

Spis treści

I. Wprowadzenie do diagnostyki zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Zasady bezpiecznej pracy podczas wykonywania zadań w zakresie diagnostyki pojazdów samochodowych | 12 |
| 1.1. Podstawowe wymagania dotyczące BHP dla zawodów mechanicznych | 13 |
| 1.2. Zakres czynności mechanika pojazdów samochodowych podczas realizacji zadań zawodowych | 14 |
| 1.3. Zagrożenia w zawodzie mechanika pojazdów samochodowych | 18 |
| 1.4. Czynniki środowiska pracy związane z zawodem mechanika pojazdów samochodowych | 19 |
| 1.5. Piktogramy BHP w warsztatach mechaniki pojazdowej | 23 |
| Utrwalenie wiadomości | 26 |
| 2. Budowa i charakterystyka pojazdów samochodowych | 28 |
| 2.1. Pojazd samochodowy | 29 |
| 2.2. Klasyfikacja pojazdów samochodowych | 30 |
| 2.3. Klasyfikacja zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych | 41 |
| 2.4. Identyfikacja pojazdów samochodowych | 43 |
| Utrwalenie wiadomości | 54 |
| 3. Diagnostowanie pojazdów samochodowych | 58 |
| 3.1. Wprowadzenie | 59 |
| 3.2. Metody diagnozowania | 62 |
| 3.3. Narzędzia pomiarowe | 66 |
| 3.4. Przyjęcie pojazdu i przygotowanie do diagnozowania | 68 |
| Utrwalenie wiadomości | 81 |

II. Diagnostyka zespołów i podzespołów mechanicznych w pojazdach samochodowych

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 4. Diagnostyka układu przeniesienia napędu | 86 |
| 4.1. Budowa i funkcja układu przeniesienia napędu | 87 |
| 4.2. Diagnostyka sprzęgła | 88 |
| 4.2.1. Sprzęgło | 89 |
| 4.2.2. Diagnozowanie sprzęgła | 92 |
| 4.3. Diagnostyka dwumasowego koła zamachowego | 96 |
| 4.3.1. Dwumasowe koło zamachowe | 96 |
| 4.3.2. Diagnozowanie dwumasowego koła zamachowego | 98 |

| | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4. | Diagnostyka skrzyni biegów | 99 |
| 4.4.1. | Skrzynie biegów..... | 100 |
| 4.4.2. | Diagnozowanie skrzyni biegów..... | 104 |
| 4.5. | Diagnostyka wału napędowego, półosi i przegubów..... | 107 |
| 4.5.1. | Wały napędowe, półosie i przeguby | 107 |
| 4.5.2. | Diagnozowanie wału napędowego, półosi i przegubów | 109 |
| 4.6. | Diagnostyka przekładni głównej..... | 109 |
| 4.6.1. | Przekładnia główna | 110 |
| 4.6.2. | Diagnozowanie przekładni głównej | 111 |
| 4.7. | Pomiar sumarycznego luzu w układzie napędowym..... | 112 |
| | Utrwalenie wiadomości | 114 |
| 5. | Diagnostyka układu hamulcowego | 118 |
| 5.1. | Funkcje układu hamulcowego w samochodzie | 119 |
| 5.2. | Zasada działania układu hamulcowego | 119 |
| 5.3. | Charakterystyka procesu hamowania | 121 |
| 5.3.1. | Przebieg procesu hamowania | 121 |
| 5.3.2. | Siły działające na samochód podczas hamowania | 123 |
| 5.3.3. | Zjawiska zachodzące na powierzchni styku opony z drogą..... | 127 |
| 5.3.4. | Współczynnik przyczepności | 129 |
| 5.4. | Rodzaje układów hamulcowych..... | 132 |
| 5.5. | Budowa układu hamulcowego | 135 |
| 5.5.1. | Taśmowe mechanizmy hamulcowe..... | 138 |
| 5.5.2. | Bębnowe mechanizmy hamulcowe..... | 139 |
| 5.5.3. | Tarczowe mechanizmy hamulcowe | 144 |
| 5.5.4. | Urządzenia i mechanizmy uruchamiające hamulce..... | 150 |
| 5.5.5. | Mechanizmy wspomagania..... | 154 |
| 5.5.6. | Pompy hamulcowe..... | 155 |
| 5.5.7. | Korektory sił hamowania..... | 157 |
| 5.5.8. | Systemy wspomagające proces hamowania | 160 |
| 5.6. | Diagnozowanie układów hamulcowych..... | 163 |
| 5.7. | Parametry diagnostyczne stanu technicznego układu hamulcowego | 172 |
| 5.7.1. | Siła hamowania | 174 |
| 5.7.2. | Rozkład sił hamowania na poszczególnych kołach i osiach pojazdu | 176 |
| 5.7.3. | Opóźnienie hamowania | 176 |
| 5.7.4. | Droga hamowania | 177 |
| 5.7.5. | Wskaźnik skuteczności hamowania | 178 |
| 5.7.6. | Parametry diagnostyczne określające stopień zużycia elementów układu hamulcowego..... | 178 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.8. Metody diagnozowania układów hamulcowych..... | 179 |
| 5.8.1. Wstępne próby drogowe | 180 |
| 5.8.2. Wstępne badania organoleptyczne | 181 |
| 5.8.3. Pomiar siły hamowania..... | 190 |
| 5.8.4. Pomiar opóźnienia hamowania | 206 |
| 5.8.5. Diagnozowanie mechanizmu hamowania | 210 |
| Utrwalenie wiadomości | 212 |
| 6. Diagnostyka układu kierowniczego | 214 |
| 6.1. Funkcje układu kierowniczego w samochodzie | 215 |
| 6.2. Zasada działania układu kierowniczego | 215 |
| 6.3. Rodzaje układów kierowniczych | 216 |
| 6.4. Wybrane elementy mechanizmów układu kierowniczego | 217 |
| 6.4.1. Mechanizm kierowniczy..... | 218 |
| 6.4.2. Mechanizm wspomagania | 226 |
| 6.4.3. Mechanizm zwrotniczy..... | 229 |
| 6.5. Parametry diagnostyczne stanu technicznego układu kierowniczego..... | 234 |
| 6.5.1. Parametry techniczne określające geometrię układu kierowniczego | 235 |
| 6.5.2. Zbieżność kół..... | 236 |
| 6.5.3. Kąt pochylenia koła..... | 237 |
| 6.5.4. Kąt pochylenia osi obrotu zwrotnicy | 238 |
| 6.5.5. Kąt wyprzedzenia osi obrotu zwrotnicy | 239 |
| 6.5.6. Kąty skrętu kół kierowanych..... | 240 |
| 6.5.7. Odchylenia osi pojazdu | 241 |
| 6.5.8. Parametry diagnostyczne określające stopień zużycia elementów układu..... | 244 |
| 6.6. Diagnozowanie układów kierowniczych | 246 |
| 6.6.1. Diagnozowanie układów kierowniczych w stacji kontroli pojazdów..... | 246 |
| 6.6.2. Diagnozowanie układów kierowniczych w warunkach warsztatowych | 253 |
| 6.7. Zestawienie parametrów diagnostycznych układu kierowniczego..... | 268 |
| Utrwalenie wiadomości | 272 |
| 7. Diagnostyka układu zawieszenia..... | 278 |
| 7.1. Funkcja zawieszenia w samochodzie | 279 |
| 7.2. Rodzaje zawiesznień samochodowych..... | 280 |
| 7.3. Rozwiązania konstrukcyjne zawiesznień samochodowych..... | 281 |
| 7.4. Wybrane elementy zawiesznień samochodowych..... | 284 |
| 7.5. Diagnozowanie elementów sprężystych..... | 288 |
| 7.6. Diagnozowanie elementów wodzących..... | 295 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.7. | Pomiary z użyciem narzędzi i stanowisk | 296 |
| 7.8. | Diagnostowanie amortyzatorów samochodowych | 298 |
| 7.8.1. | Wprowadzenie do diagnozowania amortyzatorów pojazdów samochodowych | 298 |
| 7.8.2. | Metody diagnozowania amortyzatorów pojazdów samochodowych | 300 |
| | Utrwalenie wiadomości | 314 |
| 8. | Diagnostyka kół pneumatycznych | 318 |
| 8.1. | Funkcje samochodowych kół pneumatycznych i zasada ich działania | 319 |
| 8.2. | Budowa i klasyfikacja kół | 324 |
| 8.3. | Diagnostowanie kół pojazdów | 331 |
| 8.3.1. | Czynności wstępne | 331 |
| 8.3.2. | Kontrola ciśnienia w ogumieniu | 333 |
| 8.3.3. | Kontrola bieżnika | 335 |
| 8.3.4. | Jazda próbna | 337 |
| 8.3.5. | Diagnostowanie odchyłek bicia promieniowego i osiowego | 339 |
| 8.3.6. | Diagnostowanie niewyrównoważenia kół | 342 |
| | Utrwalenie wiadomości | 350 |
| | | |
| III. Diagnostyka zespołów i podzespołów w silnikach pojazdów samochodowych | | |
| 9. | Diagnostyka układu korbowo-tłokowego | 356 |
| 9.1. | Funkcja i zasada działania układu korbowo-tłokowego | 357 |
| 9.2. | Rodzaje układów korbowo-tłokowych | 357 |
| 9.3. | Diagnostowanie układu korbowego | 363 |
| 9.3.1. | Diagnostyka organoleptyczna | 364 |
| 9.3.2. | Pomiar ciśnienia sprężania | 367 |
| 9.3.3. | Pomiar szczelności cylindrów | 370 |
| 9.3.4. | Pomiar podciśnienia w przewodzie dolotowym | 372 |
| 9.4. | Weryfikacja geometrii elementów układu tłokowo-korbowego | 373 |
| 9.4.1. | Weryfikacja tłoków | 373 |
| 9.4.2. | Weryfikacja cylindrów | 376 |
| 9.4.3. | Weryfikacja pierścieni tłokowych | 378 |
| 9.4.4. | Weryfikacja sworzni tłokowych | 380 |
| 9.4.5. | Weryfikacja korbowodu | 381 |
| 9.4.6. | Weryfikacja wału korbowego | 383 |
| 9.4.7. | Weryfikacja panewek | 386 |
| 9.4.8. | Weryfikacja kadłuba oraz głowicy | 387 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.5. Pomiar luzów w złożeniach..... | 390 |
| Utrwalenie wiadomości | 396 |
| 10. Diagnostyka układu rozrządu | 404 |
| 10.1. Funkcje i rodzaje układów rozrządu..... | 405 |
| 10.2. Diagnostowanie układu rozrządu | 413 |
| 10.2.1. Pomiar luzu zaworowego | 414 |
| 10.2.2. Weryfikacja elementów układu rozrządu | 415 |
| 10.2.3. Weryfikacja sprężyn zaworowych..... | 421 |
| 10.2.4. Pomiar luzów w złożeniach..... | 423 |
| 10.3. Diagnostyka mechanizmu rozrządu napędzanego za pomocą kół zębatach..... | 426 |
| 10.4. Diagnostyka mechanizmu rozrządu napędzanego paskiem rozrządu..... | 427 |
| 10.5. Diagnostyka mechanizmu rozrządu napędzanego łańcuchem..... | 428 |
| 10.6. Sprawdzanie i ustawianie faz rozrządu | 430 |
| Utrwalenie wiadomości | 432 |
| 11. Diagnostyka układu chłodzenia | 436 |
| 11.1. Funkcje i zasada działania układu chłodzenia | 437 |
| 11.2. Rodzaje układów chłodzenia | 438 |
| 11.2.1. Jednoobwodowy pośredni układ chłodzenia cieczą | 438 |
| 11.2.2. Dwuobwodowy układ chłodzenia pośredniego cieczą | 448 |
| 11.2.3. Układ chłodzenia bezpośredniego powietrzem..... | 448 |
| 11.2.4. Układ chłodzenia sterowany elektronicznie..... | 449 |
| 11.3. Diagnostowanie układu chłodzenia | 449 |
| 11.3.1. Oględziny zewnętrzne | 449 |
| 11.3.2. Test szczelności układu chłodzenia | 459 |
| Utrwalenie wiadomości | 462 |
| 12. Diagnostyka układu smarowania | 466 |
| 12.1. Funkcje i zasada działania układu smarowania..... | 467 |
| 12.2. Rodzaje układów smarowania..... | 469 |
| 12.3. Diagnostowanie układu smarowania | 473 |
| 12.3.1. Ocena wzrokowa stanu technicznego | 473 |
| 12.3.2. Pomiar ciśnienia oleju..... | 476 |
| 12.3.3. Pomiar luzów między elementami pomp oleju..... | 477 |
| Utrwalenie wiadomości | 484 |
| 13. Diagnostyka układów dolotowych i wylotowych | 488 |
| 13.1. Funkcje układów dolotowych i wylotowych..... | 489 |
| 13.2. Budowa i zasada działania układu dolotowego..... | 490 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.3. Diagnostowanie układu dolotowego | 503 |
| 13.4. Budowa i zasada działania układu wylotowego | 505 |
| 13.5. Diagnostowanie układu wylotowego | 510 |
| 13.5.1. Ocena szczelności i tłumienia hałasu układu wylotowego | 510 |
| 13.6. Diagnostowanie układu wylotowego w zakresie emisji toksycznych składników spalin | 514 |
| 13.6.1. Warunki przeprowadzania pomiaru składu spalin | 515 |
| 13.6.2. Przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach składu spalin | 523 |
| 13.6.3. Przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach zadymienia spalin | 524 |
| 13.6.4. Przykłady przyrządów pomiarowych i analiza wyników pomiaru | 526 |
| Utrwalenie wiadomości | 532 |
| 14. Diagnostyka elementów mechanicznych układów zasilania | 536 |
| 14.1. Wiadomości wprowadzające | 537 |
| 14.2. Budowa układów zasilania | 539 |
| 14.3. Metody diagnostowania | 554 |
| Utrwalenie wiadomości | 564 |
| Testy do rozdziałów | 567 |
| Literatura | 612 |