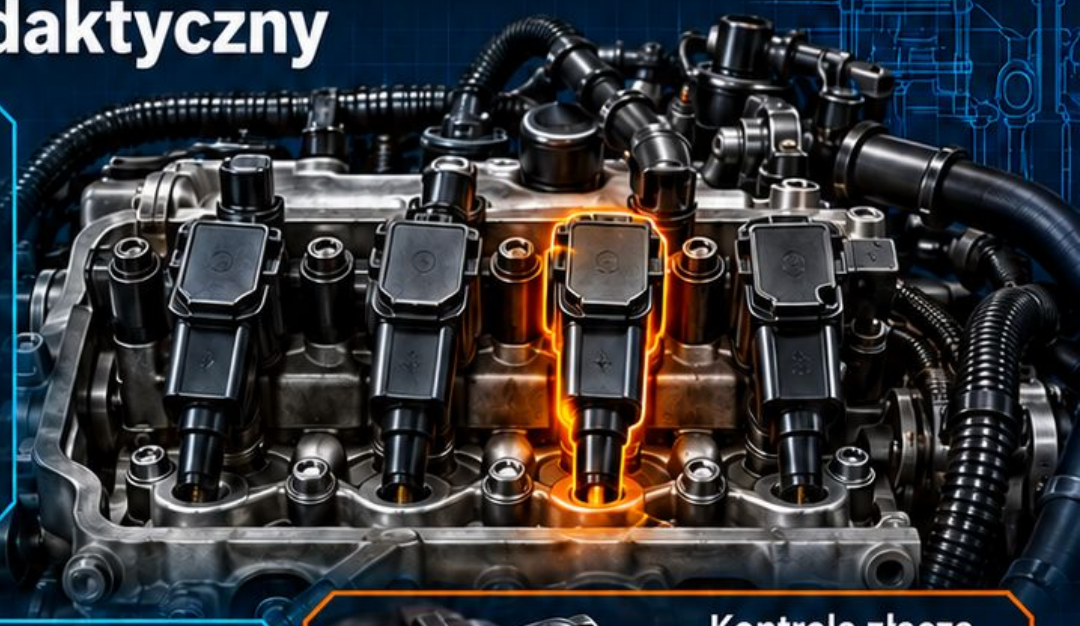
Wynik przebiegu zapłonu może zmieniać się także wskutek mechaniki.

Łącz dowody zamiast przypisywać każdą nierówną pracę układowi zapłonowemu.

Przypadek: winny styk, nie cewka

Przykład dydaktyczny

Cylinder 3 przerywa po rozgrzaniu; zamiana cewek nie przenosi objawu.





Zapis wykazuje zanik zasilania tej cewki podczas drgań.



Kontrola złącza potwierdza luźny styk.



Naprawa połączenia przywraca stabiine zasilanie.



Po rozgrzaniu i kontrolowanej próbie licznik przestaje narastać.

Wniosek: kod cylindra kierował do pomiaru, nie zakupu cewki.

Nierówny bieg jałowy: zachowaj punkt odniesienia



Przygotowanie

Zapisz obroty, ECT, obciążenie, korekty i liczniki cylindrów.



Sprawdź wpływ klimatyzacji oraz odbiorników elektrycznych.

Potwierdź pętlę zamkniętą, zanim interpretujesz korekty mieszanki.



Ustal, czy niestabilne są obroty, czy głównie drgania nadwozia.



Przy stabilnym spalaniu uwzględnij mocowania silnika i obciążenia osprzętu.



Oceniaj silnik po osiągnięciu warunków wymaganych przez procedurę.

Porównaj korekty na dwóch punktach pracy





Decyzja

Porównaj ten sam bank na biegu jałowym i podwyższonych obrotach.

Dodatnia korekta maleje:
sprawdź dolot, PCV i zawór EVAP.

Dodatnia korekta rośnie z zapotrzebowaniem:
sprawdź dostarczanie paliwa.

Ujemna korekta:
sprawdź nadmiar paliwa i wiarygodność pomiaru powietrza.

Korekty prawidłowe, jeden cylinder słaby:
sprawdź zapłon i mechanikę.

Żaden wzorzec sam nie potwierdza konkretnej części.

Nie przeocz sterowania przepustnicą



Rozróżnienie

Porównaj obroty zadane i rzeczywiste, jeśli parametr jest dostępny.



Sprawdź zabrudzenie, złącza i zależność położenia przepustnicy od polecenia.



Czyszczenie oraz adaptację wykonuj według procedury pojazdu.



Nie wymuszaj ręcznie ruchu elektronicznej przepustnicy bez dopuszczenia instrukcji.



Zawór EVAP sprawdź przy uwzględnieniu rzeczywistego polecenia sterowania.

Jeśli regulacja kompensuje inną usterkę, sama adaptacja jej nie naprawi.

Przypadek: zawór EVAP nie zamyka przepływu

Przykład dydaktyczny



+22%

+5%

Na jałowym suma korekt +22%; przy podwyższonych obrotach +5%.

Warunki: ten sam bank, stabilna temperatura, pętla zamknięta.





Test według procedury potwierdza przepływ mimo polecenia zamknięcia EVAP.

Po naprawie zaworu ustępuje nierówna praca.



Ponowne sprawdzenie potwierdza szczelność i poprawę korekt.



Wartości ilustrują przypadek; same korekty nie wskazywały zaworu.

Przydławianie i gaśnięcie: złap moment zmiany



Przygotowanie

Zapisz: przyspieszanie, odpuszczenie gazu, hamowanie czy włączenie odbiornika?

Wybierz obroty, napięcie zasilania, obciążenie i istotne parametry paliwowe.

Dodaj położenie pedału i przepustnicy, jeśli objaw dotyczy reakcji.

Oznacz chwilę objawu i zachowaj zapis sprzed niej.

Kierowca nie obsługuje testera podczas jazdy.

Gaśnięcie ograniczające kontrolę pojazdu wymaga bezpiecznego sposobu odtworzenia.

Co znika jako pierwsze?

Decyzja



Zanik zasilania sterownika: sprawdź wspólne złącza, przekaźnik i masy.



Zanik sygnału CKP przy zachowanym zasilaniu: sprawdź jego obwód.



Spadek ciśnienia paliwa poprzedza objaw: sprawdź układ zasilania.



Rozbieżność polecenia i położenia przepustnicy: sprawdź sterowanie przepustnicą.



Jeśli zapis testera nie rozstrzyga kolejności, użyj niezależnego pomiaru.

Zanik komunikacji może być skutkiem, a nie przyczyną gaśnięcia.



Gaśnięcie po odpuszczeniu gazu



Rozróżnienie

Porównaj powrót obrotów z położeniem przepustnicy i obciążeniem.



Sprawdź dolot, PCV, EVAP oraz wymagane adaptacje.



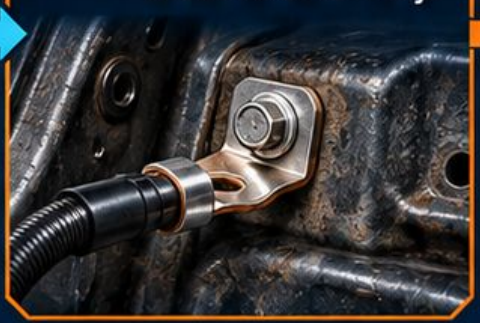
Jeśli objaw zależy od hamowania, sprawdź również obwód podciśnienia serwa.



Nie odłączaj wspomagania podczas próby drogowej.



Przy wielu równoczesnych zakłóceniach zmierz zasilanie oraz masy.



Potwierdź hipotezę testem, nie samą zbieżnością czasową.



Przypadek: odbiornik ujawnia słabe złącze

Przykład dydaktyczny



1. Akumulator 14,1 V; przy sterowniku chwilowo 9,8 V.

2. Objaw pojawia się po włączeniu dużego odbiornika.



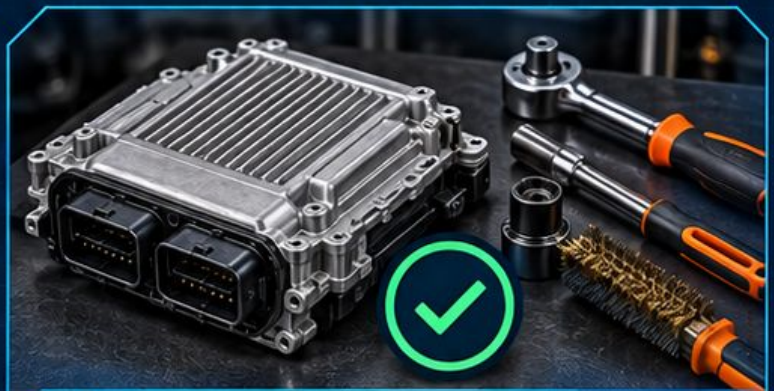
3. Pomiar spadku napięcia lokalizuje opór na złączu zasilającym.



4. Naprawa styku przywraca stabilne zasilanie.

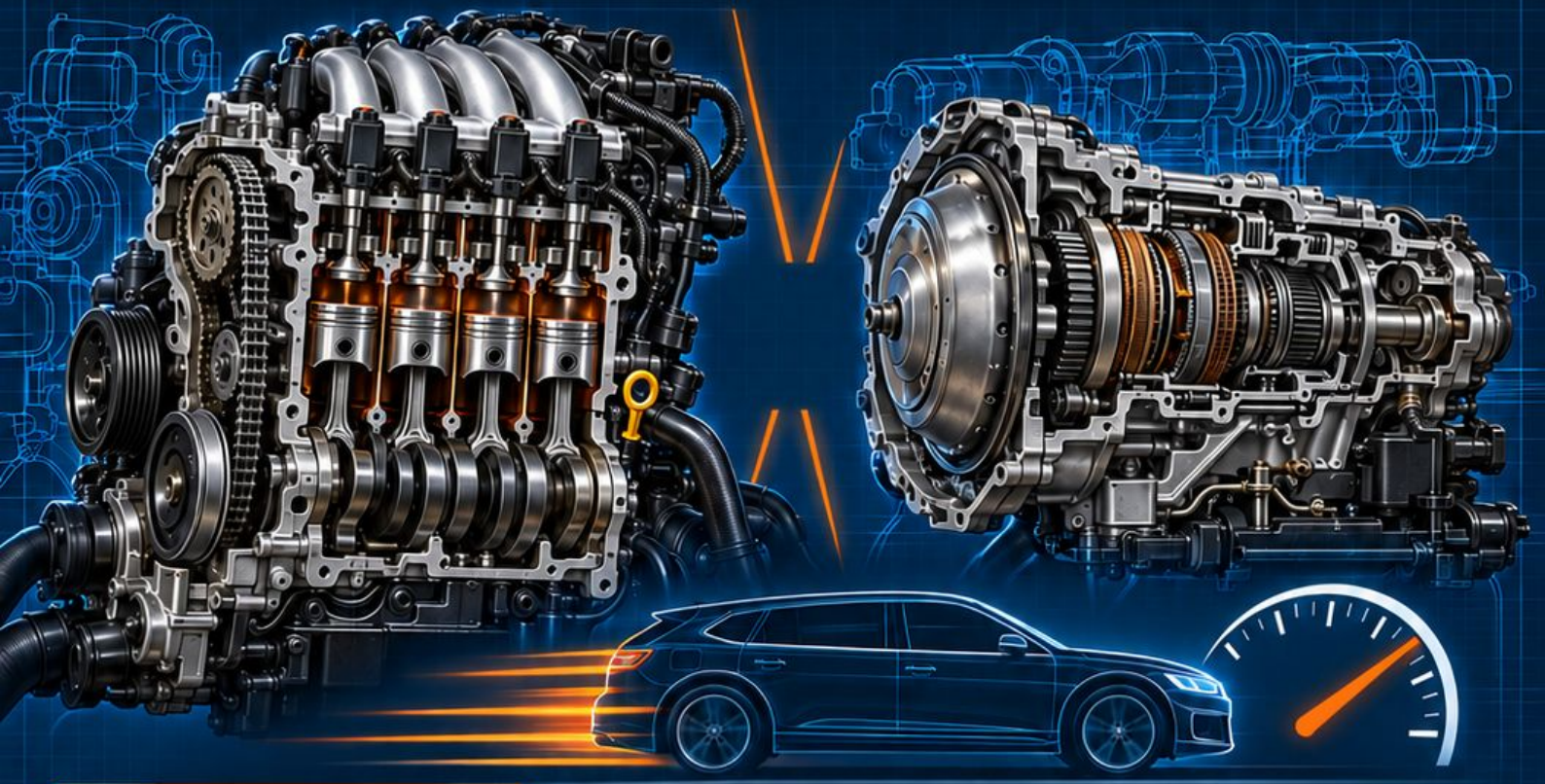


5. Powtórzenie identycznego obciążenia nie powoduje gaśnięcia.



6. Wniosek: potwierdzono połączenie elektryczne, nie wymieniano sterownika.

Spadek mocy: określ, co ogranicza silnik



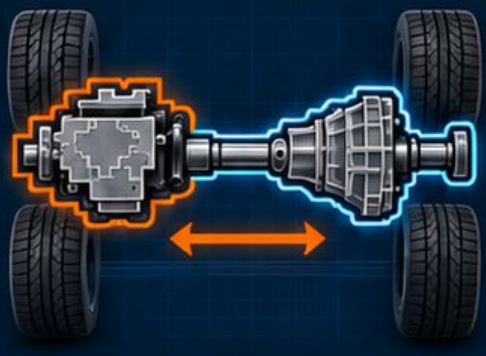
Przygotowanie



Zapisz obciążenie, obroty, przepustnicę, ciśnienie paliwa i liczniki cylindrów.



Porównaj wzrost obrotów silnika ze zmianą prędkości pojazdu.



Utrata przyspieszenia może pochodzić także z przeniesienia napędu.



Sprawdź zapisane ograniczenia momentu oraz kody układów powiązanych.



Odtwarzaj objaw bez przekraczania dozwolonej prędkości i obciążenia.



Silne wypadanie zapłonów oznacza przerwanie próby.

Powietrze, paliwo czy ograniczenie sterowania?



Decyzja



Przepustnica nie wykonuje polecenia: sprawdź obwód i mechanizm.



Ciśnienie rzeczywiste nie nadąża za zadanym: sprawdź zasilanie paliwem.



Przyrost wypadania zapłonów: przejdź do testów cylindrów.

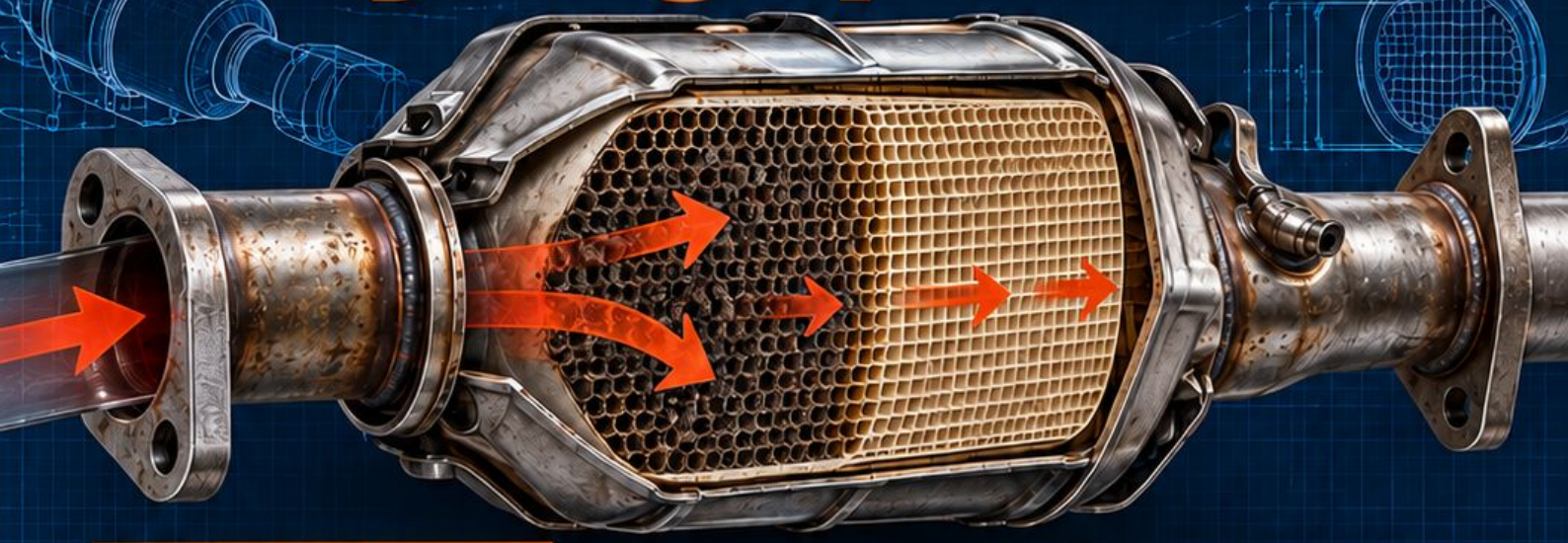


Sprawdź drożność dolotu oraz wydechu metodą przewidzianą dla pojazdu.

W silniku doładowanym uwzględnij szczelność i sterowanie doładowaniem.

Nie oceniaj MAF według jednego uniwersalnego przelicznika.

Ograniczony wydech wymaga pomiaru



Rozróżnienie





Kod sprawności katalizatora nie dowodzi jego niedrożności.



Podejrzenie ograniczenia przepływu potwierdź zatwierdzonym pomiarem przeciwciśnienia.



Dobierz miejsce pomiaru i warunki według dokumentacji.



Uwzględnij temperaturę wydechu oraz ryzyko oparzenia.



Nie wykonuj jazdy próbnej z rozszczelnionym wydechem.



Po potwierdzeniu uszkodzenia ustal przyczynę, w tym niespalone paliwo.

Przypadek: ograniczenie przepływu spalin

Przykład dydaktyczny



Moc spada przy większym obciążeniu; zapłon i paliwo sprawdzone.



Pomiar przed katalizatorem przekracza dopuszczenie dla badanych warunków.



Kontrola potwierdza uszkodzenie wkładu i ograniczenie przepływu.



Naprawę poprzedza ustalenie przyczyny przegrzania katalizatora.



Po naprawie przeciwciśnienie oraz osiągi spełniają wymagania producenta.



Wniosek: wymianę uzasadnił pomiar, nie sam kod sprawności.



Nadmierne zużycie paliwa: najpierw pomiar



Przygotowanie



Zapisuj zatankowane litry i przejechane kilometry przez kilka tankowań.



Stosuj porównywalny sposób tankowania zgodny z instrukcją pojazdu.

Zużycie: litry × 100 ÷ kilometry.





Uwzględnij krótkie odcinki, temperaturę, obciążenie i czas pracy na postoju.



Sprawdź ciśnienie opon oraz nieprawidłowe opory toczenia.



Sam spadek zasięgu z komputera nie dowodzi usterki silnika.

Korekty pomagają wybrać pierwszy test

Decyzja

Ujemne korekty w pętli zamkniętej: sprawdź przyczyny nadmiaru paliwa.

Sprawdź ciśnienie, szczelność wtryskiwaczy i wiarygodność pomiaru powietrza.



Brak wymaganej temperatury: zweryfikuj ECT, termostat i warunki jazdy.



Dodatnie korekty: sprawdź nieszczelność, niedobór paliwa i błędny pomiar.



Korekty bliskie oczekiwanym: sprawdź warunki eksploatacji i opory.





Nie wymieniaj sondy lambda bez testu jej działania.

Odczyt temperatury a rzeczywiste rozgrzewanie



Rozróżnienie

Niska ECT może wynikać z pomiaru albo rzeczywistej temperatury.

Porównaj wiarygodność czujnika z niezależnym pomiarem według procedury.

Jeśli pomiar jest zgodny, sprawdź przebieg nagrzewania i termostat.

Zapisz czas, obciążenie, ogrzewanie kabiny i temperaturę otoczenia.



Nie stosuj jednego czasu rozgrzewania dla wszystkich pojazdów.

Nadmiar paliwa i niewłaściwa temperatura mogą występować równocześnie.

Przypadek: policzone zużycie i termostat

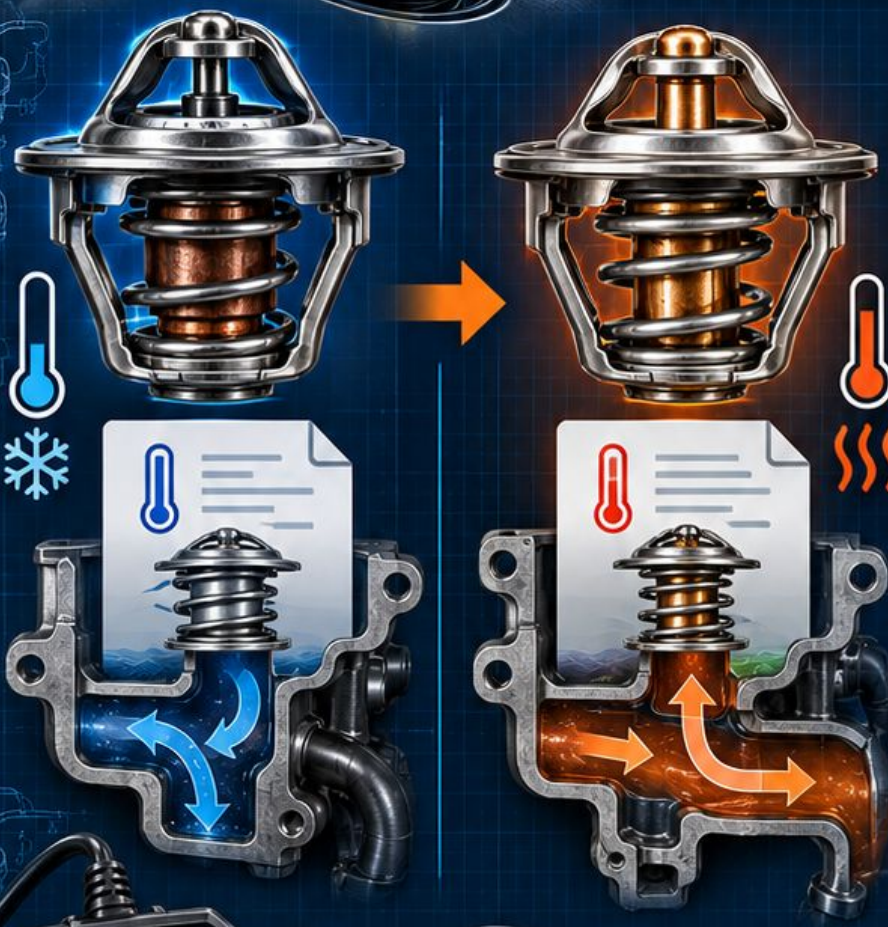
Przykład dydaktyczny



44 l na 500 km: zużycie 8,8 l/100 km.



Porównanie dotyczy tej samej trasy, obciążenia i temperatury otoczenia.





ECT odpowiada pomiarowi niezależnemu; nagrzewanie nie spełnia procedury producenta.

Test potwierdza nieprawidłowe działanie termostatu.

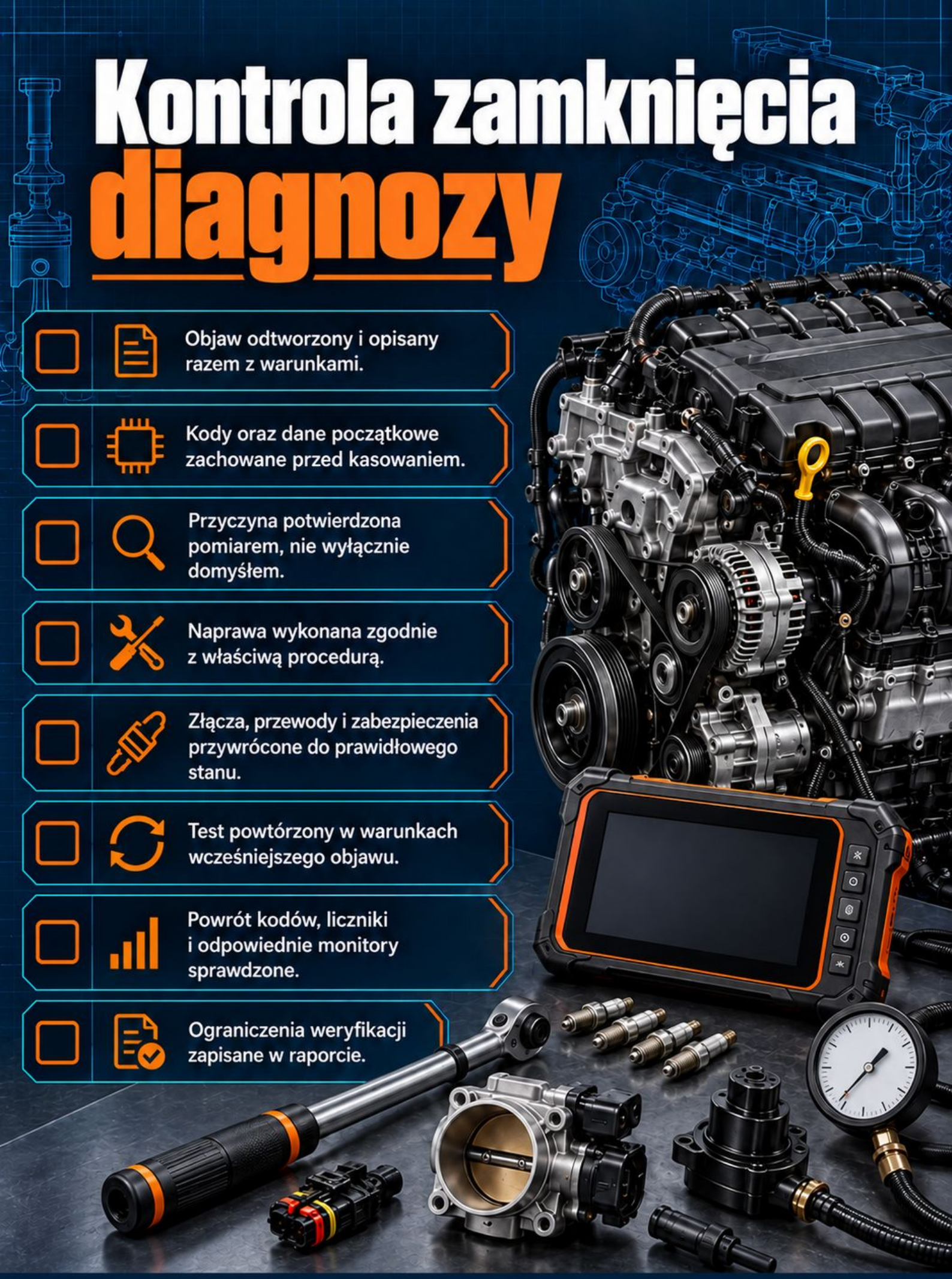


Po naprawie rozgrzewanie jest prawidłowe; zużycie sprawdzono ponownie tankowaniami.

Przykładowe 8,8 l/100 km nie jest uniwersalną normą.

Kontrola zamknięcia diagnozy

- [ ] Objaw odtworzony i opisany razem z warunkami.
- [ ] Kody oraz dane początkowe zachowane przed kasowaniem.
- [ ] Przyczyna potwierdzona pomiarem, nie wyłącznie domyśłem.
- [ ] Naprawa wykonana zgodnie z właściwą procedurą.
- [ ] Złącza, przewody i zabezpieczenia przywrócone do prawidłowego stanu.
- [ ] Test powtórzony w warunkach wcześniejszego objawu.
- [ ] Powrót kodów, liczniki i odpowiednie monitory sprawdzone.
- [ ] Ograniczenia weryfikacji zapisane w raporcie.



Ostoja

Następny krok wybierają dowody

7 ścieżek: od objawu do testu



Zachowaj dane. Sprawdź hipotezę. Potwierdź rezultat.

Przy kolejnym zgłoszeniu zacznij od warunków usterki.

Wybierz właściwą ścieżkę i zapisuj wyniki każdego kroku.

Dobra diagnoza kończy się sprawdzonym efektem i jasnym raportem.