

<b>1.0 UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 ISTORIJAT RAZVOJA MOTORA SUS</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 ULOGA I ZNAČAJ MOTORA SUS</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 DEFINICIJA MOTORA SUS</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 PREDNOSTI I MANE MOTORA SUS   U ODNOSU NA MOTORE SSS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.0 OSNOVNA KONCEPCIJA KLIPNIH MSUS</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 OSNOVNA KONSTRUKCIJA I PRINCIP   FUNKCIONISANJA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 PODELE MOTORA SUS</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.1 PODELA PREMA NAČINU RADA, ODNOSNO     PREMA TAKTNOSTI MOTORA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.2 PODELA PREMA PRINCIPU RADA, ODNOSNO     PREMA NAČINU UPALJENJA SMEŠE</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.3 PODELA PREMA MESTU ODVIJANJA     RADNOG CIKLUSA</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2.4 PODELA PREMA IZVEDBI MOTORNOG MEHANIZMA</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2.5 PODELA PREMA BRZOHODOSTI</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.6 PODELA PREMA NAMENI</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.7 PODELA PREMA MESTU OBRAZOVANJA SMEŠE     GORIVA I VAZDUHA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.8 PODELA PREMA NAČINU PUNJENJA CILINDRA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.9 PODELA PREMA VRSTI UPOTREBLJENOG GORIVA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.10 PODELA PREMA NAČINU HLAĐENJA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.11 PODELA PREMA KONSTRUKTIVNOM REŠENJU     SISTEMA RAZVODA RADNE MATERIJE</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.12 PODELA PREMA BROJU, POLOŽAJU I     RASPOREDU CILINDARA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 OSNOVNI DELOVI I OPREMA MOTORA SUS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 OPIS RADA MOTORA SUS</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4.1 OPIS RADA 4-TAKTNOG OTO I DIZEL MOTORA</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4.1.1 ŠEMA RAZVODA RADNE MATERIJE 4-TAKTNIH MOTORA</b> .....	<b>24</b>
<b>2.4.2 OPIS RADA 2-TAKTNOG OTO I DIZEL MOTORA</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4.2.1 ŠEMA RAZVODA RADNE MATERIJE 2-TAKTNIH MOTORA</b> .....	<b>29</b>
<b>3.0 RADNO TELO I NJEGOVA SVOJSTVA</b> .....	<b>31</b>

3.1	GASOVITA GORIVA .....	33
3.2	TEČNA GORIVA .....	34
3.3	GLAVNE KARAKTERISTIKE MOTORSKIH GORIVA .....	35
4.0	ANALIZA RADNIH CIKLUSA MOTORA SUS .....	41
4.1	TEORETSKI (TERMODINAMIČKI) CIKLUSI .....	41
4.1.1	TEORETSKI OTO CIKLUS .....	42
4.1.2	TEORETSKI DIZEL CIKLUS .....	43
4.1.3	TEORETSKI SABATE (KOMBINOVANI) CIKLUS .....	44
4.1.4	OSNOVNI POKAZATELJI TEORETSKIH CIKLUSA .....	45
4.1.4.1	ANALIZA OSNOVNI POKAZATELJI TEORETSKIH CIKLUSA .....	50
4.2	POLUTORETSKI CIKLUSI .....	52
4.3	STVARNI CIKLUSI MOTORA SUS .....	54
4.3.1	PROCES IZMENE RADNE MATERIJE .....	54
4.3.1.1	SPECIFIČNOSTI IZMENE RADNE MATERIJE KOD 2-TAKTNIH MOTORA .....	58
4.3.2	PROCES SABIJANJA .....	61
4.3.3	PROCES SAGOREVANJA .....	62
4.3.3.1	TOK PROCESA SAGOREVANJA KOD OTO MOTORA .....	67
4.3.3.1.1	Vidovi nenormalnog sagorevanja kod oto motora .....	70
4.3.3.2	TOK PROCESA SAGOREVANJA KOD DIZEL MOTORA .....	73
4.3.3.3	STANJE GASA NA KRAJU PROCESA SAGOREVANJA .....	75
4.3.4	PROCES ŠIRENJA .....	76
4.4	OSNOVNI POKAZATELJI STVARNIH CIKLUSA .....	78
4.4.1	INDIKATORSKI POKAZATELJI MOTORA .....	78
4.4.1.1	SREDNJI INDIKATORSKI PRITISAK .....	78
4.4.1.2	INDIKATORSKA SNAGA MOTORA .....	79
4.4.1.3	SPECIFIČNA INDIKATORSKA POTROŠNJA GORIVA .....	80
4.4.1.4	INDIKATORSKI STEPEN ISKORIŠĆENJA .....	80
4.4.1.5	STEPEN DOBROTE RADNOG CIKLUSA .....	81
4.4.1.6	UTICAJNI FAKTORI NA SREDNJI INDIKATORSKI PRITISAK .....	82
4.4.2	EFEKTIVNI POKAZATELJI MOTORA .....	83
4.4.2.1	EFEKTIVNA SNAGA, MEHANIČKI GUBICI I SREDNJI EFEKTIVNI PRITISAK .....	84
4.4.2.2	SPECIFIČNA EFEKTIVNA POTROŠNJA GORIVA .....	86

4.4.2.3	EFEKTIVNI STEPEN ISKORIŠĆENJA .....	86
4.4.3	KOMPLEKSNI (FORSAŽNI) POKAZATELJI MOTORA .....	87
4.4.3.1	LITARSKA SNAGA MOTORA .....	87
4.4.3.2	KLIPNA SNAGA MOTORA .....	89
4.4.3.3	SPECIFIČNA SNAGA MOTORA .....	89
4.4.3.4	SPECIFIČNA MASA MOTORA .....	90
4.4.4	TOPLITNI BILANS MOTORA .....	91
5.0	POGONSKE KARAKTERISTIKE MOTORA .....	95
5.1	BRZINSKE KARAKTERISTIKE MOTORA .....	97
5.1.1	SPOLJAŠNJE BRZINSKE KARAKTERISTIKE .....	100
5.1.2	PARCHIJALNE BRZINSKE KARAKTERISTIKE .....	101
5.1.3	KRIVA MAKSIMALNE SNAGE I KRIVA SNAGE NA GRANICI DIMA .....	104
5.1.4	STABILNOST REŽIMA RADA I ELASTIČNOST MOTORA .....	107
5.1.5	DIREKTNO TRASIRANJE KRIVE PUNE SNAGE .....	110
5.2	KARAKTERISTIKE OPTEREĆENJA MOTORA .....	112
5.3	PROPELERSKE KARAKTERISTIKE MOTORA .....	113
5.4	KOMBINOVANE (UNIVERZALNE) KARAKTERISTIKE .....	115
5.5	REGLAŽNE (REGULACIONE) KARAKTERISTIKE .....	116
5.6	KARAKTERISTIKE PRAZNOG HODA .....	118
5.7	DETONACIONE KARAKTERISTIKE .....	119
5.8	KARAKTERISTIKE TOKSIČNOSTI .....	119
5.9	ISPITIVANJE MOTORA .....	120
5.9.1	HIDRAULIČNE KOČNICE .....	120
5.9.2	ELEKTRIČNE KOČNICE .....	122
5.9.3	MEHANIČKE KOČNICE .....	122
5.9.4	VAZDUŠNE KOČNICE .....	123
5.9.5	UPOREDJENJE KOČNICA U POGLEDU STABILNOSTI .....	123
6.0	SISTEMI NAPAJANJA GORIVOM MOTORA .....	125
6.1	SITEM NAPAJANJA GORIVOM OTO MOTORA .....	125
6.1.1	KARBURATORSKI SISTEMI NAPAJANJA GORIVOM .....	125
6.1.1.1	REZERVOAR ZA GORIVO .....	126
6.1.1.2	CEVOVOD .....	127

6.1.1.3	PREČISTAČI GORIVA .....	128
6.1.1.4	DOBAVNE PUMPE (PUMPE NISKOG PRITISKA) .....	129
6.1.1.5	KARBURATORI .....	130
6.1.1.5.1	<i>Prosti karburator</i> .....	130
6.1.1.5.2	<i>Idealna karakteristika karburatora</i> .....	132
6.1.1.5.3	<i>Eksploatacioni zahtevi bogatstva smeše</i> .....	133
6.1.1.5.4	<i>Karakteristika prostog karburatora</i> .....	134
6.1.1.5.5	<i>Pomoćni karburatorski uredjaji</i> .....	136
6.1.1.5.6	<i>Dvogrlji karburatori</i> .....	146
6.1.2	SITEMI UBRIZGAVANJA BENZINA .....	148
6.1.2.1	PRIMERI IZVEDENIH SISTEMA UBRIZGAVANJA BENZINA .....	150
6.1.2.1.1	<i>L-Jetronic sistem ubrizgavanja benzina</i> .....	150
6.1.2.1.2	<i>KE-Jetronic sistem ubrizgavanja benzina</i> .....	151
6.1.2.1.3	<i>Mono-Jetronic sistem ubrizgavanja benzina</i> .....	153
6.1.2.1.4	<i>Motronic sistem ubrizgavanja benzina</i> .....	154
6.2	SITEM NAPAJANJA GORIVOM DIZEL MOTORA .....	156
6.2.1	ZAHTEVI I PODELE .....	156
6.2.2	ELEMENTI SISTEMA UBRIZGAVANJA DIZEL GORIVA .....	159
6.2.2.1	BRIZGAČI .....	160
6.2.2.2	PUMPE VISOKOG PRITISKA .....	163
6.2.2.2.1	<i>Klipne (linijske) pumpe</i> .....	163
6.2.2.2.2	<i>Distributor pumpe</i> .....	169
6.2.2.2.3	<i>Pumpe-brizgači</i> .....	176
6.2.2.3	PUMPE NISKOG PRITISKA (DOBAVNE PUMPE) .....	179
6.2.2.4	VARIJATORI .....	180
6.2.2.5	OSTALI ELEMENTI SISTEMA UBRIZGAVANJA .....	182
6.2.3	SISTEMI UBRIZGAVANJA DIZEL GORIVA SA ELEKTRONSKOM REGULACIJOM .....	183
6.2.3.1	<i>AKUMULATORSKI SISTEM UBRIZGAVANJA "COMMON RAIL"</i> .....	184
7.0	SISTEMI PALJENJA KOD OTO MOTORA .....	187
7.1	SISTEM BATERIJSKOG PALJENJA .....	187
7.1.1	PRINCIP RADA SISTEMA BATERIJSKOG PALJENJA .....	187
7.1.2	KARAKTERISTIKE I UTICAJNI ČINIOCI NA RAD SISTEMA BATERIJSKOG PALJENJA .....	190

7.1.3	KONSTRUKCIONE IZVEDBE ELEMENATA SISTEMA .....	193
7.1.3.1	BOBINA .....	193
7.1.3.2	PREKIDAČ PRIMARNOG KOLA (PLATINSKA DUGMAD) .....	194
7.1.3.3	RAZVODNIK PALJENJA .....	196
7.1.3.4	REGULATORI PRETPALJENJA .....	197
7.1.3.4.1	Centrifugalni regulator pretpaljenja .....	197
7.1.3.4.2	Vakuum regulator pretpaljenja .....	198
7.1.3.5	SVEČICE .....	199
7.2	SISTEM MAGNETNOG PALJENJA .....	202
7.2.1	PRINCIP RADA SISTEMA MAGNETNOG PALJENJA .....	202
7.2.2	KARAKTERISTIKE I UTICAJNI ČINIOCI NA RAD SISTEMA MAGNETNOG PALJENJA .....	204
7.3	TRANZISTORSKI SISTEM PALJENJA SA MEHANIČKIM PREKIDAČEM .....	205
7.4	TRANZISTORSKI BESKONTAKTNI SISTEM PALJENJA .....	206
7.5	KAPACITIVNI (TIRISTORSKI) SISTEM PALJENJA .....	207
8.0	SISTEMI HLADJENJA MOTORA SUS .....	209
8.1	HLADJENJE TEČNOŠĆU .....	209
8.1.1	ZATVORENI CIRKULACIONI SISTEM HLADJENJA .....	209
8.1.1.1	HLADNJAK .....	211
8.1.1.2	PUMPA ZA RASHLADNU TEČNOST .....	214
8.1.1.3	VENTILATOR .....	215
8.1.1.4	TERMOSTAT .....	216
8.1.1.5	OSTALI POSTUPCI REGULACIJE TEMPERATURE RASHLADNE TEČNOSTI .....	218
8.1.2	OTVORENI CIRKULACIONI SISTEM HLADJENJA .....	219
8.2	HLADJENJE VAZDUHOM .....	220
9.0	SISTEMI PODMAZIVANJA MOTORA SUS .....	224
9.1	KLASIFIKACIJA NAČINA PODMAZIVANJA .....	226
9.2	KONSTRUKTIVNE IZVEDBE SISTEMA PODMAZIVANJA .....	227
9.3	ELEMENTI I UREDJAJI SISTEMA PODMAZIVANJA .....	229
9.3.1	PUMPA ZA ULJE (ULJNA PUMPA) .....	229
9.3.2	HLADNJAK ULJA .....	231

9.3.3	<i>VENTIL-REGULATOR PRITISKA (REDUKCIONI VENTIL)</i> .....	232
9.3.4	<i>PREČISTAČI ULJA</i> .....	233
9.3.5	<i>KONTROLNI PRIBOR</i> .....	236
9.3.6	<i>VENTILACIJA (ODUŠKA) KARTERA</i> .....	238
10.0	<b>SISTEMI STARTOVANJA MOTORA SUS</b> .....	240
10.1	<b>RUČNO STARTOVANJE</b> .....	240
10.2	<b>STARTOVANJE INERCIJALNIM STARTEROM</b> .....	240
10.3	<b>STARTOVANJE ELEKTROPOKRETAČEM</b> .....	241
10.3.1	<i>ELEKTROPOKRETAČI SA INERCIJALNIM POGONOM</i> .....	242
10.3.2	<i>ELEKTROPOKRETAČI SA POTISKIVANJEM ROTORA</i> .....	243
10.3.3	<i>ELEKTROPOKRETAČI SA PRINUDNIM POGONOM</i> .....	244
10.3.4	<i>ELEKTROPOKRETAČI SA PRINUDNO-INERCIJALNIM POGONOM</i> .....	247
10.3.5	<i>IZBOR ELEKTROPOKRETAČA I AKUMULATORA</i> .....	247
10.4	<b>STARTOVANJE SABIJENIM VAZDUHOM</b> .....	248
10.5	<b>STARTOVANJE POMOĆNIM MOTOROM</b> .....	250
10.6	<b>STARTOVANJE DIZEL MOTORA BENZINOM</b> .....	250
11.0	<b>REGULATORI BROJA OBRTAJA</b> .....	251
11.1	<b>KLASIFIKACIJE REGULATORA BROJA OBRTAJA</b> .....	252
11.1.1	<i>PODELA PREMA PODRUČJU DEJSTVA REGULATORA</i> .....	252
11.1.2	<i>PODELA PREMA NAČINU PRENOŠENJA DEJSTVA DAVAČA</i> .....	253
11.1.3	<i>PODELA PREMA PRINCIPU RADA DAVAČA</i> .....	253
11.2	<b>REGULATORI DIREKTOG DEJSTVA</b> .....	253
11.2.1	<i>MEHANIČKI REGULATORI</i> .....	253
11.2.2	<i>PNEUMATSKI REGULATORI</i> .....	255
11.2.3	<i>HIDRAULIČNI REGULATORI</i> .....	256
11.2.4	<i>ELEKTRIČNI REGULATORI</i> .....	256
11.3	<b>REGULATORI INDIREKTOG DEJSTVA</b> .....	257
11.4	<b>RADNA SPOSOBNOST REGULATORA</b> .....	260
12.0	<b>PREČISTAČI VAZDUHA</b> .....	261
12.1	<b>PRIMERI KONSTRUKTIVNIH IZVEDBI PREČISTAČA VAZDUHA</b> .....	262
	<b>LITERATURA</b> .....	266