

W książce podano zagadnienia dotyczące diagnozowania silnika, układu przeniesienia napędu, mechanizmów nośnych i jezdných, układu kierowniczego i hamulcowego, układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy oraz nadwozia. Opisano także podstawy badań diagnostycznych pojazdów samochodowych oraz niezbędną dokumentację. Materiał nauczania zilustrowano licznymi zdjęciami i rysunkami, obrazującymi zastosowania współczesnych przyrządów pomiarowych i urządzeń diagnostycznych oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania.

Odbiorcy: uczniowie kształcący się w zawodach **technik** pojazdów samochodowych i **mechanik** pojazdów samochodowych oraz uczestnicy kursów zawodowych w zakresie części pierwszej **kwalifikacji M.18**.

Numer ewidencyjny w wykazie podręczników MEN: 56/2015

Spis treści

Od autorów 9

1. Wiadomości wstępne 11

- 1.1. Przepisy bezpieczeństwa podczas diagnozowania pojazdów samochodowych 11
- 1.2. Przykładowy regulamin pracowni diagnostyki samochodowej 16

2. Podstawy badań diagnostycznych pojazdów samochodowych 21

- 2.1. Wprowadzenie 21
- 2.2. Ustalanie numeru identyfikacyjnego pojazdu, identyfikacja znaków kodowych oraz metody nanoszenia znaków identyfikacyjnych 25
- 2.3. Identyfikacja głównych zespołów pojazdu i pozostałe oznaczenia w pojazdach samochodowych 38
- 2.4. Ćwiczenie 44
- 2.5. Pytania kontrolne i polecenia 44

3. Diagnozowanie silnika 45

- 3.1. Wiadomości ogólne 45
- 3.2. Wstępna ocena stanu silnika na podstawie oględzin 48
 - 3.2.1. Wprowadzenie 48
 - 3.2.2. Bezprzyrządowe sprawdzanie silnika spalinowego 49
 - 3.2.3. Ćwiczenie 56
 - 3.2.4. Pytania kontrolne i polecenia 57
- 3.3. Wstępna ocena stanu silnika na podstawie wskazań diagnostyki pokładowej 57
 - 3.3.1. Wprowadzenie 57
 - 3.3.2. Odczytywanie błyskowych kodów usterek 65
 - 3.3.3. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą znormalizowanego czytnika kodów (testera) 67
 - 3.3.4. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą pomiarów równoległych 71
 - 3.3.5. Odczytywanie informacji diagnostycznych za pomocą diagnostoskopu 75
 - 3.3.6. Ćwiczenie 79
 - 3.3.7. Pytania kontrolne i polecenia 80
- 3.4. Ocena szczelności przestrzeni roboczej cylindrów 81
 - 3.4.1. Wprowadzenie 81
 - 3.4.2. Pomiar ciśnienia sprężania 84
 - 3.4.3. Pomiar spadku ciśnienia sprężonego powietrza (przedmuchów) 94
 - 3.4.4. Pomiar natężenia prądu pobieranego przez rozrusznik lub spadku napięcia na akumulatorze przy odciętym dopływie paliwa 100
 - 3.4.5. Sprawdzanie stanu technicznego silnika za pomocą endoskopu 104
 - 3.4.6. Ćwiczenie 105
 - 3.4.7. Pytania kontrolne i polecenia 106
- 3.5. Ocena stanu mechanizmów napędu rozrzędu 107
 - 3.5.1. Diagnozowanie czujników położenia i prędkości obrotowej wału korbowego oraz wału rozrzędu 107
 - 3.5.2. Sprawdzanie przekładni napędowej i ustawienia rozrzędu 114
 - 3.5.3. Sprawdzanie działania popychaczy hydraulicznych 117
 - 3.5.4. Sprawdzanie i regulacja luzu zaworów 119
 - 3.5.5. Ćwiczenie 122
 - 3.5.6. Pytania kontrolne i polecenia 122

- 3.6. Diagnostowanie układu chłodzenia 123
 - 3.6.1. Wprowadzenie 123
 - 3.6.2. Wstępna ocena stanu układu chłodzenia 124
 - 3.6.3. Sprawdzanie działania termostatu 126
 - 3.6.4. Sprawdzanie działania czujników temperatury cieczy chłodzącej 132
 - 3.6.5. Sprawdzanie działania wentylatorów ze sprzęgłem lepkościowym 137
 - 3.6.6. Sprawdzanie działania wentylatorów o napędzie elektrycznym 140
 - 3.6.7. Sprawdzanie szczelności układu chłodzenia i działania zaworu nadciśnieniowo-podciśnieniowego 143
 - 3.6.8. Sprawdzanie temperatury krzepnięcia cieczy chłodzącej 146
 - 3.6.9. Ćwiczenie 148
 - 3.6.10. Pytania kontrolne i polecenia 149
- 3.7. Diagnostowanie układu smarowania 150
 - 3.7.1. Wprowadzenie 150
 - 3.7.2. Sprawdzanie poziomu oleju i szczelności zewnętrznej układu 150
 - 3.7.3. Sprawdzanie działania czujników i lampki kontrolnej ciśnienia oleju 153
 - 3.7.4. Pomiar ciśnienia oleju 155
 - 3.7.5. Sprawdzanie działania czujnika temperatury i poziomu oleju silnikowego 158
 - 3.7.6. Ocena przydatności eksploatacyjnej oleju silnikowego 160
 - 3.7.7. Ćwiczenie 162
 - 3.7.8. Pytania kontrolne i polecenia 163
- 3.8. Diagnostowanie układu zapłonowego 163
 - 3.8.1. Wprowadzenie 163
 - 3.8.2. Sprawdzanie elektronicznego rozdzielaczowego układu zapłonowego 164
 - 3.8.3. Sprawdzanie elektronicznego bezrozdzielaczowego układu zapłonowego 167
 - 3.8.4. Sprawdzanie świec zapłonowych 169
 - 3.8.5. Sprawdzanie czujnika spalania stukowego 172
 - 3.8.6. Ćwiczenie 175
 - 3.8.7. Pytania kontrolne i polecenia 177
- 3.9. Diagnostowanie układu wstępnego podgrzewania silnika ZS 177
 - 3.9.1. Wprowadzenie 177
 - 3.9.2. Sprawdzanie świec żarowych 178
 - 3.9.3. Sprawdzanie układu wstępnego podgrzewania ze sterownikiem świec żarowych ISS 180
 - 3.9.4. Ćwiczenie 182
 - 3.9.5. Pytania kontrolne i polecenia 182
- 3.10. Diagnostowanie mechanicznie sterowanych układów wtrysku paliwa silników ZS 183
 - 3.10.1. Wprowadzenie 183
 - 3.10.2. Sprawdzanie układu wtryskowego w pojeździe 183
 - 3.10.3. Ocena stanu wtryskiwaczy mechanicznych 186
 - 3.10.4. Sprawdzanie pomp wtryskowych na stanowisku (stole) probierczym 188
 - 3.10.5. Ćwiczenie 188
 - 3.10.6. Pytania kontrolne i polecenia 189
- 3.11. Diagnostowanie elektronicznie sterowanych układów wtrysku paliwa silników ZI i ZS 190
 - 3.11.1. Sprawdzanie podstawowych czujników elektronicznie sterowanych silników ZI i ZS 190
 - 3.11.2. Diagnostowanie elektronicznie sterowanych układów wtrysku paliwa silników ZI 213
 - 3.11.3. Diagnostowanie elektronicznie sterowanych zasobnikowych układów wtryskowych Common Rail silników ZS 221
 - 3.11.4. Pytania kontrolne i polecenia 231
- 3.12. Diagnostowanie układów zasilania gazem LPG 232
 - 3.12.1. Wiadomości wstępne 232
 - 3.12.2. Diagnostowanie instalacji LPG 234
 - 3.12.3. Ćwiczenie 238
 - 3.12.4. Pytania kontrolne i polecenia 238
- 3.13. Diagnostowanie układów dolotowego i wylotowego 238
 - 3.13.1. Ocena stanu sprawności układu dolotowego 239
 - 3.13.2. Ocena stanu sprawności układu wylotowego 240
 - 3.13.3. Pomiar ciśnienia w przewodzie dolotowym 241

- 3.13.4. Diagnostowanie trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego 243
- 3.13.5. Diagnostowanie filtra cząstek stałych 245
- 3.13.6. Przygotowanie pojazdu do pomiaru zadymienia spalin 246
- 3.13.7. Przyrządy wykorzystywane do pomiaru zadymienia spalin 247
- 3.13.8. Pomiar zadymienia spalin 248
- 3.13.9. Ocena wyników pomiaru zadymienia spalin 251
- 3.13.10. Przygotowanie pojazdu do analizy składu spalin 254
- 3.13.11. Przyrządy do pomiaru składu spalin silnika o zapłonie iskrowym 254
- 3.13.12. Pomiar składu spalin 256
- 3.13.13. Ocena wyników analizy składu spalin 257
- 3.13.14. Ćwiczenia 260
- 3.13.15. Pytania kontrolne i polecenia 261
- 3.14. Diagnostowanie układu doładowania silników o zapłonie iskrowym i samoczynnym 261
- 3.14.1. Sprawdzanie układu doładowania silnika spalinowego 261
- 3.14.2. Ocena stanu technicznego sprężarki mechanicznej 263
- 3.14.3. Ocena stanu technicznego turbosprężarki 265
- 3.14.4. Ocena stanu technicznego obwodu smarowania turbosprężarki 266
- 3.14.5. Ocena stanu technicznego obwodu chłodzenia powietrza doładowanego 266
- 3.14.6. Ćwiczenie 267
- 3.14.7. Pytania kontrolne i polecenia 270
- 4. Diagnostowanie układu przeniesienia napędu 271**
- 4.1. Ocena stanu technicznego układu przeniesienia napędu 271
- 4.2. Diagnostowanie dwumasowego koła zamachowego 274
- 4.2.1. Wiadomości wstępne 274
- 4.2.2. Ćwiczenie 274
- 4.2.3. Pytania kontrolne i polecenia 275
- 4.3. Diagnostowanie sprzęgła 275
- 4.3.1. Wiadomości wstępne 275
- 4.3.2. Sprawdzenie prawidłowości działania sprzęgła ciernego 276
- 4.3.3. Sprawdzenie prawidłowości działania mechanizmu samoczynnej regulacji sprzęgła 278
- 4.3.4. Ćwiczenie 280
- 4.3.5. Pytania kontrolne i polecenia 280
- 4.4. Diagnostowanie mechanicznej skrzynki biegów 281
- 4.4.1. Wiadomości wstępne 281
- 4.4.2. Sprawdzanie prawidłowości działania mechanizmu zmiany biegów 283
- 4.4.3. Sprawdzanie elektrycznych i hydraulicznych układów sterowania zautomatyzowanych mechanicznych skrzynek biegów 283
- 4.4.4. Ćwiczenie 286
- 4.4.5. Pytania kontrolne i polecenia 286
- 4.5. Diagnostowanie automatycznej skrzynki biegów 287
- 4.6. Diagnostowanie przekładni głównej i mechanizmu różnicowego 289
- 4.7. Diagnostowanie mostu napędowego 291
- 4.7.1. Wiadomości wstępne 291
- 4.7.2. Ocena stanu technicznego mostu napędowego 291
- 4.7.3. Ćwiczenie 294
- 4.7.4. Pytania kontrolne i polecenia 294
- 4.8. Diagnostowanie wałów napędowych, półosi i przegubów napędowych 294
- 4.8.1. Ocena stanu technicznego wału napędowego z przegubami krzyżakowymi 294
- 4.8.2. Ocena stanu technicznego półosi napędowych z przegubami 296
- 4.8.3. Ćwiczenie 298
- 4.8.4. Pytania kontrolne i polecenia 298
- 5. Diagnostowanie mechanizmów nośnych i jezdnych 299**
- 5.1. Koła i ogumienie 299
- 5.1.1. Wiadomości wstępne 299
- 5.1.2. Weryfikacja stanu technicznego opony 303
- 5.1.3. Pomiar promieniowego i bocznego bicia koła 306
- 5.1.4. Sprawdzanie szczelności ogumienia 307

- 5.1.5. Sprawdzanie geometrii i rozkładu mas na obręczy 308
- 5.1.6. Rodzaje wyważarek do kół jezdnych 309
- 5.1.7. Sprawdzanie prawidłowości wyrównowazenia kompletnego koła 312
- 5.1.8. Ćwiczenie 313
- 5.1.9. Pytania kontrolne i polecenia 313
- 5.2. Zawieszenie 314
 - 5.2.1. Wiadomości wstępne 314
 - 5.2.2. Wstępne sprawdzenie stanu technicznego elementów zawieszenia 314
 - 5.2.3. Wstępna ocena stanu technicznego amortyzatorów 315
 - 5.2.4. Badanie amortyzatora zamontowanego w pojeździe 316
 - 5.2.5. Sprawdzanie stanu technicznego elementów sprężystych 320
 - 5.2.6. Sprawdzenie stanu technicznego elementów wodzących 321
 - 5.2.7. Sprawdzanie kompletnego zawieszenia 322
 - 5.2.8. Ćwiczenie 323
 - 5.2.9. Pytania kontrolne i polecenia 324
- 6. Diagnostowanie układu kierowniczego 325**
 - 6.1. Sprawdzanie elementów układu kierowniczego 325
 - 6.1.1. Wprowadzenie 325
 - 6.1.2. Sprawdzanie koła kierownicy 326
 - 6.1.3. Sprawdzanie kolumny kierownicy 328
 - 6.1.4. Sprawdzanie przekładni kierowniczej 331
 - 6.1.5. Sprawdzanie mechanizmu zwrotniczego 336
 - 6.1.6. Diagnostowanie mechanizmów wspomaganie układu kierowniczego 343
 - 6.1.7. Ćwiczenie 351
 - 6.1.8. Pytania kontrolne i polecenia 352
 - 6.2. Diagnostowanie ustawienia kół i osi pojazdu 353
 - 6.2.1. Regulowane i nieregulowane parametry ustawienia kół i osi pojazdu 353
 - 6.2.2. Przyrządy i sposoby pomiaru ustawienia kół 365
 - 6.2.3. Ćwiczenie 381
 - 6.2.4. Pytania kontrolne i polecenia 382
- 7. Diagnostowanie układu hamulcowego 383**
 - 7.1. Wiadomości wstępne 383
 - 7.2. Diagnostyka hydraulicznych układów hamulcowych 384
 - 7.2.1. Zewnętrzne sprawdzenie elementów układu hamulcowego 385
 - 7.2.2. Ocena jałowego i rezerwowego skoku pedału i dźwigni hamulca 386
 - 7.2.3. Próba szczelności obwodu hydraulicznego 387
 - 7.2.4. Sprawdzenie działania urządzenia wspomagającego hamulce 387
 - 7.2.5. Ocena zużycia elementów hamulca bębnowego 388
 - 7.2.6. Ocena zużycia elementów hamulca tarczowego 388
 - 7.2.7. Ocena jakości płynu hamulcowego 391
 - 7.2.8. Sprawdzenie działania świateł hamowania „stop” 392
 - 7.2.9. Ćwiczenie 393
 - 7.2.10. Pytania kontrolne i polecenia 393
 - 7.3. Diagnostowanie elementów elektronicznego wyposażenia układów hamulcowych 394
 - 7.3.1. Wiadomości wstępne 394
 - 7.3.2. Sprawdzanie czujników prędkości obrotowej kół 395
 - 7.3.3. Wykorzystanie testera do diagnostowania urządzenia ABS i układu ESP 396
 - 7.3.4. Ocena działania urządzenia ABS i układu ESP 397
 - 7.3.5. Ćwiczenie 398
 - 7.3.6. Pytania kontrolne i polecenia 398
 - 7.4. Diagnostowanie pneumatycznych układów hamulcowych 399
 - 7.4.1. Wiadomości wstępne 399
 - 7.4.2. Przyrządy diagnostyczne 399
 - 7.4.3. Sprawdzanie sprężarki i podstawowych układów zabezpieczających 400
 - 7.4.4. Sprawdzanie szczelności układu przenoszącego 402
 - 7.4.5. Sprawdzanie dwuobwodowego zaworu zabezpieczającego 402
 - 7.4.6. Sprawdzanie obwodu hamulca postojowego i awaryjnego 402

7.4.7. Sprawdzanie mechanizmów hamulcowych	403
7.4.8. Ćwiczenie	404
7.4.9. Pytania kontrolne i polecenia	404
7.5. Sprawdzanie skuteczności i równomierności hamowania	405
7.5.1. Warunki wstępne pomiarów	405
7.5.2. Pomiar sił hamowania na stanowisku rolkowym metodą quasi-statyczną	406
7.5.3. Pomiar sił hamowania na stanowisku płytowym metodą dynamiczną	409
7.5.4. Pomiar opóźnienia hamowania	410
7.5.5. Ocena wyników pomiarów	412
7.5.6. Ćwiczenie	415
7.5.7. Pytania kontrolne i polecenia	415
8. Diagnozowanie układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy	417
8.1. Diagnozowanie układów bezpieczeństwa biernego	417
8.1.1. Wiadomości wstępne	417
8.1.2. Zasady bezpieczeństwa podczas obsługi poduszek gazowych i pirotechnicznych napinaczy pasów bezpieczeństwa	418
8.1.3. Sprawdzanie pasów bezpieczeństwa	419
8.1.4. Sprawdzanie pirotechnicznych napinaczy pasów bezpieczeństwa	422
8.1.5. Kontrola poduszek gazowych	423
8.1.6. Ćwiczenie	425
8.1.7. Pytania kontrolne i polecenia	426
8.2. Diagnozowanie klimatyzacji	426
8.2.1. Rodzaje i elementy układu klimatyzacji	426
8.2.2. Zasada działania klimatyzacji	429
8.2.3. Materiały eksploatacyjne w układzie klimatyzacji	430
8.2.4. Ocena stanu technicznego układu klimatyzacji	431
8.2.5. Diagnostyka z wykorzystaniem manometrów	436
8.2.6. Ćwiczenie	439
8.2.7. Pytania kontrolne i polecenia	439
8.3. Pomiar hałasu emitowanego przez pojazd	440
8.3.1. Urządzenia do pomiaru hałasu	440
8.3.2. Procedura pomiaru poziomu hałasu zewnętrznego oraz ocena wyników	441
8.3.3. Ćwiczenie	443
8.3.4. Pytania kontrolne i polecenia	444
9. Diagnozowanie nadwozia pojazdu	445
9.1. Sprawdzanie elementów nośnych pojazdu	445
9.2. Sprawdzanie geometrii nadwozia	447
9.3. Sprawdzenie stanu powłoki lakierowej	449
9.4. Ćwiczenie	454
9.5. Pomiar współczynnika przepuszczalności światła szyb w pojazdach samochodowych	454
9.6. Pytania kontrolne i polecenia	458
10. Przygotowanie pojazdu i dokumentacji niezbędnej do diagnozowania	459
10.1. Dokumentacja niezbędna do przyjęcia pojazdu	459
10.2. Przygotowanie pojazdu do diagnostyki	463
10.3. Wydanie samochodu klientowi	467
10.4. Ćwiczenie	468
10.5. Pytania kontrolne i polecenia	468
Bibliografia	469