

BONUS 5 · KURS MECHANIKI SAMOCHODOWEJ

NARZĘDZIA MECHANIKA

Przewodnik po wyposażeniu warsztatu: rodzaje narzędzi, rozmiary, zastosowanie, typowe błędy oraz zestawy startowe dopasowane do etapu rozwoju.

- ❖ Narzędzia ręczne
- ❖ Podnoszenie i warsztat
- ❖ Narzędzia pneumatyczne i akumulatorowe
- ❖ Pomiary i diagnostyka
- ❖ Narzędzia specjalne
- ❖ Zestawy startowe i organizacja

13

KATEGORII

134

NARZĘDZIA

3

ZESTAWY STARTOWE

A4

DO DRUKU

EDYCJA 2026 · WYPOSAŻENIE WARSZTATU



❖	Jak mądrze kompletować narzędzia	3
1	Narzędzia ręczne	4
1.1	Klucze	5
1.2	Nasadki, grzechotki i akcesoria	6
1.3	Wkrętaki, szczypce i narzędzia chwytające	7
1.4	Młotki, wybijaki, pilniki i narzędzia do gwintów	8
2	Podnoszenie i warsztat	9
2.1	Podnoszenie i podpieranie	10
2.2	Narzędzia pneumatyczne i akumulatorowe	11
2.3	Ściągacze, prasy i ściskacze	12
2.4	Sprzęt do płynów eksploatacyjnych	13
3	Pomiary i diagnostyka	14
3.1	Przyrządy pomiarowe mechaniczne	15
3.2	Przyrządy elektryczne	16
3.3	Diagnostyka silnika	17
3.4	Hamulce, opony, geometria i klimatyzacja	18
4	Narzędzia specjalne i zestawy	19
4.1	Narzędzia specjalne	20
4.2	Trzy zestawy startowe	21
4.3	Konserwacja i organizacja narzędzi	22
4.4	Karta inwentaryzacji narzędzi	23



WPROWADZENIE

Jak mądrze kompletować narzędzia

Najdroższe narzędzie to takie, które leży w szufladzie. Kompletuj wyposażenie pod usługi, które wykonujesz, i inwestuj tam, gdzie narzędzie przenosi duże siły lub decyduje o jakości pomiaru.

❖ Gdzie warto inwestować, a gdzie oszczędzać

Kategoria	Strategia zakupu	Dlaczego
Nasadki, klucze, grzechotki	Dobra jakość, renomowany producent	Tanie nasadki pękają, rozpychają się i niszczą łby śrub
Klucz dynamometryczny	Dobra jakość, możliwość kalibracji	Decyduje o bezpieczeństwie połączeń
Nasadki udarowe	Tylko udarowe, z certyfikatem	Zwykłe nasadki mogą pęknąć przy kluczu udarowym
Podnośnik i stojaki	Bez kompromisów, atestowane	Bezpieczeństwo życia
Multimetr i tester	Średnia lub wyższa półka	Dokładność i bezpieczeństwo pomiarów
Szczypce do opasek, lusterka, magnesy	Wystarczy klasa ekonomiczna	Małe siły, rzadkie użycie
Narzędzia specjalne do jednej naprawy	Wypożyczenie lub zakup pod zlecenie	Szybki zwrot tylko przy częstym użyciu

❖ Jak czytać tabele w tym bonusie

Każda tabela opisuje narzędzie, jego odmiany lub rozmiary, główne zastosowanie oraz najczęstszy błąd przy używaniu. Na końcu bonusu znajdziesz trzy zestawy startowe dopasowane do etapu rozwoju oraz kartę inwentaryzacji narzędzi.

❖ Wskazówka z warsztatu

Zanim kupisz narzędzie, zapisz, ile razy w ostatnim miesiącu go brakowało. Jeśli odpowiedź brzmi kilka razy, zakup zwróci się szybko. Jeśli raz, rozważ wypożyczenie.

ROZDZIAŁ 1



Narzędzia ręczne

*Klucze, nasadki, wkrętaki, szczypce, młotki i narzędzia do gwintów.
Podstawa każdej skrzynki narzędziowej.*

Kategorie w rozdziale

1.1	Klucze	str. 5
1.2	Nasadki, grzechotki i akcesoria	str. 6
1.3	Wkrętaki, szczypce i narzędzia chwytające	str. 7
1.4	Młotki, wybijaki, pilniki i narzędzia do gwintów	str. 8

1.1

KATEGORIA

Klucze

Klucz dobiera się do rozmiaru, dostępu i siły. Zasada ogólna: im większy moment, tym więcej powierzchni styku z łbem śruby.

Narzędzie	Odmiany / rozmiary	Do czego służy	Na co uważać
Klucz płaski	6 do 32 mm, dwustronny	Kontrowanie, szybkie wkręcanie w ciasnych miejscach	Styk tylko na dwóch ściankach; nie do dużych momentów
Klucz oczkowy	6 do 32 mm, odgięty lub prosty	Odkręcanie mocno dokręconych śrub	Profil sześciokątny lepiej trzyma niż dwunastokątny
Klucz płasko-oczkowy	6 do 32 mm	Najbardziej uniwersalny: oczko do zrywania, płaski do kręcenia	Komplet 8 do 19 mm to absolutne minimum
Klucz płasko-oczkowy z grzechotką	8 do 19 mm, z przełącznikiem kierunku	Szybka praca przy długich gwintach w ciasnym miejscu	Mechanizm nie przenosi dużych momentów
Klucz do przewodów hamulcowych	8 do 14 mm, oczko otwarte	Nakrętki przewodów sztywnych hamulców i paliwa	Zwykły klucz płaski zaokrągla te nakrętki
Klucz nastawny (francuski)	Rozwarcie do około 30 do 40 mm	Awaryjnie, nietypowe rozmiary	Luz szczęk niszczy łby; nie jako podstawowe narzędzie
Klucze imbusowe	H2 do H17, z kulką lub bez	Śruby z gniazdem sześciokątnym, kontra trzpieni	Końcówka z kulką nie do dużych momentów
Klucze Torx	T10 do T60, E-Torx E6 do E20	Śruby i nakrętki Torx w karoserii, hamulcach, silniku	E-Torx to profil zewnętrzny, nie myl z Torx wewnętrznym
Klucze do filtrów oleju	Taśmowy, łańcuchowy, kielichowy, szczękowy	Odkręcanie filtrów puszkowych i obudów	Kielich dobrany do obudowy nie niszczy plastiku
Klucz do kół (krzyżak)	17, 19, 21, 22 mm	Wstępne odkręcanie kół	Dokręcanie końcowe zawsze dynamometrem

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy zapieczonej śrubie najpierw zastosuj klucz oczkowy sześciokątny lub nasadkę sześciokątną. Dwunastokątne profile i klucze płaskie przy dużym oporze łatwo zaokrąglają łeb.

1.2

KATEGORIA

Nasadki, grzechotki i akcesoria

Zestaw nasadek to najczęściej używane narzędzie w warsztacie. Trzy rozmiary zabieraków (1/4, 3/8 i 1/2 cala) pokrywają większość prac przy samochodzie osobowym.

Narzędzie	Odmiany / rozmiary	Do czego służy	Na co uważać
Nasadki 1/4 cala	4 do 14 mm, krótkie i długie	Drobne śruby osprzętu, wnętrze, elektryka	Nie do dużych momentów
Nasadki 3/8 cala	8 do 22 mm	Silnik, osprzęt, hamulce	Złoty środek między zasięgiem a siłą
Nasadki 1/2 cala	10 do 36 mm, krótkie i długie	Zawieszenie, koła, duże śruby	Nasadki sześciokątne do zrywania
Nasadki udarowe	1/2 cala, czarne, grubościennie	Praca kluczem udarowym	Nigdy zwykłe chromowane przy udarze
Nasadki do świec	14, 16, 18, 21 mm, z gumką lub magnesem	Wykręcanie i wkręcanie świec	Długość dobrana do studzienki
Nasadki z bitami	Torx, imbus, Ribe, wieloząbkowe XZN (Spline)	Śruby zacisków, półosi, skrzyń, głowic	XZN i Torx nie są zamienne; dobierz właściwy profil
Grzechotki	Drobnozębne 72 do 90 zębów, z przegubem	Szybkie kręcenie w małym kącie ruchu	Nie do zrywania zabezpieczonych śrub
Pokrętło łamane	1/2 cala, 450 do 600 mm	Zrywanie śrub kół i zawieszenia	Do dużych momentów zamiast grzechotki
Przedłużki i przeguby	Proste, chwiejne, przegub Cardana	Dostęp do głęboko osadzonych śrub	Przegub pod dużym kątem zmniejsza przenoszoną siłę
Redukcje	1/4 na 3/8, 3/8 na 1/2 cala i odwrotnie	Łączenie nasadek z różnymi zabierakami	Mała redukcja przy dużym momencie łatwo pęka

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Nasadki z profilem przenoszącym siłę na płaszczyzny ścianek (a nie na narożniki) zmniejszają ryzyko zaokrąglenia łba. Przy dobrych zestawach producent zwykle podaje taką informację w opisie profilu.

1.3

KATEGORIA

Wkrętaki, szczypce i narzędzia chwytające

Szczypce i wkrętaki często służą do zadań, do których nie zostały zaprojektowane. Właściwe narzędzie do opasek, spinek i pierścieni oszczędza czas i części.

Narzędzie	Odmiany / rozmiary	Do czego służy	Na co uważać
Wkrętaki płaskie	3 do 8 mm	Śruby z rowkiem, opaski ślimakowe	Nie używaj jako przecinaka ani dźwigni
Wkrętaki krzyżakowe	PH1 do PH3, PZ1 do PZ3	Oslony, elektryka, wnętrze	PH i PZ nie są zamienne; zły profil niszczy gniazdo
Wkrętak udarowy	Z bitami płaskimi i krzyżakowymi	Zapieczone śruby, na przykład tarcz hamulcowych	Uderzaj młotkiem, trzymając wkrętak prosto
Szczypce uniwersalne	160 do 200 mm	Chwyatanie, zaginanie, cięcie drutu	Nie do odkręcania śrub
Szczypce wydłużone	Proste i odgięte	Praca w ciasnych miejscach, złącza	Cienkie końcówki łatwo wygiąć
Szczypce nastawne (papuga)	240 do 300 mm	Węże, rury, nietypowe elementy	Nie do śrub z łbem sześciokątnym
Szczypce do opasek	Do opasek sprężynowych, z linką, do zaciskowych	Węże chłodnicze, osłony przegubów	Opaski zaciskowe wymagają szczypiec do nich przeznaczonych
Szczypce do pierścieni Segera	Wewnętrzne i zewnętrzne, proste i odgięte	Pierścienie osadce łożysk i sworzni	Okulary ochronne: pierścień może wyskoczyć
Szczypce zaciskowe (morsy)	Różne rozmiary i kształty szczęk	Trzymanie elementów, zaokrąglone tły	Mogą uszkodzić powierzchnię
Ściągacz spinek tapicerskich	Widelkowy, z tworzywa	Demontaż boczków i osłon bez uszkodzeń	Metalowe narzędzia rysują tworzywo
Chwytnik magnetyczny i lusterko	Teleskopowe, z oświetleniem	Wyjmowanie upuszczonych śrub, oględziny	Tani i bardzo przydatny

1.4

KATEGORIA

Młotki, wybijaki, pilniki i narzędzia do gwintów

Narzędzia udarowe i ślusarskie przydają się przy zapieczonych elementach i naprawach gwintów. Używane z wyczuciem oszczędzają części, używane siłą je niszczą.

Narzędzie	Odmiany / rozmiary	Do czego służy	Na co uważać
Młotek ślusarski	300 do 1000 g	Wybijanie, praca z przecinakiem i wybijakiem	Nie uderzaj bezpośrednio w gwinty ani łożyska
Młotek gumowy lub bezodrzućkowy	Różne masy	Ustawianie elementów bez uszkodzeń	Do przegubów, felg, obudów
Pobijak mosiężny	Pręt mosiężny lub z tworzywa	Wybijanie bez uszkodzania powierzchni	Miękki materiał chroni gwinty i czopy
Wybijaki i przebijaki	Różne średnice	Wybijanie kołków, sworzni, nitów	Okulary ochronne
Przecinak	Płaski, krzyżowy	Przecinanie zapieczonych nakrętek, nitów	Praca na odpadzie, nie na elemencie do odzysku
Punktak	Stalowy hartowany	Oznaczanie środka przed wierceniem	Bez punktaka wiertło ucieka
Pilniki	Płaskie, okrągłe, półokrągłe	Usuwanie zadziorów, obróbka	Pilnik pracuje w jednym kierunku
Gwintowniki i narzynki	M6 do M14, zwykłe i drobnozwojne	Czyszczenie i odtwarzanie gwintów	Do czyszczenia zawsze właściwy skok gwintu
Zestaw do naprawy gwintów	Wkładki sprężynowe lub tulejowe	Naprawa zerwanych gwintów w aluminium	Wiercenie prosto w osi otworu
Wykrętki do urwanych śrub	Lewoskrętne, różne rozmiary	Wykręcanie urwanych śrub po nawierceniu	Zbyt mały wykrętek łatwo pęka w otworze
Nakrętkołamacz	Do nakrętek M6 do M16	Rozcinanie zapieczonych nakrętek bez uszkodzenia gwintu	Ustaw ostrze między ściankami

⚠ **Bezpieczeństwo**

Przy pracy młotkiem, przecinakiem i wybijakiem zawsze noś okulary ochronne. Hartowane narzędzia mogą odpryskiwać, a uderzanie stalą o stal hartowaną grozi odłamkami.

ROZDZIAŁ 2



Podnoszenie i warsztat

*Podnośniki i stojaki, narzędzia pneumatyczne i akumulatorowe,
ściągacze, prasy oraz sprzęt do płynów.*

Kategorie w rozdziale

2.1	Podnoszenie i podpieranie	str. 10
2.2	Narzędzia pneumatyczne i akumulatorowe	str. 11
2.3	Ściągacze, prasy i ściskacze	str. 12
2.4	Sprzęt do płynów eksploatacyjnych	str. 13

2.1

KATEGORIA

Podnoszenie i podpieranie

Wypożyczenie do podnoszenia to obszar, w którym nie ma miejsca na oszczędności. Każde urządzenie musi mieć udźwig z zapasem i być regularnie kontrolowane.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Podnośnik żabka	Udźwig 2 do 3 t, niski profil dla aut sportowych	Podnoszenie jednego narożnika lub osi	Tylko do podnoszenia, nie do podpierania
Stojaki warsztatowe (koziołki)	Udźwig 2 do 6 t na parę, z zapadką i zawleczką	Bezpieczne podparcie auta	Ustawiaj w punktach podparcia, na twardym podłożu
Kliny pod koła	Gumowe lub z tworzywa	Zabezpieczenie przed stoczeniem	Z obu stron koła pozostającego na ziemi
Podnośnik dwukolumnowy	Udźwig 3 do 5 t, symetryczny lub asymetryczny	Większość prac warsztatowych	Regularne przeglądy i dopuszczenie urządzenia
Podnośnik nożycowy	Najazdowy lub z podnoszeniem progów	Geometria, opony, szybki serwis	Ograniczony dostęp do środka podwozia
Podnośnik do skrzyń biegów	Udźwig 0,5 do 1 t, z regulacją pochylenia	Demontaż skrzyń, sprzęgieł, zbiorników	Zabezpiecz skrzynię pasem
Trawersa i belka podtrzymująca silnik	Na błotniki lub warsztatowa	Podtrzymanie silnika przy demontażu poduszek	Hak na właściwych zaczepach
Podkładki gumowe pod ramiona	Różne wysokości i kształty	Ochrona progów i punktów podparcia	Zużyte podkładki mogą się zsunąć
Leżanka warsztatowa	Na kółkach, z zagłówkiem	Wygodna praca pod autem na ziemi	Kółka ułatwiają szybkie wyjście

⚠ Bezpieczeństwo

Nigdy nie pracuj pod autem podpartym wyłącznie podnośnikiem hydraulicznym. Podnośniki kolumnowe muszą być regularnie sprawdzane i mieć wymagane dopuszczenia do eksploatacji.

2.2

KATEGORIA

Narzędzia pneumatyczne i akumulatorowe

Narzędzia zasilane skracają czas pracy nawet o połowę. Akumulatorowe dają swobodę ruchu, pneumatyczne są lżejsze i tańsze przy dużej liczbie urządzeń, ale wymagają kompresora.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Klucz udarowy 1/2 cala	Akumulatorowy lub pneumatyczny, moment odkręcania kilkuset Nm	Koła, zawieszenie, zabezpieczone śruby	Nie do dokręcania końcowego; tylko nasadki udarowe
Klucz udarowy 3/8 cala	Kompaktowy	Silnik, osprzęt, ciasne miejsca	Uważaj na małe śruby w aluminium
Grzechotka zasilana	Akumulatorowa lub pneumatyczna 1/4 i 3/8 cala	Szybkie wkręcanie i wykręcanie	Dokręcanie końcowe ręcznie
Wkrętarka	Akumulatorowa 12 do 18 V	Ośłony, nadkola, drobne śruby	Ustaw sprzęgło momentu, aby nie zniszczyć gwintu
Wiertarka	Akumulatorowa lub sieciowa	Wiercenie, nawiercanie urwanych śrub	Wiertła do metalu, chłodzenie
Szlifierka kątowna	115 do 125 mm	Cięcie zabezpieczonych elementów, oczyszczanie	Ośłona, okulary, ochronniki słuchu
Szlifierka prosta i szczotki	Pneumatyczna lub akumulatorowa	Czyszczenie piast, powierzchni uszczelniających	Ostrożnie z aluminium i powierzchniami uszczelniającymi
Kompresor	Zbiornik 50 do 200 l, wydajność dopasowana do narzędzi	Zasilanie narzędzi, pompowanie, przedmuchy	Odwadnianie zbiornika, separator wody
Pistolet do przedmuchu i pompowania	Z manometrem	Opony, czyszczenie studzienek świec	Nie wydmuchuj pyłu hamulcowego
Lampa LED akumulatorowa	Prętowa, czołowa, pod maskę	Oświetlenie miejsca pracy	Dobre światło ogranicza przeoczenia

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy narzędziach akumulatorowych wybierz jeden system baterii jednego producenta. Wspólne akumulatory dla klucza, wkrętarki, lampy i szlifierki obniżają koszt całego zestawu.

2.3

KATEGORIA

Ściągacze, prasy i ściskacze

Właściwy ściągacz zamienia godzinę walki w kilka minut pracy i chroni części przed uszkodzeniem. To jedna z najbardziej opłacalnych grup narzędzi w warsztacie.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Ściągacz sworzni	Widelkowy lub śrubowy, różne rozwarcia	Wybijanie sworzni wahaczy i końcówek drążków	Nie uderzaj młotkiem w gwint sworznia
Ściągacz uniwersalny	2 lub 3 ramiona	Koła pasowe, łożyska, koła zębate	Ramiona równo rozstawione
Ściągacz łożysk i piast	Z adapterami, hydrauliczny lub śrubowy	Wymiana łożysk wciskanych	Siła na właściwy pierścień łożyska
Ściągacz przegubów	Udarowy lub śrubowy	Zdejmowanie przegubów z półosi	Dobierz do typu mocowania przegubu
Ściskacz sprężyn	Atestowany, ręczny lub stacjonarny	Wymiana amortyzatorów w kolumnach	Tylko sprawny i atestowany
Praska do tłoczków zacisków	Płytkowa, wkręcana z adapterami do tłoczków z mechanizmem	Cofanie tłoczków przy wymianie klocków	Tłoczki z mechanizmem wymagają wkręcania
Prasa hydrauliczna	10 do 20 t, warsztatowa	Łożyska, tuleje, sworznie	Ośłony i okulary, tuleje dobrane do średnic
Zestaw do tulei wahaczy	Śruba, tuleje, kielichy	Wymiana tulei bez demontażu wahacza	Prowadź tuleję prosto
Rozpierak zacisku zwrotnicy	Klinowy lub obrotowy	Rozchylenie zacisku przy demontażu kolumny	Bez nadmiernego rozpierania
Ściągacz wtryskiwaczy	Udarowy lub śrubowy z adapterami	Zapieczone wtryskiwacze diesla	Ryzyko uszkodzenia głowicy przy dużym zapieczeniu

⚠ Bezpieczeństwo

Ściągacze i prasy wytwarzają ogromne siły. Elementy mogą zostać wyrzucone z dużą prędkością, a ściśnięta sprężyna magazynuje energię zdolną do ciężkiego urazu. Pracuj w okularach i nie stawaj na linii działania siły.

2.4

KATEGORIA

Sprzęt do płynów eksploatacyjnych

Czysta i szybka wymiana płynów wymaga kilku prostych urządzeń. Część z nich, jak napełniacz próżniowy czy urządzenie do odpowietrzania hamulców, podnosi jakość usługi.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Wanna na olej	Otwarta lub z lejkiem i zbiornikiem	Zbieranie oleju przy wymianie	Opróżniaj do szczelnego pojemnika na odpady
Odsysarka oleju	Ręczna lub pneumatyczna	Odsysanie oleju przez rurkę bagnetu	Nie usuwa osadów z dna miski jak spust
Pompka do oleju przekładniowego	Ręczna, z wężykiem i końcówkami	Napełnianie skrzyń i mostów	Czysty wąż dla każdego rodzaju oleju
Lejki i strzykawki	Różne średnice, z elastycznym wylotem	Uzupełnianie płynów	Osobne lejki dla oleju, płynu hamulcowego i chłodniczego
Urządzenie do odpowietrzania hamulców	Ciśnieniowe z adapterami zbiorniczków	Wymiana płynu hamulcowego w pojedynkę	Ciśnienie według instrukcji urządzenia
Napełniacz próżniowy płynu chłodniczego	Pneumatyczny z adapterem zbiornika	Napełnianie bez zapowietrzenia	Wymaga sprężonego powietrza
Tester ciśnieniowy układu chłodzenia	Pompka z adapterami korków	Wykrywanie nieszczelności	Nie przekraczaj ciśnienia korka
Refraktometr	Skala płynu chłodniczego, AdBlue, elektrolitu	Pomiar stężenia płynów	Kalibracja wodą destylowaną
Tester płynu hamulcowego	Elektroniczny, z sondą	Pomiar zawartości wody	Mierz w zbiorniczku, a nie w butelce
Sorbent i maty chłonne	Granulat lub maty	Zbieranie wycieków	Zużyty sorbent to odpad niebezpieczny

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Opisz pojemniki i lejki kolorami: na przykład czarny dla oleju, żółty dla płynu hamulcowego, zielony dla płynu chłodniczego. Pomyłka płynu potrafi zniszczyć cały układ.

ROZDZIAŁ 3



Pomiary i diagnostyka

Przyrządy pomiarowe mechaniczne i elektryczne, sprzęt do diagnostyki silnika oraz wyposażenie do hamulców, opon, geometrii i klimatyzacji.

Kategorie w rozdziale

3.1	Przyrządy pomiarowe mechaniczne	str. 15
3.2	Przyrządy elektryczne	str. 16
3.3	Diagnostyka silnika	str. 17
3.4	Hamulce, opony, geometria i klimatyzacja	str. 18

3.1

KATEGORIA

Przyrządy pomiarowe mechaniczne

Pomiar zamiast oceny na oko odróżnia profesjonalny warsztat. Przyrządy pomiarowe przechowuj w etui i chroń przed upadkiem.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Suwmiarka	Cyfrowa lub noniuszowa, 150 do 300 mm	Grubości, średnice, długości	Sprawdź zero przed pomiarem
Mikrometr	0 do 25 mm, 25 do 50 mm	Grubość tarcz, wałków, podkładek	Docisk sprzężetkiem, nie siłą
Czujnik zegarowy ze statywem	Dokładność 0,01 mm, stopka magnetyczna	Bicie tarcz, luz osiowy	Stabilne mocowanie, wstępne napięcie
Szczelinomierz płytkowy	0,05 do 1,0 mm	Luzy zaworowe, szczeliny	Płytkę z lekkim oporem
Szczelinomierz drutowy	0,5 do 2,0 mm	Przerwa na elektrodach świec	Bezpieczniejszy dla elektrod irydowych
Głębokościomierz bieżnika	Cyfrowy lub mechaniczny	Bieżnik opon	Mierz w kilku rowkach
Kątomierz nasadkowy	Do dokręcania kąowego	Etapy kąowe dokręcania	Ramię oporowe dobrze zaczepte
Miernik grubości lakieru	Elektroniczny, stal i aluminium	Ocena napraw blacharskich w autach używanych	Kalibracja na płytkach wzorcowych
Manometr do opon	Cyfrowy lub zegarowy	Cięnienie w oponach	Okresowa kontrola dokładności
Taśma miernicza i poziomica	Różne długości	Wysokości zawieszenia, ustawienie auta	Pomiar w tych samych punktach po obu stronach

3.2

KATEGORIA

Przyrządy elektryczne

Bez multimetru nie ma diagnostyki elektrycznej. Kolejne przyrządy, takie jak cęgi prądowe czy oscyloskop, otwierają drogę do szybkiej i pewnej diagnozy trudnych usterek.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Multimetr cyfrowy	True RMS, zakres 10 A, kategoria bezpieczeństwa CAT III	Napięcie, prąd, rezystancja, ciągłość	Rezystancję mierz bez napięcia, prąd szeregowo
Cęgi prądowe	AC i DC, zakresy mA i setek A	Prąd rozruchu, ładowania, prąd upływu	Do prądu upływu potrzebne cęgi o zakresie mA
Próbnik napięcia z diodą LED	Niskoprądowy, logiczny	Szybkie sprawdzenie zasilania i masy	Nie używaj żarówkowego w obwodach elektroniki
Tester akumulatorów	Konduktancyjny, z wydrukiem	Stan akumulatora, test rozruchu i ładowania	Podaj normę i prąd rozruchowy z etykiety
Oscyloskop samochodowy	2 do 4 kanałów, sondy i cęgi	Sygnały czujników, wtryskiwaczy, CAN	Wymaga nauki interpretacji przebiegów
Zasilacz podtrzymujący napięcie	12 V, prąd 50 A i więcej	Kodowanie, aktualizacje, długa diagnostyka	Stabilne napięcie chroni sterowniki
Prostownik inteligentny	Tryby zwykły, EFB, AGM, litowy	Ładowanie i podtrzymanie akumulatora	Wybierz tryb zgodny z typem
Booster rozruchowy	Litowy lub kwasowy	Uruchamianie aut z rozładowanym akumulatorem	Po starcie zbadaj akumulator i ładowanie
Zestaw sond i przewodów pomiarowych	Igły do tylnego wejścia złączy, piny testowe	Pomiar na wtyczkach bez przekłuwania izolacji	Nie rozchylaj gniazd zbyt grubymi sondami
Zestaw do naprawy wiązek	Złączki, koszulki termokurczliwe z klejem, praska	Trwałe naprawy przewodów	Praska dobrana do typu złączy

⚠ Bezpieczeństwo

Przy autach hybrydowych i elektrycznych instalacja wysokiego napięcia wymaga przyrządów o odpowiedniej kategorii bezpieczeństwa, rękawic izolacyjnych i uprawnień. Zwykły multimetr warsztatowy nie służy do pomiarów w obwodach wysokiego napięcia.

3.3

KATEGORIA

Diagnostyka silnika

Narzędzia diagnostyczne pozwalają potwierdzić usterkę, zanim wymienisz część. Każde z nich odpowiada na inne pytanie: elektronika, mechanika, szczelność, temperatura.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Czytnik OBD-II	Prosty, kody i dane silnika	Szybki odczyt kodów emisyjnych	Brak dostępu do innych modułów
Tester wielomarkowy	Z licencją i aktualizacjami	Wszystkie moduły, testy, adaptacje, serwis	Aktualizacje i abonament to koszt stały
Manometr ciśnienia sprężania	Benzyna do około 20 bar, diesel do około 70 bar	Ocena stanu mechanicznego cylindrów	Adaptory do świec lub wtryskiwaczy
Tester szczelności cylindrów	Dwa manometry, zasilanie sprężonym powietrzem	Ubytek procentowy i lokalizacja nieszczelności	Zablokuj wał, aby nie obrócił się pod ciśnieniem
Manometr ciśnienia paliwa	Z adapterami do zaworów serwisowych	Ciśnienie i spadek ciśnienia w układach niskiego ciśnienia	Nie do układów wysokiego ciśnienia
Manometr ciśnienia oleju	Z adapterami gwintów czujników	Pomiar rzeczywistego ciśnienia oleju	Uszczelka adaptera, brak wycieków
Tester CO2 (spaliny w płynie)	Płyn zmieniający kolor	Wykrywanie przebitej uszczelki pod głowicą	Płyn testowy nie może dostać się do układu
Wytwornica dymu	Do dolotu i EVAP	Wykrywanie nieszczelności	Niskie ciśnienie zgodnie z instrukcją
Endoskop (kamera inspekcyjna)	Sonda 5 do 8 mm, przegubowa	Oględziny cylindrów, kanałów, trudno dostępnych miejsc	Nie wprowadzaj do pracującego silnika
Stetoskop warsztatowy	Mechaniczny lub elektroniczny	Lokalizacja stuków i szumów	Uważaj na ruchome elementy
Pirometr lub kamera termowizyjna	Zakres do kilkuset °C	Temperatury węży, tarcz, katalizatora, kolektora	Błyszczące powierzchnie zaniżają odczyt

3.4

KATEGORIA

Hamulce, opony, geometria i klimatyzacja

Urządzenia stanowiskowe są największą inwestycją, ale otwierają nowe usługi. Kupuj je wtedy, gdy masz klientów, którzy będą z nich regularnie korzystać.

Narzędzie	Odmiany / parametry	Do czego służy	Na co uważać
Montażownica do opon	Półautomatyczna lub z ramieniem pomocniczym	Zmiana opon, także niskoprofilowych	Ramię pomocnicze chroni felgi i czujniki TPMS
Wyważarka	Z pomiarem automatycznym, laserem	Wyważanie kół	Regularna kalibracja
Tester TPMS	Aktywacja i programowanie czujników	Obsługa kół z czujnikami ciśnienia	Baza modeli wymaga aktualizacji
Przyrząd do geometrii	3D lub CCD	Pomiar i regulacja ustawienia kół	Stanowisko wypoziomowane, aktualna baza
Przyrząd do ustawiania świateł	Z kamerą lub optyczny	Ustawienie świateł reflektorów	Równe podłoże
Stacja klimatyzacji	R134a lub R1234yf, automatyczna	Odzysk, próżnia, napełnianie czynnikiem	Wymagane uprawnienia, osobna stacja dla każdego czynnika
Detektor nieszczelności klimatyzacji	Elektroniczny lub z barwnikiem UV	Lokalizacja wycieków czynnika	Barwnik zgodny z olejem układu
Urządzenie do odgrzybiania	Ultradźwiękowe lub ciśnieniowe	Dezynfekcja parownika i kanałów	Środki zgodne z zaleceniami producenta
Narzędzia do tarcz i bębnow	Tokarka do tarcz na aucie (opcjonalnie)	Obróbka tarcz przy biciu	Zachowaj grubość minimalną
Klucz do odpowietrzników	Oczkowy 7 do 11 mm	Odpowietrzanie zacisków	Nie używaj płaskiego

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Zanim kupisz przyrząd do geometrii lub stację klimatyzacji, policz, ile takich usług realnie wykonasz miesięcznie. Na początku współpraca z sąsiednim warsztatem często jest tańsza niż własne urządzenie.

ROZDZIAŁ 4



Narzędzia specjalne i zestawy

Narzędzia specjalne do konkretnych napraw, trzy zestawy startowe dopasowane do etapu rozwoju oraz organizacja i konserwacja narzędzi.

Tematy w rozdziale

4.1	Narzędzia specjalne	str. 20
4.2	Trzy zestawy startowe	str. 21
4.3	Konserwacja i organizacja narzędzi	str. 22
4.4	Karta inwentaryzacji narzędzi	str. 23

4.1

KATEGORIA

Narzędzia specjalne

Narzędzia specjalne kupuje się pod konkretne naprawy i marki, które obsługujesz najczęściej. Bez nich część napraw jest niemożliwa albo grozi uszkodzeniem silnika.

Narzędzie	Zastosowanie	Kiedy kupić
Zestaw blokad rozrządu	Blokada wałków i wału przy wymianie rozrządu	Gdy wymieniasz rozrząd w danej grupie silników
Klucz do świec żarowych z kontrolą momentu	Wykręcanie świec bez ich urywania	Przy pracy z dieslami
Nasadka do sond lambda	Wykręcanie sond z wycięciem na przewód	Od razu, tanie i często używane
Klucz do drążków kierowniczych	Odkręcanie drążków od przekładni	Przy pracach w układzie kierowniczym
Narzędzie do cofania tłoczków (wkręcanych)	Tylne zaciski z mechanicznym hamulcem postojowym	Od razu przy usługach hamulcowych
Klucze do korków skrzyń i mostów	Profile wieloząbkowe, kwadratowe, sześciokątne duże	Przy wymianie olejów przekładniowych
Przyrząd do ustawiania napinacza paska	Klucz cienki z długim ramieniem i sworzniami	Przy wymianie pasków osprzętu
Ściągacz wtryskiwaczy diesla	Wyciąganie zapieczonych wtryskiwaczy	Przy pracy z dieslami common rail
Zestaw do odpowietrzania układu paliwowego	Ręczna pompka, adaptery	Przy wymianie filtrów paliwa diesla
Rozwiertak do gniazd wtryskiwaczy	Czyszczenie gniazd przed montażem	Przy wymianie wtryskiwaczy
Narzędzie do demontażu złączy paliwowych	Rozłączanie szybkozłączek przewodów	Od razu, tanie
Klucze do pokryw filtrów oleju	Kielichy do obudów z tworzywa	Według najczęściej obsługiwanych marek

❖ **Wskazówka z warsztatu**

Przy narzędziach specjalnych zapisuj, do jakich silników i modeli pasują. Opisany organizator z blokadami rozrządu oszczędza czas i chroni przed użyciem niewłaściwej blokady.

4.2

ZESTAWY

Trzy zestawy startowe

Zestawy opisują wyposażenie na trzech etapach: pierwsze naprawy w garażu, mały warsztat oraz warsztat z diagnostyką i usługami stanowiskowymi.

Zestaw	Zawartość	Usługi, które umożliwia
Start (garaż, usługi mobilne)	Klucze płasko-oczkowe 8 do 19 mm, nasadki 1/4 i 1/2 cala, grzechotki, pokrętło łamane, klucze dynamometryczne 5 do 60 i 40 do 200 Nm, bity Torx i imbus, wkręta, szczypce, młotek, podnośnik żabka, 4 stojaki, kliny, wanna, lejki, multimetr, czytnik OBD-II, lampa LED, okulary i rękawice	Olej i filtry, klocki i tarcze, świece, akumulatory, żarówki, łączniki stabilizatora, diagnostyka podstawowa
Mały warsztat	Zestaw startowy oraz: klucz udarowy, nasadki udarowe, nasadki 3/8 cala, ściągacz sworzni, ściskacz sprężyn, praska do tłoczków, urządzenie do odpowietrzania hamulców, kompresor, szlifierka, tester akumulatorów, tester płynu hamulcowego, refraktometr, manometr kompresji, zestaw do gwintów, cęgi prądowe	Zawieszenie, kompleksowe hamulce, płyn hamulcowy i chłodniczy, paski, alternator, rozrusznik, diagnostyka elektryczna
Warsztat z diagnostyką	Wyposażenie małego warsztatu oraz: podnośnik kolumnowy, tester wielomarkowy z licencją, oscyloskop, zasilacz podtrzymujący, wytwornica dymu, tester szczelności cylindrów, endoskop, pirometr, montażownica i wyważarka, stacja klimatyzacji, przyrząd do geometrii, blokady rozrządu	Zaawansowana diagnostyka, kodowanie, rozrząd, sprzęgła, opony, klimatyzacja, geometria

❖ Kolejność zakupów na pierwsze miesiące

❖ Plan zakupów

1	Bezpieczeństwo: stojaki, kliny, okulary, rękawice, gaśnica.
2	Podstawowe klucze, nasadki i klucze dynamometryczne.
3	Multimetr i czytnik OBD-II.
4	Narzędzia do najczęstszych usług w Twojej okolicy (olej, hamulce, zawieszenie).
5	Klucz udarowy i kompresor, gdy liczba zleceń rośnie.
6	Tester wielomarkowy i przyrządy diagnostyczne, gdy oferujesz diagnostykę jako usługę.
7	Urządzenia stanowiskowe, gdy masz stały popyt na daną usługę.

4.3

ORGANIZACJA

Konserwacja i organizacja narzędzi

Narzędzia w porządku to szybsza praca i mniej strat. Prosty system organizacji i konserwacji wydłuża życie narzędzi i chroni przed pozostawieniem ich w aucie klienta.

Czynność	Jak często	Po co
Czyszczenie narzędzi z oleju i smaru	Po każdym dniu pracy	Pewny chwyt, brak korozji
Rozprężenie klucza dynamometrycznego	Po każdym użyciu	Zachowanie dokładności
Kalibracja kluczy dynamometrycznych	Raz w roku lub po upadku	Pewność zadanych momentów
Smarowanie mechanizmów grzechotek	Co kilka miesięcy	Płynna praca, dłuższa trwałość
Olej do narzędzi pneumatycznych	Kilka kropel przed pracą lub naolejacz	Ochrona silnika pneumatycznego
Odwadnianie kompresora	Codziennie lub co kilka dni	Ochrona zbiornika i narzędzi przed wodą
Kontrola stojaków i podnośników	Przed każdym użyciem i okresowo	Bezpieczeństwo
Ładowanie akumulatorów narzędzi	Według użycia	Gotowość do pracy
Inwentaryzacja narzędzi	Raz w miesiącu	Wykrycie braków i zużytych narzędzi

- ▶ **Organizery z wkładkami** w szufladach wózka pozwalają od razu zobaczyć brak narzędzia po zakończeniu pracy.
- ▶ **Kolory i oznaczenia** rozmiarów przyspieszają wybór nasadek i kluczy.
- ▶ **Tablica narzędziowa** z obrysami przy stanowisku sprawdza się dla narzędzi używanych najczęściej.
- ▶ **Kontrola po pracy:** przed zamknięciem maski policz narzędzia na wózku.

4.4

KARTA DO DRUKU

Karta inwentaryzacji narzędzi

Zapisuj narzędzia o większej wartości, daty zakupu, kalibracji i przeglądów. Karta przydaje się także przy rozliczeniach i ubezpieczeniu warsztatu.

Narzędzie / numer	Data zakupu	Kalibracja / przegląd	Stan i uwagi



Narzędzia mechanika

Dobre narzędzie oszczędza czas, chroni śruby i ręce. Kupuj je etapami, dbaj o nie i trzymaj w stałym porządku.