

BONUS 1 · KURS MECHANIKI SAMOCHODOWEJ

KOMPLETNY PODRĘCZNIK MECHANIKI

*31 procedur warsztatowych krok po kroku: narzędzia, części,
czas pracy, kolejność czynności, pułapki i kontrola końcowa.*

- ❖ Obsługa podstawowa
- ❖ Układ hamulcowy
- ❖ Zawieszenie i układ kierowniczy
- ❖ Silnik i napęd
- ❖ Elektryka i oświetlenie
- ❖ Karty kontroli po naprawie

31

PROCEDUR

5

ROZDZIAŁÓW

229

KROKÓW PRACY

A4

DO DRUKU

EDYCJA 2026 · PRAKTYKA WARSZTATOWA



❖	Jak korzystać z kart procedur	3
1	Obsługa podstawowa	4
1.1	Wymiana oleju silnikowego i filtra oleju	5
1.2	Wymiana filtra powietrza i filtra kabinowego	6
1.3	Wymiana filtra paliwa w dieslu i odpowietrzenie	7
1.4	Wymiana świec zapłonowych	8
1.5	Wymiana paska wieloklinowego i napinacza	9
1.6	Wymiana płynu chłodniczego i odpowietrzenie	10
1.7	Wymiana akumulatora z rejestracją	11
2	Układ hamulcowy	12
2.1	Wymiana klocków i tarcz hamulcowych na przedniej osi	13
2.2	Klocki i tarcze tylne z elektrycznym hamulcem postojowym	14
2.3	Wymiana szczęk hamulca bębnowego	15
2.4	Wymiana płynu hamulcowego urządzeniem ciśnieniowym	16
2.5	Wymiana przewodu hamulcowego elastycznego	17
2.6	Wymiana zacisku hamulcowego	18
3	Zawieszenie i układ kierowniczy	19
3.1	Wymiana łącznika stabilizatora	20
3.2	Wymiana amortyzatora przedniego (kolumna MacPhersona)	21
3.3	Wymiana amortyzatora tylnego	22
3.4	Wymiana wahacza poprzecznego	23
3.5	Wymiana końcówki i drążka kierowniczego	24
3.6	Wymiana łożyska koła w piaście przykręcanej	25
3.7	Wymiana osłony przegubu półosi	26
4	Silnik i napęd	27
4.1	Wymiana termostatu	28
4.2	Wymiana pompy wody napędzanej paskiem osprzętu	29
4.3	Wymiana uszczelki pokrywy zaworów	30
4.4	Diagnoza i wymiana cewki zapłonowej	31
4.5	Wymiana czujnika temperatury lub czujnika ABS	32
4.6	Wymiana oleju w manualnej skrzyni biegów	33
4.7	Odpowietrzenie hydraulicznego układu sprzęgła	34
5	Elektryka i oświetlenie	35
5.1	Wymiana żarówki reflektora i ustawienie świateł	36
5.2	Wymiana alternatora	37
5.3	Wymiana rozrusznika	38
5.4	Ładowanie akumulatora i uruchamianie z kabli	39



WPROWADZENIE

Jak korzystać z kart procedur

Podręcznik zbiera najczęstsze naprawy w formie gotowych kart pracy. Każda karta ma ten sam układ, więc przy stanowisku od razu wiesz, czego potrzebujesz i w jakiej kolejności działać.

❖ Budowa karty procedury

Czas orientacyjny	Trudność	Narzędzia	Części i materiały
Typowy czas pracy doświadczonego mechanika; początkujący potrzebuje zwykle 1,5 do 2 razy więcej	Skala od 1 (podstawowa) do 5 (wymaga doświadczenia i narzędzi specjalnych)	Wyposażenie, bez którego nie warto zaczynać pracy	Elementy do przygotowania przed podniesieniem auta

Pod metryczką znajdziesz krótkie wprowadzenie, numerowaną procedurę, ramki Bezpieczeństwo i Wskazówka z warsztatu oraz listę kontroli końcowej. Kroki są uniwersalne dla większości samochodów osobowych. Szczegóły konstrukcyjne, momenty dokręcania i specjalne blokady zawsze sprawdzaj w danych producenta dla konkretnego modelu.

❖ Zasady wspólne dla wszystkich procedur

- **Przygotuj części przed demontażem.** Porównaj nową część ze starą jeszcze w opakowaniu, a po demontażu jeszcze raz obok siebie.
- **Zabezpiecz auto.** Kliny pod koła, stojaki zamiast samego podnośnika, odłączony akumulator przy pracach elektrycznych i przy poduszkach.
- **Elementy jednorazowe zawsze nowe.** Uszczelki, podkładki miedziane, nakrętki samokontruujące, śruby rozciągliwe.
- **Dokręcaj kluczem dynamometrycznym.** Wartości z tabel kursu są orientacyjne; wiążący jest moment producenta.
- **Kontrola po pracy.** Szczelność, brak kodów usterek, jazda próbna, czystość wnętrza i komory silnika.

❖ Skala trudności

Poziom	Opis	Przykłady
1	Podstawowe czynności, małe ryzyko błędu	Filtr kabinowy, żarówka, filtr powietrza
2	Proste naprawy wymagające podnośnika i klucza dynamometrycznego	Olej, klocki, łącznik stabilizatora
3	Naprawy wymagające doświadczenia i wiedzy o układzie	Tarcze z EPB, amortyzator, płyn hamulcowy
4	Naprawy złożone, często z narzędziami specjalnymi	Łożysko koła, pompa wody, alternator
5	Naprawy zaawansowane, ryzyko poważnych szkód przy błędzie	Rozrząd, sprzęgło, głowica

⚠ Bezpieczeństwo

Procedury opisują typowy przebieg prac. Jeśli konstrukcja auta wyraźnie różni się od opisu, wymaga narzędzi specjalnych lub blokad, których nie masz, przerwij pracę i sięgnij po dokumentację producenta. Uszkodzenie układu hamulcowego, kierowniczego lub rozrządu może mieć bardzo poważne skutki.

ROZDZIAŁ 1



Obsługa podstawowa

Najczęściej wykonywane czynności serwisowe: olej, filtry, świece, pasek osprzętu, płyn chłodniczy i akumulator.

Procedury w rozdziale

1.1	Wymiana oleju silnikowego i filtra oleju	str. 5
1.2	Wymiana filtra powietrza i filtra kabinowego	str. 6
1.3	Wymiana filtra paliwa w dieslu i odpowietrzenie	str. 7
1.4	Wymiana świec zapłonowych	str. 8
1.5	Wymiana paska wieloklinowego i napinacza	str. 9
1.6	Wymiana płynu chłodniczego i odpowietrzenie	str. 10
1.7	Wymiana akumulatora z rejestracją	str. 11

1.1

PROCEDURA

Wymiana oleju silnikowego i filtra oleju

Czas orientacyjny 30 do 45 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucz do korka, klucz do filtra, dynamometr, wanna, lejek	Części i materiały Olej wg normy, filtr, uszczelka korka, czyściwo
--	--------------------------	---	--

Ciepły olej spływa szybciej i zabiera więcej zanieczyszczeń, dlatego wymianę wykonuj po krótkiej jeździe lub kilku minutach pracy silnika. Przed zakupem sprawdź normę oleju i ilość z filtrem w danych auta.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Ustaw auto poziomo, zdejmij osłonę silnika, podstaw wannę pod korek spustowy.
2	Odkręć korek wlewu oleju, aby olej spływał szybciej.
3	Odkręć korek spustowy, ostatnie obroty wykonuj palcami i szybko odsuń rękę ze strumienia.
4	Obejrzyj magnes korka i spływający olej: opiłki, mleczny kolor, zapach paliwa.
5	Odkręć filtr lub pokrywę filtra wkładowego; usuń starą uszczelkę z gniazda.
6	Nasmaruj olejem uszczelkę nowego filtra lub O-ringi pokrywy i zamontuj filtr z właściwym momentem.
7	Wkręć korek spustowy z nową uszczelką i dokręć kluczem dynamometrycznym.
8	Wlej olej o około 0,5 l mniej niż pojemność nominalna, uruchom silnik na minutę i sprawdź szczelność.
9	Wyłącz silnik, odczekaj kilka minut, skoryguj poziom w okolice znaku MAX.
10	Skasuj wskaźnik serwisowy, zapisz przebieg i nazwę oleju na naklejce i w karcie zlecenia.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

W misce aluminiowej dokręcaj korek z wyczuciem, zwykle wyraźnie niższym momentem niż w stalowej. Zerwany gwint miski to częsta i kosztowna pomyłka.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Nowa uszczelka korka	☐ Kontrolka ciśnienia zgasła po kilku sekundach
☐ Stara uszczelka filtra usunięta	☐ Poziom skorygowany
☐ Brak wycieków po uruchomieniu	☐ Wskaźnik serwisowy skasowany

1.2

PROCEDURA

Wymiana filtra powietrza i filtra kabinowego

Czas orientacyjny 10 do 30 min	Trudność 1 / 5	Narzędzia Śrubokręt, nasadki 1/4 cala, odkurzacz	Części i materiały Filtr powietrza, filtr kabinowy, środek do odgrzybiania
--	--------------------------	---	--

Zapchany filtr powietrza ogranicza moc i zwiększa spalanie, a zabrudzony filtr kabinowy pogarsza działanie klimatyzacji i nawiewu. Obie wymiany są szybkie i dobrze widoczne dla klienta.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Otwórz obudowę filtra powietrza, zwalniając zatrzaski lub śruby; zwróć uwagę na przewód czujnika MAF.
2	Wyjmij filtr, odkurz obudowę i sprawdź, czy w kanale nie ma liści ani śladów gryzoni.
3	Włóż nowy filtr dokładnie w uszczelnienie, bez zagięć; zamknij obudowę równo z każdej strony.
4	Filtr kabinowy znajdziesz najczęściej za schowkiem pasażera lub pod podszybiem; sprawdź strzałkę kierunku przepływu.
5	Przed włożeniem nowego filtra kabinowego odkurz gniazdo i zastosuj środek do odgrzybiania parownika, jeśli klient tego chce.
6	Zamontuj osłony i sprawdź pracę dmuchawy na wszystkich biegach.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Pokaż klientowi stary filtr kabinowy obok nowego. Ta różnica przekonuje lepiej niż jakikolwiek opis i buduje zaufanie do kolejnych zaleceń.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Uszczelnienie filtra powietrza szczelne	☐ Strzałka filtra kabinowego zgodna z przepływem
☐ Wtyczka MAF podłączona	☐ Dmuchawa działa na wszystkich biegach

1.3

PROCEDURA

Wymiana filtra paliwa w dieslu i odpowietrzenie

Czas orientacyjny 20 do 45 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucze, pojemnik na paliwo, ręczna pompka lub tester	Części i materiały Filtr, uszczelki, czyściwo, sorbent
--	--------------------------	--	--

Filtr paliwa w dieslu zatrzymuje zanieczyszczenia i wodę, które niszczą pompę wysokiego ciśnienia i wtryskiwacze. Po wymianie układ trzeba odpowietrzyć, inaczej silnik nie uruchomi się lub będzie gasnąć.

❖ Procedura krok po kroku

1	Odłącz akumulator, podstaw pojemnik i przygotuj sorbent; pracuj na zimnym silniku.
2	Zanotuj lub sfotografuj ułożenie przewodów i wtyczek (podgrzewacz, czujnik wody).
3	Spuść paliwo z obudowy, odkręć pokrywę lub odłącz przewody od filtra puszkowego.
4	Przełóż czujnik wody i podgrzewacz do nowego filtra, wymień uszczelki.
5	Napełnij nowy filtr czystym paliwem, jeśli konstrukcja na to pozwala, bez zanieczyszczenia strony czystej.
6	Zamontuj filtr i przewody, upewnij się, że szybkozłączki zatrzasnęły się słyszalnie.
7	Odpowietrz układ: ręczną pompką, kilkukrotnym włączeniem zapłonu (pompa elektryczna) lub funkcją testera.
8	Uruchom silnik krótkimi próbami rozruchu (do około 10 s), sprawdź szczelność i równą pracę.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie odkręcaj przewodów wysokiego ciśnienia, aby odpowietrzyć układ common rail. Odpowietrzanie wykonuje się po stronie niskiego ciśnienia. Długie kręcenie rozrusznikiem bez paliwa obciąża rozrusznik, akumulator i pompę.

❖ Kontrola końcowa

☐ Szybkozłączki zatrzaśnięte	☐ Brak wycieków na ciepłym silniku
☐ Czujnik wody podłączony	☐ Brak kodów ciśnienia paliwa

1.4

PROCEDURA

Wymiana świec zapłonowych

Czas orientacyjny 20 do 60 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Nasadka do świec, przedłużki, dynamometr, sprężone powietrze	Części i materiały Świece wg katalogu, pasta silikonowa do końcówek cewek
--	--------------------------	--	---

W silnikach z cewkami ołówkowymi wymiana świec jest szybka, w silnikach V6 lub z kolektorem nad świecami wymaga demontażu dodatkowych elementów. Pracuj zawsze na zimnym silniku.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Zdejmij osłonę silnika, odłącz wtyczki cewek, odkręć śruby mocujące cewki.
2	Wyjmij cewki ruchem obrotowym, nie ciągnąc za przewody; sprawdź gumowe końcówki.
3	Przedmuchaj studzienki sprężonym powietrzem, aby brud nie wpadł do cylindrów.
4	Wykręć świece; przy dużym oporze zatrzymaj się, zastosuj środek penetrujący i pracuj krótkimi ruchami.
5	Oceń wygląd starych świec (nagar, olej, przegrzanie) i zanotuj uwagi dla klienta.
6	Wkręć nowe świece ręcznie, najlepiej przez gumowy wężyk, aby nie przekosić gwintu.
7	Dokręć świece momentem producenta (świece z płaską uszczelką i stożkowe mają inne wartości).
8	Zamontuj cewki i wtyczki, uruchom silnik, sprawdź równą pracę i brak kodów.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Olej w studzienkach świec to sygnał nieszczelnych uszczelek pokrywy zaworów lub studzienek. Zaproponuj ich wymianę od razu, bo olej szybko niszczy końcówki nowych cewek.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Świece zgodne z katalogiem	☐ Wszystkie wtyczki cewek podłączone
☐ Momenty zachowane	☐ Brak wypadania zapłonów w danych

1.5

PROCEDURA

Wymiana paska wieloklinowego i napinacza

Czas orientacyjny 20 do 60 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucz do napinacza, sworzeń blokujący, latarka	Części i materiały Pasek, napinacz, rolki prowadzące
--	--------------------------	--	---

Spękany lub piszczący pasek warto wymienić razem z napinaczem i rolkami, szczególnie przy przebiegu powyżej około 100 000 km. Przed demontażem zawsze zapisz przebieg paska.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Sfotografuj przebieg paska lub odszukaj schemat na naklejce pod maską.
- 2 Obróć napinacz kluczem, zablokuj go sworznem i zdejmij pasek.
- 3 Obróć ręką każde koło i rolkę: luz, szum, zgrzyt lub opór oznaczają wymianę.
- 4 Sprawdź koło pasowe alternatora ze sprzęgłem: w jedną stronę obraca się swobodnie, w drugą blokuje.
- 5 Wymień napinacz i rolki, dokręcając je momentem producenta.
- 6 Załóż nowy pasek według schematu, kontrolując, czy żebra leżą w rowkach każdego koła.
- 7 Zwolnij blokadę napinacza, uruchom silnik i obserwuj pracę paska przy włączonej klimatyzacji.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Pracuj przy wyłączonym silniku, z kluczykiem poza zasięgiem auta i wyłączonym start-stop. Napinacz pod napięciem sprężyny może gwałtownie się zwolnić; trzymaj palce poza linią paska.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Pasek w rowkach wszystkich kół	☐ Brak pischczenia przy włączonej klimatyzacji
☐ Napinacz bez drgań	☐ Sworzeń blokujący wyjęty

1.6

PROCEDURA

Wymiana płynu chłodniczego i odpowietrzenie

Czas orientacyjny 45 do 90 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Pojemnik, lejek z adapterem lub napełniacz próżniowy, refraktometr	Części i materiały Płyn zgodny z normą, woda demineralizowana, opaski
--	--------------------------	--	---

Płyn chłodniczy z czasem traci właściwości antykorozyjne. Wymieniaj go według interwału producenta lub przy zabrudzeniu, a do uzupełnienia używaj płynu tej samej technologii.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Poczekaj, aż silnik ostygnie, ustaw ogrzewanie na maksimum i zdejmij osłony.
2	Spuść płyn kranikiem chłodnicy lub dolnym węzłem do pojemnika; zmierz ilość spuszczoną.
3	W razie zabrudzenia przepłucz układ wodą demineralizowaną.
4	Zamknij kranik lub zamontuj wąż z nową opaską, otwórz odpowietrzniki, jeśli są.
5	Napełnij układ płynem przygotowanym w odpowiednim stężeniu, najlepiej napełniaczem próżniowym.
6	Uruchom silnik, obserwuj poziom, zamykaj odpowietrzniki, gdy płynie płyn bez pęcherzy.
7	Po otwarciu termostatu i włączeniu wentylatora sprawdź, czy oba węże chłodnicy są gorące, a nawiew grzeje.
8	Po ostygnięciu skoryguj poziom do znaku MAX i zmierz stężenie refraktometrem.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie otwieraj korka zbiornika na gorącym silniku. Glikol jest trujący i ma słodki smak, dlatego każdy wyciek zbieraj natychmiast i przechowuj płyn z dala od dzieci i zwierząt.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Ochrona przed zamarzaniem sprawdzona	☐ Wentylator włącza się
☐ Brak wycieków na złączach	☐ Nawiew grzeje równomiernie

1.7

PROCEDURA

Wymiana akumulatora z rejestracją

Czas orientacyjny 15 do 40 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucze 10 i 13 mm, podtrzymywacz pamięci, tester	Części i materiały Akumulator tego samego typu, pasta do klem
--	--------------------------	--	--

W autach z systemem start-stop akumulator AGM lub EFB wymienia się na ten sam typ, a nowy akumulator często trzeba zarejestrować w sterowniku zarządzania energią.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Sprawdź typ, pojemność, prąd rozruchowy i wymiary starego akumulatora.
2	Podłącz podtrzymywacz pamięci przez gniazdo OBD lub zaciski, jeśli auto tego wymaga.
3	Wyłącz wszystkie odbiorniki, odsuń kluczyk bezkluczykowy od auta.
4	Odłącz najpierw zacisk ujemny, potem dodatni; zdejmij listwę dociskową.
5	Oczyść podstawę i zaciski, sprawdź przewód odgazowania w akumulatorach w kabinie lub bagażniku.
6	Wstaw nowy akumulator, zamocuj listwę, podłącz najpierw plus, potem minus.
7	Zarejestruj akumulator testerem, podając typ i pojemność.
8	Skalibruj szyby, szyberdach i czujnik kąta skrętu, jeśli wymaga tego auto; skasuj kody historyczne.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przed wymianą sprawdź ładowanie i prąd upływu. Klient, któremu nowy akumulator rozładuje się po tygodniu przez nieuszczelną instalację, nie wróci do warsztatu.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Typ AGM lub EFB zgodny	☐ Akumulator zarejestrowany
☐ Listwa dociskowa zamocowana	☐ Szyby i zegar ustawione

ROZDZIAŁ 2



Układ hamulcowy

Klocki, tarcze, szczęki, płyn, przewody i zaciski. Procedury, w których staranność decyduje o bezpieczeństwie kierowcy.

Procedury w rozdziale

2.1	Wymiana klocków i tarcz hamulcowych na przedniej osi	str. 13
2.2	Klocki i tarcze tylne z elektrycznym hamulcem postojowym	str. 14
2.3	Wymiana szczęk hamulca bębnowego	str. 15
2.4	Wymiana płynu hamulcowego urządzeniem ciśnieniowym	str. 16
2.5	Wymiana przewodu hamulcowego elastycznego	str. 17
2.6	Wymiana zacisku hamulcowego	str. 18

2.1

PROCEDURA

Wymiana klocków i tarcz hamulcowych na przedniej osi

Czas orientacyjny 60 do 90 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Nasadki, Torx, praska do tłoczków, szczotka druciana, dynamometr	Części i materiały Tarcze, klocki, blaszki, smar do prowadnic, zmywacz
--	--------------------------	--	--

Klocki i tarcze zawsze wymieniamy kompletem na całej osi. Kluczowe dla cichej i równej pracy są czysta piasta, czyste gniazda klocków i swobodnie pracujące prowadnice.

❖ Procedura krok po kroku

1	Sprawdź poziom płynu w zbiorniczku; jeśli jest przy MAX, odciągnij część, aby płyn nie wylał się przy cofaniu tłoczków.
2	Podnieś auto, zdejmij koło, odkręć śruby prowadnic przytrzymując prowadnice kluczem płaskim.
3	Zdejmij zacisk i zawieś go na drucie, nie obciążając przewodu elastycznego.
4	Wyjmij klocki, odkręć jarzmo, zdejmij tarczę (wcześniej śruba ustalająca).
5	Oczyść piastę do gołego metalu i gniazda klocków w jarzmie z rdzy.
6	Nasmaruj prowadnice smarem do prowadnic, załóż nowe blaszki.
7	Odtłuść nową tarczę, załóż ją, przykręć jarzmo momentem producenta.
8	Cofnij tłoczek praską, załóż klocki, zamontuj zacisk, dokręć prowadnice momentem producenta.
9	Podłącz czujnik zużycia, załóż koło i dokręć śruby kluczem dynamometrycznym na krzyż.
10	Wciśnij kilka razy pedał hamulca, aż będzie twardy, skoryguj poziom płynu, wykonaj docieranie.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Pierwsze naciśnięcie pedału po cofnięciu tłoczków trafia w pustkę. Nigdy nie ruszaj autem, zanim pedał nie stanie się twardy. Smar na okładzinie lub tarczy dyskwalifikuje klocki.

❖ Kontrola końcowa

☐ Piasta oczyszczona	☐ Czujnik zużycia podłączony
☐ Prowadnice pracują swobodnie	☐ Pedał twardy
☐ Momenty jarzma i prowadnic	☐ Docieranie wykonane

2.2

PROCEDURA

Klocki i tarcze tylne z elektrycznym hamulcem postojowym

Czas orientacyjny 60 do 100 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Tester z funkcją EPB, praska, Torx, dynamometr	Części i materiały Tarcze, klocki, blaszki, smar do prowadnic
---	--------------------------	--	--

Silniki EPB wkręcają tłoczki mechanicznie. Bez otwarcia trybu serwisowego tłoczka nie da się cofnąć, a próba siłowa niszczy przekładnię silnika lub zacisk.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Podłącz tester, włącz zapłon, wybierz moduł hamulca postojowego i funkcję otwarcia do pozycji serwisowej.
2	Po potwierdzeniu wyłącz zapłon, podnieś auto i zdejmij koła.
3	Odłącz wtyczkę silnika EPB tylko wtedy, gdy wymaga tego procedura danego auta.
4	Zdejmij zacisk, klocki, jarzmo i tarczę; oczyść piastę i jarzmo jak przy przedniej osi.
5	Załóż nową tarczę i jarzmo, cofnij tłoczek praską prosto (w zaciskach z EPB tłoczek zwykle się nie obraca).
6	Zamontuj klocki i zacisk, dokręć momentem producenta, podłącz wtyczkę silnika.
7	Włącz zapłon i uruchom w testerze zamknięcie trybu serwisowego oraz kalibrację.
8	Kilkukrotnie zaciągnij i zwolnij hamulec przyciskiem, sprawdź brak kodów w module EPB i ABS.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

W części aut tryb serwisowy można włączyć sekwencją przycisku EPB, zapłonu i pedału bez testera. Sekwencje różnią się między markami, dlatego sprawdzaj je w danych producenta, a nie z pamięci.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Tryb serwisowy zamknięty	☐ Brak kodów EPB i ABS
☐ Kalibracja wykonana	☐ Hamulec trzyma na wzniesieniu

2.3

PROCEDURA

Wymiana szczęk hamulca bębnowego

Czas orientacyjny 60 do 120 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Szczypce do sprężyn, klucze, szczotka, młotek gumowy	Części i materiały Szczęki, zestaw sprężyn, ewentualnie cylinderki i bębny
---	--------------------------	--	--

Pracuj zawsze najpierw po jednej stronie. Druga, zmontowana strona służy jako wzór ułożenia sprężyn i dźwigni samoregulatora.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Zwolnij hamulec postojowy, podnieś tył auta, zdejmij koło.
- 2 Zdejmij bęben; przy oporze cofnij samoregulator przez otwór rewizyjny.
- 3 Zrób zdjęcie układu sprężyn, zdejmij sprężyny, trzpienie i szczęki, odłącz linkę.
- 4 Sprawdź cylinderki pod osłonami; ślady płynu oznaczają wymianę cylinderka.
- 5 Zmierz średnicę wewnętrzną bębna i porównaj z wartością maksymalną wybitą na bębnie.
- 6 Oczyszczyć tarczę kotwiczną, nasmaruj punkty styku szczęk cienką warstwą smaru wysokotemperaturowego.
- 7 Zamontuj szczęki, sprężyny i samoregulator według zdjęcia, załóż bęben.
- 8 Wyreguluj szczęki kilkukrotnym naciśnięciem pedału, następnie ustaw linkę hamulca postojowego.
- 9 Powtórz czynności po drugiej stronie i sprawdź równomierne działanie na obu kołach.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Pył z okładzin zbieraj zmywaczem i czyściwem, nie wydychaj go sprężonym powietrzem. Szczęki wymieniaj zawsze na całej osi, inaczej auto będzie ściągać podczas hamowania.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Sprężyny ułożone jak oryginalnie	☐ Koła obracają się bez oporu
☐ Cylinderki suche	☐ Hamulec postojowy trzyma po 4 do 7 ząbkach

2.4

PROCEDURA

Wymiana płynu hamulcowego urządzeniem ciśnieniowym

Czas orientacyjny 30 do 50 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Urządzenie do odpowietrzania, klucz do odpowietrzników, wężyk, butelka	Części i materiały Płyn DOT wg producenta (zwykle 1 l), nasadki na odpowietrzniki
--	--------------------------	--	---

Płyn hamulcowy wymieniamy co 2 lata. Kolejność kół sprawdź w danych producenta; wiele aut z ABS ma inną kolejność niż klasyczne od koła najdalszego.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Odciągnij stary płyn ze zbiorniczka strzykawką i napełnij go nowym płynem.
- 2 Podłącz urządzenie do zbiorniczka i ustaw ciśnienie zalecane przez producenta urządzenia.
- 3 Na odpowietrznik pierwszego koła załóż wężyk prowadzący do butelki.
- 4 Odkręć odpowietrznik o około pół obrotu, wypuść płyn, aż będzie jasny i bez pęcherzy.
- 5 Zakręć odpowietrznik z niewielkim momentem, załóż nasadkę ochronną, przejdź do kolejnego koła.
- 6 Odpowietrz sprzęgło hydrauliczne, jeśli jest zasilane z tego samego zbiorniczka.
- 7 Odłącz urządzenie, skoryguj poziom, sprawdź twardość pedału przy wyłączonym i pracującym silniku.
- 8 Wykonaj jazdę próbną z kilkoma hamowaniami i, w bezpiecznym miejscu, z aktywacją ABS.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Zapieczony odpowietrznik dzień wcześniej potraktuj środkiem penetrującym i używaj klucza oczkowego. Urwany odpowietrznik często oznacza wymianę zacisku.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Płyn jasny na wszystkich kołach	☐ Pedał twardy
☐ Odpowietrzniki szczelne	☐ Poziom w zbiorniczku prawidłowy

2.5

PROCEDURA

Wymiana przewodu hamulcowego elastycznego

Czas orientacyjny 30 do 60 min na koło	Trudność 3 / 5	Narzędzia Klucz do przewodów hamulcowych, zacisk do węży, dynamometr	Części i materiały Przewód, podkładki miedziane, płyn hamulcowy
--	--------------------------	--	---

Przewód elastyczny wymienia się przy pęknięciach, spuchnięciu, korozji końcówek albo gdy zacisk nie odpuszcza po hamowaniu (przewód działa jak zawór zwrotny).

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Zaciśnij delikatnie przewód zaciskiem do węży, aby ograniczyć wyciek płynu.
- 2 Odkręć nakrętkę przewodu sztywnego kluczem do przewodów hamulcowych, przytrzymując końcówkę przewodu elastycznego.
- 3 Wyjmij zabezpieczenie z uchwytu i odkręć przewód od zacisku (śruba banjo lub gwint).
- 4 Zamontuj nowy przewód z nowymi podkładkami miedzianymi, bez skręcania przewodu.
- 5 Skręć koła do skrajnych położeń i ugnij zawieszenie: przewód nie może się napinać ani ocierać.
- 6 Dokręć połączenia momentem producenta, zdejmij zacisk do węży.
- 7 Odpowietrz koło i sprawdź szczelność przy wciśniętym pedale.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie używaj zwykłego klucza płaskiego do nakrętek przewodów sztywnych: zaokrąglisz je w kilka sekund. Nie zaciskaj przewodu szczypcami ani imadłem, bo uszkodzisz go od środka.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Przewód nie jest skręcony	☐ Podkładki nowe
☐ Brak kolizji w skrajnych położeniach	☐ Koło odpowietrzone

2.6

PROCEDURA

Wymiana zacisku hamulcowego

Czas orientacyjny 40 do 70 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Nasadki, klucz do przewodów, zacisk do węży, dynamometr	Części i materiały Zacisk (często z wymianą starego), podkładki, płyn
--	--------------------------	---	---

Zacisk wymieniamy, gdy tłoczek się zapieka, uszczelnienie przecieka albo prowadnice są zniszczone. Przy okazji oceń stan klocków i tarczy, które mogły ulec przegrzaniu.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Zaciśnij przewód elastyczny zaciskiem do węży, podłóż pojemnik.
- 2 Odkręć przewód od zacisku i zabezpiecz końcówkę przed zabrudzeniem.
- 3 Zdejmij zacisk z jarzma, porównaj go z nowym (strona, średnica tłoczka, przyłącza).
- 4 Przełóż lub wymień klocki, jeśli są zaolejone lub przegrzane.
- 5 Zamontuj nowy zacisk, dokręć prowadnice momentem producenta.
- 6 Podłącz przewód z nowymi podkładkami, zdejmij zacisk do węży.
- 7 Odpowietrz koło, a przy dłuższym otwarciu układu także pozostałe koła.
- 8 Sprawdź, czy koło obraca się swobodnie po zwolnieniu pedału.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Zaciski wymieniamy parami na osi, gdy różnią się konstrukcją albo stopniem zużycia. Pojedyncza wymiana jest dopuszczalna przy identycznym zacisku i sprawnym zacisku po drugiej stronie.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Zacisk właściwej strony	☐ Koło odpowietrzone
☐ Przewód nieskręcony	☐ Koło obraca się swobodnie

ROZDZIAŁ 3



Zawieszenie i układ **kierowniczy**

Łączniki, amortyzatory, wahacze, końcówki, łożyska i osłony przegubów. Naprawy, po których auto znów jedzie pewnie i cicho.

Procedury w rozdziale

3.1	Wymiana łącznika stabilizatora	str. 20
3.2	Wymiana amortyzatora przedniego (kolumna MacPhersona)	str. 21
3.3	Wymiana amortyzatora tylnego	str. 22
3.4	Wymiana wahacza poprzecznego	str. 23
3.5	Wymiana końcówki i drążka kierowniczego	str. 24
3.6	Wymiana łożyska koła w piaście przykręcanej	str. 25
3.7	Wymiana osłony przegubu półosi	str. 26

3.1

PROCEDURA

Wymiana łącznika stabilizatora

Czas orientacyjny 15 do 30 min na stronę	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucz płaski, klucz imbusowy lub Torx do kontry, dynamometr	Części i materiały Łączniki parami, nowe nakrętki, środek penetrujący
--	--------------------------	---	---

Stukanie na drobnych nierównościach przy niskiej prędkości to najczęściej zużyte łączniki. To szybka naprawa, ale łatwo zniszczyć trzpień, jeśli nie zastosujesz kontry.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Podnieś auto, zdejmij koło; najlepiej podeprzyj wahacz, aby odciążyć stabilizator.
- 2 Nanieś środek penetrujący na nakrętki i odczekaj kilka minut.
- 3 Odkręć nakrętki, kontruując trzpień kluczem imbusowym lub Torx.
- 4 Wyjmij łącznik; przy zabezpieczonym trzpieniu odetnij nakrętkę zamiast niszczyć gwint w stabilizatorze.
- 5 Zamontuj nowy łącznik, ustaw go swobodnie, bez wstępnego skręcenia przegubów.
- 6 Dokręć nowe nakrętki momentem producenta przy obciążonym zawieszeniu.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Wymieniaj łączniki parami na osi. Jeśli stuki nie ustąpiły, sprawdź gumy stabilizatora i górne mocowania amortyzatorów, które dają podobny objaw.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Nakrętki nowe i dokręcone	☐ Osłony przegubów łącznika całe
☐ Brak stuków na nierównościach	

3.2

PROCEDURA

Wymiana amortyzatora przedniego
(kolumna MacPhersona)

Czas orientacyjny 60 do 120 min na stronę	Trudność 3 / 5	Narzędzia Atestowany ściskacz sprężyn, klucze, rozpierak zacisku zwrotnicy, dynamometr	Części i materiały Amortyzatory parami, poduszki, łożyska, odboje, osłony
---	--------------------------	---	---

Wymiana kolumny wymaga ściśnięcia sprężyny. To jedna z najbardziej niebezpiecznych czynności w warsztacie, dlatego używaj wyłącznie sprawnego, atestowanego ściskacza.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Podnieś auto, zdejmij koło, odłącz łącznik stabilizatora, przewód czujnika ABS i przewód hamulcowy z uchwytu.
2	Zaznacz położenie kolumny w zwrotnicy, jeśli ma to wpływ na pochylenie koła.
3	Rozepnij zacisk zwrotnicy lub odkręć śruby mocujące kolumnę do zwrotnicy.
4	Odkręć nakrętki górnego mocowania pod maską i wyjmij kolumnę.
5	Ściśnij sprężynę na co najmniej trzech zwojach z obu stron, aż odciąży talerz.
6	Odkręć nakrętkę tłoczyska, przełóż sprężynę na nowy amortyzator z nowym odbojem, osłoną, łożyskiem i poduszką.
7	Ustaw końce sprężyny w gniazdach talerzy i powoli, równomiernie zluźnij ściskacz.
8	Zamontuj kolumnę, dokręć połączenia momentem producenta.
9	Wykonaj pomiar i regulację geometrii kół.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie stawaj na linii osi ściśniętej sprężyny. Pęknięcie lub zsunięcie ściskacza grozi ciężkim urazem. Nie używaj ściskaczy z uszkodzonym gwintem ani zagiętymi szponami.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Sprężyna w gniazdach talerzy	☐ Przewody ABS i hamulcowy zamocowane
☐ Nakrętka tłoczyska dokręcona	☐ Geometria ustawiona

3.3

PROCEDURA

Wymiana amortyzatora tylnego

Czas orientacyjny 30 do 60 min na stronę	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucze, podnośnik do podparcia belki lub wahacza, dynamometr	Części i materiały Amortyzatory parami, odboje, osłony, nowe śruby
--	--------------------------	--	--

W większości aut z belką skrętną tylny amortyzator jest osobnym elementem, a sprężyna stoi obok. Wymiana nie wymaga ściskacza, ale trzeba kontrolować wysokość belki.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Podnieś auto, zdejmij koło, podeprzyj belkę lub wahacz podnośnikiem.
- 2 Odkręć górne mocowanie amortyzatora (często w bagażniku lub nadkołu).
- 3 Odkręć dolne mocowanie i wyjmij amortyzator.
- 4 Przed montażem nowego amortyzatora kilkakrotnie go przepompuj w pozycji pionowej.
- 5 Załóż nowe odboje i osłony, zamontuj amortyzator, wkręć śruby bez dokręcania ostatecznego.
- 6 Podnieś belkę do pozycji jazdy lub opuść auto na koła.
- 7 Dokręć śruby momentem producenta w pozycji obciążonej.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy belce skrętnej opuszczenie belki zbyt nisko może zerwać przewody hamulcowe lub ABS. Zanim zdejmiesz amortyzator, upewnij się, że podnośnik trzyma belkę.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Śruby dokręcone w pozycji obciążonej	☐ Brak stuków przy przejeździe przez próg
☐ Przewody nienaprężone	

3.4

PROCEDURA

Wymiana wahacza poprzecznego

Czas orientacyjny 45 do 90 min na stronę	Trudność 3 / 5	Narzędzia Ściągacz sworzni, klucze, łyżka montażowa, dynamometr	Części i materiały Wahacz, nowe śruby i nakrętki, ewentualnie łącznik
--	--------------------------	---	---

Wahacz wymieniamy przy luzie sworzni, zużytych tulejach lub po uderzeniu kołem. Przy okazji sprawdź łącznik stabilizatora i osłonę przegubu.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Podnieś auto, zdejmij koło, odkręć nakrętkę sworzni (kontrując trzpień, jeśli się obraca).
- 2 Wybij sworzeń ze zwrotnicy ściągaczem.
- 3 Odkręć śruby tulei wahacza z ramy pomocniczej lub nadwozia.
- 4 Wyjmij wahacz, porównaj z nowym (strona, tuleje, sworzeń).
- 5 Zamontuj nowy wahacz i wkręć śruby tulei bez dokręcania ostatecznego.
- 6 Osadź sworzeń w zwrotnicy, dokręć nową nakrętkę momentem producenta.
- 7 Ustaw zawieszenie w pozycji jazdy i dokręć śruby tulei momentem producenta.
- 8 Wykonaj kontrolę geometrii kół.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nakrętki samokontrujące i śruby rozciągliwe są jednorazowe. Tuleje dokręcone na wiszącym kole pękają po kilku tygodniach jazdy.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Tuleje dokręcone pod obciążeniem	☐ Geometria ustawiona
☐ Nakrętka sworzni nowa	☐ Brak stuków przy hamowaniu

3.5

PROCEDURA

Wymiana końcówki i drążka kierowniczego

Czas orientacyjny 30 do 75 min na stronę	Trudność 3 / 5	Narzędzia Ściągacz sworzni, klucz do drążków, opaski, dynamometr	Części i materiały Końcówka lub drążek, osłona przekładni, opaski
--	--------------------------	--	---

Luz w układzie kierowniczym jest niedopuszczalny. Po każdej wymianie końcówki lub drążka obowiązkowa jest regulacja zbieżności.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Podnieś auto, zdejmij koło, zaznacz lub policz zwoje gwintu końcówki na drążku.
- 2 Poluzuj nakrętkę kontruującą, odkręć nakrętkę sworzni i wybij końcówkę ściągaczem.
- 3 Przy wymianie drążka zdejmij opaski osłony, zsuń osłonę i odkręć drążek kluczem do drążków.
- 4 Wkręć nowy drążek momentem producenta, załóż nową osłonę z opaskami.
- 5 Wkręć końcówkę o tę samą liczbę obrotów, osadź sworzeń w zwrotnicy.
- 6 Dokręć nakrętkę sworzni i nakrętkę kontruującą momentem producenta.
- 7 Ustaw zbieżność na przyrządzie do geometrii.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Zanim zdejmiesz osłonę przekładni, oczyść okolicę: brud wpadający do przekładni przy zdejmowaniu osłony skraca jej życie bardziej niż sam luz drążka.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Osłona przekładni szczelna	☐ Zbieżność ustawiona
☐ Nakrętki dokręcone	☐ Kierownica prosto przy jeździe na wprost

3.6

PROCEDURA

Wymiana łożyska koła w piaście przykręcanej

Czas orientacyjny 45 do 90 min na stronę	Trudność 4 / 5	Narzędzia Duży dynamometr, nasadka do nakrętki piasty, Torx lub nasadki, ściągacz	Części i materiały Piaśta z łożyskiem, nowa nakrętka, nowe śruby wg producenta
--	--------------------------	--	--

Coraz więcej aut ma łożysko zintegrowane z piastą przykręcaną do zwrotnicy. Wymiana nie wymaga prasy, ale nakrętka piasty i śruby mają duże momenty, a pierścień magnetyczny w łożysku musi współpracować z czujnikiem ABS.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Na kole stojącym na ziemi poluzuj nakrętkę piasty (półosi), jeśli występuje.
- 2 Podnieś auto, zdejmij koło, zacisk z jarzmem i tarczę; odłącz czujnik ABS.
- 3 Odkręć nakrętkę piasty i śruby mocujące piastę do zwrotnicy.
- 4 Zsuń piastę z półosi lub wybij ją ściągaczem, nie uderzając młotkiem w łożysko.
- 5 Oczyszczyć powierzchnię przylegania zwrotnicy z rdzy, sprawdź gniazdo czujnika ABS.
- 6 Zamontuj nową piastę, dokręć śruby momentem producenta (często moment plus kąt).
- 7 Załóż tarczę, zacisk, czujnik ABS; dokręć nową nakrętkę piasty na kole na ziemi.
- 8 Sprawdź w testerze prędkość koła w danych ABS podczas jazdy próbnej.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie dokręcaj nakrętki piasty ostatecznie kluczem udarowym ani na wiszącym kole, jeśli producent tego nie przewiduje. Niedokręcona nakrętka niszczy nowe łożysko w kilkaset kilometrów.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Nakrętka piasty nowa i dokręcona	☐ Brak luzu i szumu
☐ Czujnik ABS czysty i podłączony	☐ Brak kontrolki ABS

3.7

PROCEDURA

Wymiana osłony przegubu półosi

Czas orientacyjny 60 do 100 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Nasadka do nakrętki piasty, szczypce do opasek, ściągacz sworzni	Części i materiały Zestaw osłony ze smarem i opaskami, nowa nakrętka piasty
---	--------------------------	--	---

Pęknięta osłona szybko prowadzi do zniszczenia przegubu. Naprawa w porę kosztuje ułamek ceny nowego przegubu lub półosi.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Poluzuj nakrętkę piasty na kole stojącym na ziemi, podnieś auto, zdejmij koło.
- 2 Odłącz sworzeń wahacza lub końcówkę drążka, odchyl zwrotnicę i wysuń półoś z piasty.
- 3 Zdejmij opaski, przetnij osłonę, zsuń przegub z wałka właściwą metodą dla danego typu.
- 4 Wymyj przegub, sprawdź bieżnie i kulki; wżery lub luz oznaczają wymianę przegubu.
- 5 Załóż nową osłonę, napełnij przegub smarem z zestawu, załóż nowy pierścień zabezpieczający.
- 6 Wsuń przegub na wałek do zatrzaśnięcia pierścienia, zaciśnij opaski.
- 7 Zmontuj zawieszenie i dokręć nakrętkę piasty momentem producenta na kole na ziemi.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy pękniętej osłonie zewnętrznej zawsze obejrzyj także wewnętrzną. Często starzeją się razem, a druga wymiana przy tym samym demontażu kosztuje klienta niewiele.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Opaski zaciśnięte	☐ Nakrętka piasty dokręcona
☐ Osłona bez zagięć	☐ Brak trzasków przy skręcie

ROZDZIAŁ 4



Silnik i napęd

*Termostat, pompa wody, uszczelka pokrywy zaworów, cewki, czujniki,
olej w skrzyni i hydraulika sprzęgła.*

Procedury w rozdziale

4.1	Wymiana termostatu	str. 28
4.2	Wymiana pompy wody napędzanej paskiem osprzętu	str. 29
4.3	Wymiana uszczelki pokrywy zaworów	str. 30
4.4	Diagnoza i wymiana cewki zapłonowej	str. 31
4.5	Wymiana czujnika temperatury lub czujnika ABS	str. 32
4.6	Wymiana oleju w manualnej skrzyni biegów	str. 33
4.7	Odpowietrzenie hydraulicznego układu sprzęgła	str. 34

4.1

PROCEDURA

Wymiana termostatu

Czas orientacyjny 45 do 120 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Klucze, pojemnik, szczypce do opasek, skrobak	Części i materiały Termostat z uszczelką lub obudową, płyn chłodniczy
---	--------------------------	---	--

Termostat zablokowany w pozycji otwartej daje kod P0128, słabe ogrzewanie i większe spalanie. Zablokowany w pozycji zamkniętej powoduje szybkie przegrzanie silnika.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Na zimnym silniku spuść część płynu poniżej poziomu obudowy termostatu.
2	Odłącz węże i wtyczki (w termostatach sterowanych elektrycznie) od obudowy.
3	Odkręć obudowę, wyjmij termostat, oczyść powierzchnię uszczelniającą bez rysowania aluminium.
4	Zamontuj nowy termostat we właściwej pozycji (zaworek odpowietrzający zwykle u góry).
5	Przykręć obudowę z nową uszczelką momentem producenta, podłącz węże i wtyczkę.
6	Uzupełnij i odpowietrz układ, sprawdź temperaturę pracy w danych bieżących.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Po wymianie obserwuj temperaturę w testerze podczas jazdy próbnej. Prawidłowo działający termostat pozwala silnikowi szybko osiągnąć temperaturę pracy i utrzymać ją stabilnie.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Uszczelka nowa	☐ Temperatura stabilna w normie
☐ Brak wycieków	☐ Kod P0128 nie wraca

4.2

PROCEDURA

Wymiana pompy wody napędzanej paskiem osprzętu

Czas orientacyjny 60 do 150 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Klucz do napinacza, klucze, blokada koła pasowego, skrobak	Części i materiały Pompa z uszczelką, płyn chłodniczy, ewentualnie pasek
---	--------------------------	--	--

Ta procedura dotyczy pomp napędzanych paskiem wieloklinowym. Jeśli pompa jest napędzana paskiem rozrządu, wymienia się ją razem z zestawem rozrządu według procedury producenta.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Spuść płyn chłodniczy, zdejmij pasek osprzętu.
2	Poluzuj śruby koła pasowego pompy, zanim zdejmiesz pasek, lub zablokuj koło narzędziem.
3	Odkręć koło pasowe i śruby pompy, zdejmij pompę.
4	Oczyść powierzchnię przylegania, sprawdź, czy w kanałach nie ma osadów.
5	Zamontuj pompę z nową uszczelką, dokręć śruby po przekątnej momentem producenta.
6	Założ koło pasowe i pasek, uzupełnij i odpowietrz układ chłodzenia.
7	Sprawdź szczelność przy pracującym silniku i ciśnieniu w układzie.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie stosuj masy uszczelniającej w nadmiarze. Jej resztki trafiają do układu chłodzenia i mogą zatkać chłodnicę lub nagrzewnicę.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Otwór kontrolny pompy suchy	☐ Układ odpowietrzony
☐ Pasek prawidłowo założony	☐ Temperatura stabilna

4.3

PROCEDURA

Wymiana uszczelki pokrywy zaworów

Czas orientacyjny 45 do 120 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Nasadki, dynamometr małego zakresu, skrobak plastikowy	Części i materiały Uszczelka pokrywy, uszczelki studzienek, silikon wg producenta
---	--------------------------	--	---

Wyciek spod pokrywy zaworów brudzi silnik, może kapać na kolektor wydechowy i zalewać studzienki świec. Naprawa jest prosta, ale wymaga równomiernego dokręcenia śrub małym momentem.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Zdejmij osłonę silnika, cewki, przewody odmy i wiązki przymocowane do pokrywy.
2	Odkręć śruby pokrywy w kolejności od zewnątrz do środka.
3	Zdejmij pokrywę, usuń starą uszczelkę, oczyść powierzchnie plastikowym skrobakiem.
4	Nałóż punktowo silikon tylko tam, gdzie wymaga go producent (zwykle przy pokrywach łożysk wałków).
5	Założ nową uszczelkę i uszczelki studzienek, ułóż pokrywę bez przesuwania.
6	Dokręć śruby od środka na zewnątrz, małym momentem producenta, w dwóch etapach.
7	Zamontuj elementy, uruchom silnik, po rozgrzaniu sprawdź szczelność.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy pokrywce z tworzywa sprawdź, czy nie jest pęknięta lub odkształcona, a zawór odmy nie jest uszkodzony. W wielu silnikach odma jest wbudowana w pokrywę i wymienia się ją razem z nią.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Śruby dokręcone równomiernie	☐ Przewody odmy podłączone
☐ Studzienki świec suche	☐ Brak wycieku po rozgrzaniu

4.4

PROCEDURA

Diagnoza i wymiana cewki zapłonowej

Czas orientacyjny 15 do 45 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Tester OBD, nasadki, multimetr, próbnik iskry	Części i materiały Cewka zapłonowa, ewentualnie świeca
--	--------------------------	--	---

Cewka ołówkowa to częsta przyczyna wypadania zapłonów w jednym cylindrze. Zanim ją wymienisz, potwierdź diagnozę metodą zamiany.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Odczytaj kody (P0301 do P0304) i licznik wypadania zapłonów dla każdego cylindra.
2	Zamień cewkę z cylindra problematycznego z cewką sprawnego cylindra.
3	Skasuj kody, uruchom silnik pod obciążeniem i sprawdź, czy usterka przeniosła się z cewką.
4	Jeśli tak, wymień cewkę; sprawdź też świecę w tym cylindrze, bo uszkodzona świeca niszczy cewkę.
5	Obejrzyj gumową końcówkę cewki i studzienkę: olej i wilgoć to przyczyna przebieć.
6	Po montażu nowej cewki skasuj kody i wykonaj jazdę próbną z obserwacją liczników.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nie dotykaj cewek przy pracującym silniku i nie sprawdzaj iskry, trzymając świecę w ręce. Długotrwała jazda z wypadaniem zapłonów przegrzewa i niszczy katalizator.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Usterka potwierdzona zamianą	☐ Liczniki wypadania zapłonów na zero
☐ Świeca w cylindrze sprawdzona	☐ Kody nie wracają

4.5

PROCEDURA

Wymiana czujnika temperatury lub czujnika ABS

Czas orientacyjny 20 do 60 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Multimetr, tester, klucze, środek do styków	Części i materiały Czujnik, uszczelka lub O-ring, płyn chłodniczy
--	--------------------------	---	---

Czujniki wymieniamy dopiero po sprawdzeniu przewodów i wtyczki. Kod usterki czujnika bardzo często oznacza przerwę w przewodzie lub skorodowane piny, a nie uszkodzony element.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Odczytaj kod i dane bieżące czujnika; porównaj wartość z rzeczywistością (np. temperatura otoczenia na zimnym silniku).
2	Sprawdź wtyczkę: korozję, wysunięte piny, uszkodzoną uszczelkę.
3	Zmierz zasilanie i masę na wtyczce przy włączonym zapłonie oraz rezystancję lub sygnał czujnika.
4	Czujnik temperatury wymieniaj na zimnym silniku, ograniczając wyciek płynu; użyj nowego O-ringa.
5	Czujnik ABS: oczyść gniazdo z rdzy, nie wbijaj czujnika na siłę, poprowadź przewód oryginalnymi uchwytami.
6	Skasuj kody i sprawdź sygnał w danych bieżących podczas jazdy próbnej.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy czujnikach ABS sprawdź też pierścień impulsowy lub magnetyczny w łożysku. Uszkodzony pierścień daje błąd sygnału nawet przy nowym czujniku.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Przewody i wtyczka sprawdzone	☐ Brak kodów po jeździe
☐ Sygnał prawdopodobny w danych	☐ Brak wycieku płynu

4.6

PROCEDURA

Wymiana oleju w manualnej skrzyni biegów

Czas orientacyjny 30 do 50 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Klucze lub bity do korków, pompka do oleju przekładniowego	Części i materiały Olej wg specyfikacji, uszczelki korków
--	--------------------------	--	--

Świeży olej przekładniowy poprawia płynność zmiany biegów w starszych skrzyniach. Stosuj wyłącznie olej o specyfikacji producenta (lepkość i klasa GL).

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Ustaw auto poziomo; najlepiej po jeździe, gdy olej jest ciepły.
2	Odkręć najpierw korek wlewu (kontrolny), aby upewnić się, że da się go odkręcić.
3	Odkręć korek spustowy, spuść olej, oczyść magnes i oceń ilość opiłków.
4	Wkręć korek spustowy z nową uszczelką momentem producenta.
5	Wlewaj olej pompką przez otwór wlewu, aż zacznie wypływać lub do poziomu z danych producenta.
6	Wkręć korek wlewu z nową uszczelką, sprawdź szczelność.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Nigdy nie spuszczaaj oleju, zanim nie odkręcisz korka wlewu. Zapieczony korek wlewu przy pustej skrzyni oznacza auto, którym nie można bezpiecznie jechać.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Olej o właściwej specyfikacji	☐ Korki szczelne
☐ Poziom do krawędzi otworu lub wg danych	☐ Biegi wchodzią płynnie

4.7

PROCEDURA

Odpowietrzenie hydraulicznego układu sprzęgła

Czas orientacyjny 20 do 40 min	Trudność 2 / 5	Narzędzia Urządzenie do odpowietrzania hamulców lub pomocnik, wężyk, klucz	Części i materiały Płyn hamulcowy wg producenta
--	--------------------------	--	---

Miękki pedał sprzęgła, trudne wrzucanie biegów i zgrzyt przy wstecznym często wynikają z powietrza w układzie. Sprzęgło korzysta zwykle ze zbiorniczka płynu hamulcowego.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Napełnij zbiorniczek i podłącz urządzenie ciśnieniowe.
2	Odszukaj odpowietrznik sprzęgła (przy skrzyni lub na przewodzie), załóż wężyk.
3	Otwórz odpowietrznik i wypuszczaj płyn do momentu braku pęcherzy.
4	Przy uporczywym powietrzu wykonaj kilka ruchów pedałem przy zamkniętym odpowietrzniku, a potem ponownie odpowietrz.
5	Zamknij odpowietrznik, skoryguj poziom płynu.
6	Sprawdź punkt załączania sprzęgła i płynność zmiany biegów na postoju i podczas jazdy.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Jeśli powietrze wraca po kilku dniach, szukaj nieszczelności: wysprężlika, pompy sprzęgła lub złącza przewodu. Płyn pod pedałem sprzęgła oznacza zużytą pompę.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Pedał wraca do góry	☐ Brak wycieków
☐ Biegi wchodzi bez zgrzytu	☐ Poziom płynu prawidłowy

ROZDZIAŁ 5



Elektryka i oświetlenie

Reflektory i ustawienie świateł, alternator, rozrusznik oraz bezpieczne ładowanie i uruchamianie z kabli.

Procedury w rozdziale

5.1	Wymiana żarówki reflektora i ustawienie świateł	str. 36
5.2	Wymiana alternatora	str. 37
5.3	Wymiana rozrusznika	str. 38
5.4	Ładowanie akumulatora i uruchamianie z kabli	str. 39

5.1

PROCEDURA

Wymiana żarówki reflektora i ustawienie świateł

Czas orientacyjny 10 do 60 min	Trudność 1 do 3 / 5	Narzędzia Śrubokręty, nasadki, przyrząd do ustawiania świateł	Części i materiały Żarówka homologowana właściwego typu, rękawiczki
--	-------------------------------	---	---

W części aut żarówkę wymienia się od komory silnika w kilka minut, w innych trzeba zdjąć zderzak lub reflektor. Po każdej wymianie sprawdź ustawienie świateł.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Wyłącz światła i zapłon; przy ksenonach odczekaj kilka minut i odłącz wtyczkę przetwornicy.
- 2 Zdejmij osłonę z tyłu reflektora, odłącz wtyczkę, zwolnij sprężynę lub obróć oprawkę.
- 3 Wyjmij żarówkę, nie dotykając bańki nowej żarówki palcami.
- 4 Zamontuj żarówkę dokładnie w gnieździe, załóż sprężynę lub oprawkę, podłącz wtyczkę.
- 5 Załóż osłonę szczelnie, aby wilgoć nie dostała się do reflektora.
- 6 Ustaw auto na równej powierzchni z prawidłowym ciśnieniem w oponach, korektor zasięgu w pozycji 0.
- 7 Sprawdź i skoryguj ustawienie świateł przyrządem według granicy światła i cienia.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Przetwornica ksenonowa wytwarza bardzo wysokie napięcie zapłonu. Nie pracuj przy reflektorze ksenonowym z włączonymi światłami ani z podłączoną wtyczką.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Żarówka homologowana	☐ Brak komunikatu usterki żarówki
☐ Osłona szczelna	☐ Światła ustawione

5.2

PROCEDURA

Wymiana alternatora

Czas orientacyjny 45 do 180 min	Trudność 4 / 5	Narzędzia Klucz do napinacza, nasadki, multimetr, tester	Części i materiały Alternator zgodny z numerem, ewentualnie pasek i napinacz
---	--------------------------	---	--

Zanim wymienisz alternator, potwierdź usterkę pomiarami napięcia, spadków na przewodzie B+ i masie oraz danymi zarządzania energią w testerze.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Odłącz akumulator, zaczynając od zacisku ujemnego.
2	Zdejmij pasek osprzętu, odłącz przewód B+ i wtyczkę sterowania (często LIN).
3	Odkręć śruby mocujące, wyjmij alternator; porównaj numer, moc i koło pasowe z nowym.
4	Zamontuj nowy alternator, dokręć śruby momentem producenta, podłącz przewody.
5	Założ pasek, sprawdź napinacz i koło pasowe ze sprzęgłem.
6	Podłącz akumulator, uruchom silnik i zmierz napięcie ładowania bez obciążenia i z obciążeniem.
7	Sprawdź kody w sterowniku silnika i zarządzania energią.

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Alternatory z linią LIN mają różne protokoły. Dobieraj część po numerze katalogowym, a nie tylko po mocy; niezgodny regulator daje kontrolkę ładowania mimo sprawnego alternatora.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Napięcie ładowania w normie	☐ Pasek prawidłowo założony
☐ Przewód B+ dokręcony	☐ Brak kodów ładowania

5.3

PROCEDURA

Wymiana rozrusznika

Czas orientacyjny 30 do 150 min	Trudność 3 / 5	Narzędzia Nasadki z przedłużkami, multimetr	Części i materiały Rozrusznik zgodny z numerem
---	--------------------------	--	---

Rozrusznik wymieniamy dopiero po sprawdzeniu akumulatora, zasilania na zaciskach 30 i 50 oraz masy silnika podczas próby rozruchu.

❖ **Procedura krok po kroku**

1	Odłącz akumulator; gruby przewód rozrusznika jest stale pod napięciem i nie ma bezpiecznika.
2	Uzyskaj dostęp do rozrusznika (często od spodu, po zdjęciu osłony).
3	Odłącz przewód główny i przewód sterujący, zapamiętaj ich położenie.
4	Odkręć śruby mocujące i wyjmij rozrusznik.
5	Obejrzyj wieniec koła zamachowego przez otwór montażowy.
6	Zamontuj nowy rozrusznik, dokręć śruby i nakrętki przewodów momentem producenta.
7	Podłącz akumulator i wykonaj kilka prób rozruchu, mierząc napięcie przy rozruchu.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Klucz dotykający jednocześnie zacisku przewodu głównego i nadwozia przy podłączonym akumulatorze wywołuje łuk elektryczny, oparzenia i może stopić narzędzie.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Przewody dokręcone	☐ Brak zgrzytu zębniaka
☐ Rozruch płynny i szybki	☐ Osłony zamontowane

5.4

PROCEDURA

Ładowanie akumulatora i uruchamianie z kabli

Czas orientacyjny 10 min do kilkunastu godzin	Trudność 1 / 5	Narzędzia Prostownik z trybem AGM, kable rozruchowe, booster	Części i materiały Brak; ewentualnie pasta do klem
---	--------------------------	--	--

Głęboko rozładowany akumulator trzeba naładować prostownikiem, a nie tylko jazdą. Auto uruchomione z kabli ma potem przed sobą długą pracę alternatora w trudnych warunkach.

❖ **Procedura krok po kroku**

- 1 Wybierz w prostowniku tryb zgodny z typem akumulatora (zwykły, EFB, AGM).
- 2 Podłącz zaciski prostownika: plus do plusa, minus do punktu masy wskazanego przez producenta.
- 3 Ładuj do zakończenia cyklu; inteligentne prostowniki przełączają się w tryb podtrzymania.
- 4 Uruchamianie z kabli: najpierw połącz plusy obu akumulatorów.
- 5 Następnie minus akumulatora sprawnego z metalową częścią silnika lub punktem masy auta rozładowanego.
- 6 Uruchom auto dawcy, odczekaj chwilę, uruchom auto rozładowane.
- 7 Odłącz kable w odwrotnej kolejności, a następnie zbadaj akumulator i ładowanie.

⚠ **Bezpieczeństwo**

Akumulator wydziela wodór. Nie podłączaj ostatniego zacisku bezpośrednio do bieguna ujemnego rozładowanego akumulatora i nie pal w jego pobliżu. Nie uruchamiaj z kabli akumulatora zamrażniętego.

❖ **Kontrola końcowa**

☐ Tryb ładowania zgodny z typem	☐ Ładowanie sprawdzone
☐ Akumulator przetestowany po ładowaniu	☐ Kody historyczne skasowane



Kompletny podręcznik **mechaniki**

Każda procedura to sprawdzona kolejność pracy. Trzymaj ją przy stanowisku i odhaczaj kolejne kroki, aż staną się nawykiem.