

SADRŽAJ

1. UVOD U EKSPLOATACIJU I ODRŽAVANJE VOZILA.....	11
1.1. UOPŠTENO O EKSPLOATACIJI I ODRŽAVANJU.....	11
1.1.1. <i>Vremenska slika stanja tehničkog sredstva.....</i>	16
1.2. EFEKTIVNOST I NJENI PARAMETRI.....	18
1.3. ŽIVOTNI CIKLUS TEHNIČKOG SREDSTVA.....	25
1.3.1. <i>Projektovanje i razvoj tehničkih sredstava.....</i>	25
1.3.2. <i>Proizvodnja.....</i>	26
1.3.3. <i>Eksploatacija.....</i>	26
1.3.4. <i>Rashod na kraju radnog vijeka.....</i>	27
2. POGODNOST VOZILA ZA ODRŽAVANJE.....	29
2.1. DEFINISANJE I IZRAČUNAVANJE POGODNOSTI ZA ODRŽAVANJE.....	29
2.1.1. <i>Pokazatelji pogodnosti za održavanje.....</i>	30
2.1.2. <i>Odnos karakteristika pogodnosti za održavanje.....</i>	33
2.2. POKAZATELJI POGODNOSTI ZA DIJAGNOSTIKU I ODRŽAVANJE.....	39
3. PROMJENE TEHNIČKOG STANJA NA VOZILIMA.....	45
3.1. PROMJENE RADNIH KARAKTERISTIKA.....	45
3.2. FAKTORI KOJI UTIČU NA PROMJENU RADNIH KARAKTERISTIKA.....	46
3.3. TROŠENJE TEHNIČKIH ELEMENATA MOTORNOG VOZILA.....	47
3.4. ZAKONI TROŠENJA DIJELOVA.....	49
3.5. VIJEK TRAJANJA PODSKLOPOVA I SKLOPOVA.....	57
3.6. MJERE ZA SMANJENJE TROŠENJA.....	63
4. UTVRĐIVANJE TEHNIČKOG STANJA VOZILA.....	67
4.1. DEFINISANJE TEHNIČKOG STANJA DIJELOVA I SKLOPOVA VOZILA.....	67
4.1.1. <i>Strukturni elementi.....</i>	67
4.1.2. <i>Strukturni parametri.....</i>	68
4.2. DIJAGNOSTIKA TEHNIČKOG STANJA VOZILA.....	68
4.2.1. <i>Sistem dijagnostike motornog vozila.....</i>	72
4.3. DIJAGNOSTIČKI SIMPTOMI I PARAMETRI.....	73
4.3.1. <i>Uspostavljanje dijagnoze.....</i>	79
4.4. METODE DIJAGNOSTIKE FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA NA VOZILU.....	80
4.5. DIJAGNOSTIKA GLAVNIH PODSKLOPOVA I SKLOPOVA.....	82
4.5.1. <i>Tehnološki proces (postupak) dijagnostike.....</i>	83

4.5.2. Parametri tehničkog stanja.....	84
4.5.3. Zaptivenost prostora iznad čela klipa.....	86
4.5.4. Mjerenje pritiska gasova u kućištu (karteru) motora.....	86
4.5.5. Mjerenje potpritisaka u usisnom kolektoru.....	87
4.5.6. Specijalne metode dijagnostike stanja motora.....	87
4.5.7. Kontrola kvaliteta ulja u kućištu motora.....	89
4.5.8. Dijagnostika uređaja za napajanje motora gorivom.....	90
4.5.9. Dijagnostika uređaja za hlađenje motora.....	93
4.6. DIJAGNASTIKA OSTALIH KARAKTERISTIKA I SISTEMA NA VOZILIMA.....	95
4.6.1. Dijagnostika funkcionalnih karakteristika.....	95
4.6.2. Dijagnostika stanja upravljačkog sistema.....	98
4.6.3. Dijagnostika sistema oslanjanja.....	101
5. OPRAVKE I REGENERACIJE DIJELOVA I SKLOPOVA VOZILA.....	105
5.1. POJMOVI OPRAVKI I REGENERACIJE.....	105
5.2. NAČINI REGENERACIJE DIJELOVA.....	106
5.2.1. Regeneracija dijelova ubacivanjem dodatnih elemenata.....	106
5.2.2. Regeneracija dijelova deformacionom obradom.....	107
5.2.3. Regeneracija dijelova klasičnim zavarivanjem.....	112
5.2.4. Regeneracija dijelova tvrdim hromiranjem.....	114
5.2.5. Regeneracija dijelova metalizacijom.....	114
5.2.6. Regeneracija dijelova elektrolitičkim gvozdanim prevlakama.....	115
5.2.7. Regeneracija dijelova plazma-postupkom.....	115
5.2.8. Obrada dijelova energijom eksplozije.....	116
5.3. METODE ISPITIVANJA ISPRAVNOSTI DIJELOVA VOZILA.....	116
5.3.1. Ispitvanje površina regenerisanih dijelova.....	116
6. POUZDANOST ELEMENATA I SISTEMA.....	121
6.1. POJMOVI PREDMETA U TEORIJI POUZDANOSTI.....	123
6.2. POUZDANOST ELEMENTA.....	124
6.2.1. Karakteristike pouzdanosti.....	124
a) Funkcija pouzdanosti $R(t)$	124
b) Funkcija nepouzdanosti.....	125
c) Funkcija gustine (učestalosti) pojave otkaza $f(t)$	126
d) Funkcija intenziteta otkaza $\lambda(t)$	127

e) Medijalni rang (MR)	128
f) Srednje vrijeme u radu, t.....	128
6.3. POUZDANOSTSISTEMA.....	129
6.3.1. Formiranje strukturnog modela pouzdanosti	130
a) Pouzdanost redne veze konfiguracije elemenata u sistemu	132
b) Pouzdanost paralelne veze konfiguracije elemenata u sistemu	135
c) Pasivna paralelna veza elemenata u sistemu	138
d) Djelimična paralelna veza (kod n paralelnih veza) elemenata u sistemu	139
e) Specifične veze elemenata u sistemu – kombinovana konfiguracija	140
f) Kompleksna konfiguracija elemenata sistema	141
7. ORGANIZACIONI SISTEM ODRŽAVANJA	143
7.1. SPECIFIČNOSTI ORGANIZACIONOG SISTEMA ODRŽAVANJA.....	143
7.2. SADRŽAJ I ZADACI VIDOVA ODRŽAVANJA.....	145
7.3. CIKLIČNA FUNKCIJA POUZDANOSTI I INTENZITETI OTKAZA.....	147
8. PROIZVODNI I TEHNOLOŠKI PROCES ODRŽAVANJA.....	149
8.1. POJAM PROIZVODNOG I TEHNOLOŠKOG PROCESA ODRŽAVANJA.....	149
8.2. ORGANIZACIONI OBLICI ODRŽAVANJA.....	152
8.3. KARAKTERISTIKE PROCESA ODRŽAVANJA (REMONTA).....	153
8.4. FAZE PROCESA ODRŽAVANJA (REMONTA).....	155
8.4.1. Prijavlivanje i prijem sredstva na održavanje (remont)	155
8.4.2. Defektacija sredstava u sklopljenom stanju.....	156
8.4.3. Rasklapanje sredstva.....	157
8.4.4. Čišćenje dijelova, skidanje i transformacija korozije	160
8.4.5. Defektacija sklopova i dijelova	164
8.4.6. Načini opravke - remonta sredstava i njihovih sastavnih dijelova	166
8.4.7. Sklapanje sredstava, agregata i sklopova	168
8.4.8. Ispitivanje sredstava i njegovih sastavnih dijelova u procesu remonta.....	171
8.4.9. Završne faze tehnološkog procesa održavanja - remonta	171
9. POGON ZA ODRŽAVANJE VOZILA.....	177
9.1. USLOVI ZA REALIZACIJU INTERVENCIJA NA VOZILIMA.....	177
9.1.1. Radne površine	177
9.1.2. Oprema	180
9.1.3. Radnici.....	182
9.2. OSNOVNE FUNKCIJE POGONA ZA ODRŽAVANJE TRANSPORTNIH SREDSTAVA.....	182

9.2.1. Prijem/otprema transportnih sredstava	183
9.2.2. Snabdijevanje gorivom	184
9.2.3. Tehničke intervencije na vozilima	184
9.3. LOGISTIKA POGONU ZA ODRŽAVANJE.....	185
9.3.1. Energetska podrška.....	186
9.3.2. Informaciona podrška	186
9.3.3. Snabdijevanje i skladištenje rezervnih dijelova i materijala	189
9.3.4. Ostale funkcije podrške pogona	191
9.3.4.1. Proizvodnja tehnološke vode	191
9.3.4.2. Održavanje pogona	192
9.3.4.3. Sanitarne potrebe i ishrana radnika	192
9.4. ZAŠTITA ČOVJEKOVE OKOLINE.....	192
9.5. PRIPREMA POGONA ZA REALIZACIJU ODRŽAVANJA.....	194
10.TEHNIČKI PREGLED VOZILA	197
10.1. UREĐAJI NA MOTORNIM I PRIKLJUČNIM VOZILIMA.....	199
10.2. OPREMA ZA DIJAGNOSTICIRANJE.....	201
10.2.1. Oprema za ispitivanje kočnica	202
10.2.2. Uređaji za ispitivanje prednjih svjetala	204
10.2.3. Uređaji za ispitivanje izduvnih gasova kod OTTO i DIESEL- motora	204
10.2.4. Uređaji za ispitivanje geometrije vozila	206
11. EKSPLOATACIONE KARAKTERISTIKE VOZILA I VOZNOG PARKA	209
11.1. DEFINICIJA VOZNOG PARKA.....	209
11.2. STRUKTURA VOZNOG PARKA.....	209
11.3. INVENTARSKI VOZNI PARK.....	210
11.3.1. Definicija inventarskog voznog parka.....	210
11.3.2. Podjela inventarskog voznog parka prema tehničkom stanju	210
11.3.3. Eksploataciona podjela tehnički ispravnog voznog parka.....	211
11.3.4. Eksploataciono-tehnička podjela inventarskog voznog parka	212
11.4. ELEMENTI TRANSPORTNOG PROCESA.....	212
11.4.1. Ciklus transportnog procesa	212
11.4.2. Prosta vožnja	212
11.4.3. Složena vožnja.....	213
11.4.4. Obrt.....	213

11.4.5. Prevozni put	213
11.4.6. Transportni rad – jedinice transportnog rada.....	213
11.5. ELEMENTI RADA VOZNOG PARKA.....	214
11.6. TEHNOLOŠKO-EKSPLOATACIONI POKAZATELJI RADA VOZILA ..	214
11.6.1. Vremenski bilans voznog parka u danima - auto-dani.....	215
11.6. 2. Auto-dani.....	216
11.6.3. Koeficijent tehničke ispravnosti – α_t	218
11.6. 4. Koeficijent iskorišćenja voznog parka – α	219
11.6.5. Koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog - sposobnog voznog parka - α'	220
11.6.6. Zavisnost koeficijenta tehničke ispravnosti i iskorišćenja voznog parka	222
11.7. BILANS VREMENA RADA VOZILA I VOZNOG PARKA.....	223
11.7.1. Radno vrijeme vozila.....	225
11.7.2. Režim rada i radno vrijeme voznog parka.....	225
11.7.3. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 časa – ρ	228
11.8. IZMJERITELJI I KOEFICIJENTI ISKORIŠĆENJA PRIJEĐENOG PUTA.....	229
11.8.1. Prijedeđeni put i njegovo iskorišćenje.....	229
11.8.2. Koeficijent iskorišćenja prijedeđenog puta – β	230
11.8.3. Koeficijent nultog prijedeđenog puta – ω	231
11.8.4. Veza koeficijenta iskorišćenja prijedeđenog puta i nultog prijedeđenog puta β_λ	232
11.8.5. Srednja dužina vožnje s teretom - $K_{st\lambda}$	233
11.8.6. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta - K_{st1}	234
11.8.7. Srednji dnevni prijedeđeni put – K_{sd}	235
11.9. BRZINE KRETANJA VOZILA.....	236
11.9.1. Srednja saobraćajna brzina – V_s	236
11.9.2. Prevozna transportna brzina – V_p	240
11.9.3. Brzina obrta – V_0	241
11.9.4. Eksploataciona brzina – V_e	242
11.10. IZMJERITELJI ISKORIŠĆENJA KORISNE NOSIVOSTI VOZILA.....	243
11.10.1. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila – γ	243
11.10.2. Prosječna nosivost heterogenog voznog parka za obim prevoza - q_Q	245
11.10.3. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti - ϵ	246
11.9.4. Prosječna nosivost za transportni rad heterogenog voznog parka - q_U	246
11.11. PROIZVODNOST TERETNOG VOZILA.....	247

12. EKONOMSKA OPTIMIZACIJA EKSPLOATACIJE VOZILA	253
12.1. Optimizacija ekonomskih efekata rada voznog parka	253
12.2. UTICAJ IZMJENE EKSPLOATACIONO-TEHNIČKIH	258
PARAMETARA NA TROŠKOVE TRANSPORTA	258
12.2.1. <i>Varijabilnost troškova transporta u zavisnosti od izmjene korisne nosivosti vozila</i>	260
12.2.1.1. <i>Stalni troškovi eksploatacije vozila</i>	260
12.2.1.2. <i>Promjenljivi troškovi eksploatacije vozila</i>	262
12.2.2. <i>Varijabilnost troškova transporta s promjenom koeficijenta iskorišćenja korisne nosivosti vozila</i>	266
12.2.3. <i>Varijabilnost troškova eksploatacije vozila u zavisnosti od izmjene srednje saobraćajne brzine</i>	269
12.2.4. <i>Varijabilnost troškova transporta sa promjenom dužine vožnje pod teretom</i>	272
13. LITERATURA	277