

OBSAH

Úvodem	
Krátký nástin historie vývoje elektroinstalace v pozemní dopravní technice	5
17 ELEKTRICKÁ ZARÍZENÍ VOZIDEL	13
17.1 Základní pojmy	14
17.2 Vznik elektrického proudu	15
17.3 Vznik elektrického napětí	15
17.4 Stejnoseměrné napětí	17
17.5 Střídavé napětí	17
17.6 Měření elektrického napětí	18
17.7 Měření elektrického proudu	19
17.7.1 Účinky elektrického proudu	19
17.7.2 Hodnoty měření elektrického proudu	20
17.7.2.1 Elektrický náboj – množství elektřiny	22
17.7.2.2 Elektrický odpor a Ohmův zákon	22
17.8 Elektrický výkon	27
17.9 Magnetismus	28
17.10 Elektromagnetismus a vznik točivého pohybu	28
17.10.1 Práce, energie, výkon, účinnost	29
17.10.2 Magnetické pole – elektromagnetismus	33
17.10.3 Magnetické odstínění, magnetická indukce	35
17.10.4 Indukční napětí – výroba napětí indukci	37
17.10.5 Princip transformátoru	40
18 Hlavní elektrotechnické materiály a hlavní součásti	43
18.1 Vodiče – technická charakteristika vodičů	43
18.1.1 Základní materiály pro konstrukci vodičů	44
18.1.1.1 Elektrovodná měň (KE-Cu)	44
18.1.1.2 Elektrovodný hliník (E-Al)	44
18.1.1.3 Legované slitiny	45
18.1.1.4 Ocel	45
18.1.1.5 Další materiály určené pro kontakty a speciální účely	45
18.1.1.5.1 Ryzí stříbro	46
18.1.1.5.2 Čisté, ryzí zlato	46
18.1.1.6 Speciální slitiny	46
18.1.1.7 Kompozitní materiály	46
18.1.1.8 Uhlík	46
18.1.2 Vodiče pro zvláštní účely	46
18.1.2.1 Páčky	47
18.1.2.2 Olovo	47
18.1.2.3 Lepidla s elektrickou vodivostí	47
18.1.2.4 Odporové materiály	47
18.2 Polovodiče	48
18.2.1 Vodivost polovodičů	49
18.2.2 Polovodičové diody, tranzistory a tyristory	50
18.2.2.1 Polovodičová dioda	50
18.2.2.2 Stabilizační dioda (Zenerova)	50
18.2.2.3 Značení polovodičových součástí	51
18.2.3 Transistory	51
18.2.4 Tyristory	53
18.3 Integrované obvody	53
18.4 Optoelektronika – základní součásti	54
18.4.1 Optoelektronické vysílače a svítivé diody LED	54
18.5 Izolanty	58
18.5.1 Měrný průchozí odpor	59
18.5.2 Anorganické izolanty	60
18.5.3 Organické izolanty	60
18.5.4 Polymerické a další izolanty	60
19 Kabelové vodiče, spojování vodičů, elektrické izolace a kabelové svazky	63
19.1 Kabelové vodiče	63
19.1.1 Silové vodiče (kabely)	63
19.1.2 Slaboproudé vodiče (kabely)	65
19.2 Spojování vodičů	65
19.2.1 Pevná a pružná spojení pomocí pájek	67
19.2.2 Pevná a pružná spojení pomocí lepidel a spojovacích tavných izolací	67
19.2.3 Flexibilní spojení pomocí různých typů konektorů	68
19.2.3.1 Konektory neizolované	68
19.2.3.2 Konektory izolované	70
19.2.3.2.1 Izolované konektory s jištěním proti přeskočení elektrického proudu a zamezení vzdušné koroze	70

	19.2.3.2.2	Izolované konektory s vodotěsnou izolací	71
19.2.4		Pevné spojení pomocí rozvodných spojek a krabic	72
19.2.5		Zásuvky a zástrčky	74
	19.2.5.1	Běžné jedno a vícepólové zásuvky a zástrčky	74
	19.2.5.2	Vodotěsné jedno a vícepólové zásuvky a zástrčky	75
	19.2.5.3	Speciální zásuvky a zástrčky NATO	76
19.3		Izolace vodičů	76
	19.3.1	Izolace pro instalace v motorovém prostoru	77
	19.3.2	Izolace pro instalace v kabině vozidla	77
	19.3.3	Speciální vodotěsné izolace vně vozidla	77
	19.3.4	Kabelové trubky a flexirozvody	78
	19.3.5	Kabelové průchodky a speciální těsnění	78
19.4		Kabelové svazky	79
19.5		Spojovací a propojovací kabely	80
19.6		Nářadí pro konektorování (krimpování) kabelů, vypichovací konektorů	80
19.7		Držáky kabelových svazků, upevnění vodičů	81
20		Ochrana elektrických instalací a elektrospotřebičů v dopravní technice	83
20.1		Z historie pojistky	83
20.2		Obecné technické požadavky na pojistku, stavba pojistek a jejich dělení dle typů	84
	20.2.1	Dělení pojistek dle času jejich prohoření	84
	20.2.2	Dělení pojistek dle výkonu	84
	20.2.3	Dělení pojistek dle typu	84
	20.2.4	Mezinárodní normy a pravidla pro značení	85
20.3		Vývoj automobilové pojistky	86
	20.3.1	Skleněná pojistka	86
	20.3.2	Pojistka typu Torpédo	87
	20.3.3	Nožové pojistky	88
	20.3.3.1	Nožová pojistka typu ATO (32V)	89
	20.3.3.2	Nožová pojistka typu FKS ATO (32 V)	90
	20.3.3.3	Nožová pojistka typu TAC ATO (58 V)	91
	20.3.3.4	Nožová pojistka typu FKS ATO (80 V)	91
	20.3.3.5	Nožová pojistka typu TF ATO (90 V)	91
	20.3.3.6	Nožová pojistka typu MAXI (32V)	92
	20.3.3.7	Nožová pojistka typu FK3 MAXI (32V)	94
	20.3.3.8	Nožová pojistka typu MAXI (58 V)	94
	20.3.3.9	Nožová pojistka typu TOE MAXI (58 V)	95
	20.3.3.10	Nožová pojistka typu FK3 MAXI (80V)	95
	20.3.3.11	Nožová pojistka MINI (32V)	96
	20.3.3.12	Nožová pojistka MINI (58V)	96
	20.3.3.13	Nožová pojistka FK1 MINI (32V)	96
	20.3.3.14	Nožová pojistka Fun MINI (125 V)	98
	20.3.3.15	Nožová pojistka FP1 MINI Style PCB (32 V)	99
	20.3.3.16	Nožová pojistka LowMINIProfile (58 V)	99
	20.3.3.17	Nožová pojistka Glow Mini s diodou (12 V)	100
	20.3.3.18	Nožová pojistka ATO Smart Glow Standard (12 V)	101
	20.3.3.19	Nožové ATO a MINI diody (1 V)	101
	20.3.3.20	Nožové pojistkové automaty (24–58 V)	101
20.3.4		Pojistky pro automobily asijské výroby	102
	20.3.4.1	JCASE Cartridge – kazetová pojistka (32 V)	102
	20.3.4.2	JCASE Cartridge – kazetová pojistka (58 V)	103
	20.3.4.3	JCASE Low Profile – kazetová pojistka (58 V)	103
	20.3.4.4	PAL Female – kazetová pojistka (58 V)	103
	20.3.4.5	PAL Female Slot – kazetová pojistka (58 V)	104
	20.3.4.6	PAL Female Small – kazetová pojistka (58 V)	104
	20.3.4.7	PAL-Male – kazetová pojistka (58 V)	104
	20.3.4.8	PAL-Bent – kazetová pojistka (58 V)	105
	20.3.4.9	PAL-Bent Short – kazetová pojistka (58 V)	105
20.3.5		Pojistkové tavné pásky	105
	20.3.5.1	Pojistkové tavné pásky pro dieselové motory (36 V)	105
	20.3.5.2	Pojistkové tavné pásky HSB (32 V)	106
	20.3.5.3	Pojistkové tavné pásky (80 V)	106
	20.3.5.4	Pojistkové tavné pásky s ochrannou skříní (80 V) pro motorová vozidla	107
	20.3.5.5	Pojistkové tavné pásky s ochrannou skříní (80 V) pro akumulátorová vozidla	107
20.3.6		Šroubovací pojistky	108
	20.3.6.1	Pojistka MEGA 32 V	108
	20.3.6.2	Pojistka MIDI 32 V	108
	20.3.6.3	Pojistka BFI 32 V a BFI 58 V	109
	20.3.6.4	Pojistka CF Compact 58 V	110
20.4		Ostatní druhy pojistek	111
20.5		Speciální pojistky	113
20.6		Závěr	114
21		Pojistkové skříně, odbočovače, držáky pojistek a modulární pojistkové systémy	115
	21.1	Stavba pojistkové skříně	116
	21.2	Pojistkové skříně a odbočovače	116
	21.3	Pojistkové skříně a držáky pro skleněné pojistky a torpéda	117
	21.4	Držáky nožových pojistek a modulární pojistkové skříně	119

21.5	Držáky nožových pojistek a modulární pojistkové skříně	121
21.6	Držáky pomalutavných pojistek	123
21.7	Držáky silových pojistek	124
21.7.1	Klasické držáky pojistek	124
21.7.2	Držáky pro pojistky MEGA	124
21.7.3	Držáky pro tavné pásky	125
21.8	Modulární systémy pojistkových skříní Power Blocks	126
22	Relé v dopravní technice	130
22.1	Hlavní proudová spínací relé	131
22.2	Relé ukazatelů směru	132
22.3	Relé palivového čerpadla	132
22.4	Relé řídicí jednotky zhavení	133
22.5	Relé stěračů a ostřikovačů	133
22.6	Relé pro přepínání potkávacích a dálkových světel	134
22.7	Časová relé	134
22.8	Diodová relé	136
22.9	Relé pro ohřev čelních skel, ABS a další funkce	137
23	Přehled elektronických součástí vozidla	138
23.1	Základní rozdělení elektronických součástí vozidla	138
23.1.1	Řídicí jednotka	139
23.1.2	Komunikace s dalšími systémy	140
23.1.3	Přehled základních snímačů	140
23.1.3.1	Snímače otáček	140
23.1.3.2	Induktivní snímač otáček	141
23.1.3.3	Aktivní snímač otáček kol	142
23.1.3.3.1	Princip činnosti snímače	142
23.1.3.3.2	Snímač polohy, úhlový snímač – Hallův princip snímače	143
23.1.3.4	Snímače teploty	146
23.1.3.5	Mikromechanické snímače tlaku	147
23.1.3.6	Snímač tlaku paliva v zásobníku	148
23.1.3.7	Snímač polohy akceleračního pedálu	149
23.1.3.8	Měření hmotnosti nasávaného vzduchu	150
23.1.3.9	Snímač tlaku v sacím potrubí	152
23.1.3.10	Snímač polohy skříně motoru	152
23.1.3.11	Snímače klepání motoru – detonačního spalování	153
23.1.3.11.1	Regulace klepání u atmosférických motorů	154
23.1.3.11.2	Regulace klepání u přeplňovaných motorů	154
23.1.3.12	Snímač otáček a inkrementální snímač úhlu natočení	154
23.1.3.13	Snímač pohybu jehly vstřikovací trysky	156
23.2	Lambda sonda, lambda regulace	157
23.3	Základní přehled akčních členů elektronického řízení	159
23.3.1	Vstřikovací ventily pro spalovací motor	159
23.3.1.1	Elektromagnetické ventily EV6	159
23.3.1.2	Úprava paprsku vstřikovaného paliva	161
23.3.1.3	Vysokotlaký vstřikovací ventil	161
23.3.1.4	Ventil pro řízení tlaku paliva	162
23.4	Ostatní typy snímačů	162
23.4.1	Snímače (indikátory) opotřebení brzdových segmentů	162
23.4.2	Snímače (indikátory) kapalinových náplní	163
23.4.3	Snímače kontroly tlaku pneumatik	163
23.4.4	Snímače otáček pro taxametry a tachografy	164
24	Datová sběrnice – CAN-BUS systémy	166
24.1	CAN (Controller Area Network – Multiplex)	167
24.2	Systém CAN disponuje kontrolními mechanismy pro registraci poruch	169
24.3	Bus systémy	170
24.4	Vysokorychlostní a nízkorychlostní systémy	170
24.5	Diagnostika systému CAN-Bus	172
25	Schématá zapojení elektrické instalace vozidla	173
25.1	Značky ve schématech zapojení	174
25.2	Normovaná označení přípojovacích svorek	174
25.3	Barevné značení kabelů v automobilech	174
25.4	Kabelová vedení	181
25.5	Vypínače	181
25.6	Spínací relé	181
25.7	Tlumičí relé (usměrňovací relé)	182
25.8	Závady kabelového vedení	182
25.8.1	Zkrat vedení na kostru	182
25.8.2	Přerušené vedení	183
25.8.3	Ztráta napětí	183
26	Zdroje elektrického proudu	185
26.1	Akumulátorové baterie	185
26.2	Olověný akumulátor	185
26.2.1	Chemické pochody v akumulátoru	186
26.2.2	Základní hodnoty akumulátoru	187
26.2.3	Postup nabíjení	189
26.2.4	Volba akumulátoru	191

	26.2.5	Závady, údržba a opravy akumulátorů	191
	26.2.6	Nové konstrukce akumulátorů	192
26.3	Dynam		192
	26.3.1	Rozdělení dynam	193
	26.3.2	Konstrukce a parametry	194
	26.3.3	Konstrukce dynam, základní části, materiály, funkce	194
	26.3.4	Parametry a regulace dynam	195
	26.3.4.1	Zapojení a funkce jednostupňového regulátoru	196
	26.3.4.2	Dvoustupňová regulace	196
	26.3.4.3	Použití a konstrukce regulačních relé	198
		26.3.4.3.1 Jednocívkové regulační relé	198
		26.3.4.3.2 Dvoucívkové regulační relé	201
		26.3.4.3.3 Třicívkové regulační relé	201
	26.3.5	Seřizování a nastavování relé	202
	26.3.6	Nastavení regulátorů	203
	26.3.7	Polovodičová regulace dynam	203
	26.3.8	Kontrola vinutí rotoru a statoru dynam	204
26.4	Alternátory		205
	26.4.1	Alternátor s permanentním buzením (magneto)	205
	26.4.2	Alternátor s budícím vinutím	206
	26.4.3	Bezkartáčový alternátor	207
	26.4.4	Usměrňovač	207
	26.4.5	Regulace alternátoru	208
	26.4.6	Kontrola diod alternátoru a dobíjení	210
	26.4.7	Kontrola dobíjení	211
27	Měnič napětí		213
28	Spouštěcí zařízení – startér		214
	28.1	Základní parametry a výkon spouštěcího zařízení	214
	28.2	Vlastnosti spouštěcí startovací soustavy	215
	28.3	Charakteristiky a označení výkonu spouštěčů	216
	28.4	Účinnost spouštěče	216
	28.5	Konstrukce spouštěče	217
	28.6	Spouštěč s výsuvnou kotvou	218
	28.7	Spouštěče s výsuvným pastorkem	220
	28.8	Dynamospouštěč	222
	28.9	Opravy spouštěčů a jejich údržba	222
29	Zapalovací soustavy zážehových motorů		225
	29.1	Teorie zapalování	226
	29.2	Elektrický výboj v plynech	226
	29.3	Bateriové zapalování	226
	29.3.1	Zapalovací cívka	228
	29.3.2	Kontrola funkce indukční cívky	230
	29.3.3	Přerušovač	231
	29.3.4	Regulace předstihu zážehu	233
	29.3.5	Podtlaková regulace	234
	29.3.6	Odstředivá regulace	234
	29.3.7	Kontrola funkce podtlakové regulace	235
	29.3.8	Rozdělovač	236
	29.4	Zkouška a kontrola zapalování	239
	29.4.1	Kontrola a měření v primárním obvodu zapalování	239
	29.4.2	Kontrola napětí v sekundárním okruhu zapalování	239
	29.4.3	Základní oscilogram	240
	29.4.4	Řízení okamžiku zážehu	243
29.5	Zapalovací magneto		244
	29.5.1	Princip činnosti zapalovacího magnetu	244
	29.5.2	Setrvačnickové magneto	245
		29.5.2.1 Nastavení okamžiku zážehu	246
		29.5.2.2 Nastavení velikosti odtrhu	246
		29.5.2.3 Dobíjení akumulátoru	246
29.6	Elektronická magnetová zapalování a generátory magnetových zapalování		247
	29.6.1	Bezkontaktní magnetové zapalování s vysokonapěťovým kondenzátorem	247
29.7	Elektronické zapalování		249
	29.7.1	Zapalování s odlehčenými kontakty přerušovače	249
	29.7.2	Kondenzátorové zapalování (tyristorové)	250
	29.7.3	Induktivní zapalování	251
	29.7.4	Elektronicky řízené systémy zapalování	252
29.8	Zapalovací cívky pro dvojitě zapalování		253
29.9	Individuální zapalovací cívky		254
29.10	Výpočet úhlu zážehu		255
29.11	Bezkontaktní zapalování		256
	29.11.1	Princip elektromagnetického snímače	256
	29.11.2	Snímač s principem Hallova efektu	256
	29.11.3	Fotoelektrické snímání impulsů	257
	29.11.4	Zapalovací soustava systému BMM	258
	29.11.5	Indukčně řízené zapalování	259
	29.11.6	Tranzistorové zapalování s indukčním řízením a s hybridním spínacím zařízením	260

29.12	Zapalovací svíčky	262
29.12.1	Z historie konstrukce zapalovací svíčky	265
29.12.2	Obecná konstrukce zapalovací svíčky	266
29.12.3	Elektrody zapalovací svíčky, jejich konstrukce a závady	268
29.12.4	Teorie jedné jiskry	269
29.12.5	Vzdálenost elektrod	271
29.12.6	Uspořádání bočních elektrod a jejich tvary	273
29.12.7	Odrušené a neodrušené zapalovací svíčky	274
29.12.8	Dělení zapalovacích svíček dle délky závitu	274
29.12.9	Dělení zapalovacích svíček dle tvaru těsnění závitu	275
29.12.10	Dělení zapalovacích svíček dle tvaru jiskřičště	276
29.12.11	Dělení zapalovacích svíček dle konstrukce a umístění jiskřičště	276
29.12.12	Dělení zapalovacích svíček dle hodnot teplotní výměny	277
29.12.13	Značení zapalovacích svíček	278
29.12.14	Vývojové trendy v konstrukci a výrobě zapalovacích svíček	281
29.12.14.1	Absolutní vrchol v konstrukci zapalovacích svíček v roce 2011 – dvojitá platinová svíčka BERU	284
29.12.15	Odrušení motorových vozidel	285
29.12.15.1	Prostředky pro odrušení	287
30	Žhavicí systémy vznětových motorů	291
30.1	Princip vznětu paliva	291
30.2	Emisní normy EURO I – IV	291
30.3	Žhavicí svíčka jako zdroj tepla – historie vývoje žhavicí svíčky	293
30.4	Proces klasické žhavení	295
30.5	Systém zapojení žhavicích svíček do okruhu žhavení	296
30.6	Jednotlivé typy žhavení	297
30.7	Jednotlivé typy žhavicích svíček a systémů pro podporu vznětu	298
30.7.1	Drátové žhavicí svíčky GD (Glühkerze mit Drahtwendel, Glow plug with wire filament)	298
30.7.2	Koliková žhavicí svíčka GV (Glühkerze nur vorglühen, Glow plug only pre-heating)	298
30.7.3	Plamenné žhavicí svíčky GF (Glühkerzen für Flammstartanlagen, Glow plug for flame-start engines)	299
30.7.4	Žhavicí svíčky GH pro nezávislá topení (Glühkerzen für Zuheizgeräte, Glow plug for additional heaters)	299
30.7.5	Žhavicí svíčky GN (Glühkerze vorglühen – startglühen – nachglühen, Heating plug – preheating – start heating – after heating)	299
30.7.6	Žhavicí svíčky typu GE (Glühkerze elektronisch gesteuert, vorglühen – startglühen – nachglühe, Heating plug electronically controlled, pre-heating – start heating – after-heating)	301
30.7.7	Žhavicí svíčky pro ohřev chladicí kapaliny a olejové lázně	301
30.7.8	Keramicke žhavicí svíčky typu GE	301
30.7.9	Inteligentní žhavicí svíčky typu PSG (Pressure Sensor Glow Plug)	302
30.7.10	Topná tělesa TPC	302
30.8	Instant Start System – Elektronicky řízený systém žhavení dieselových motorů	303
30.9	Obecné zásady žhavení	305
30.10	Závady žhavicích svíček, diagnostika a zásady jejich výměny	307
30.10.1	Poškození kolíku žhavicí svíčky zvrásněním nebo přímým propálením	307
30.10.2	Kolík žhavicí svíčky je zcela opálený nebo část materiálu kolíku zcela chybí	307
30.10.3	Poškození vrchní části kolíku žhavicí svíčky	308
30.10.4	Utřzení spojovacích kontaktů žhavicí svíčky včetně poškození matice	308
30.11	Poruchy žhavení	309
30.12	Kontrola a zkoušení žhavicích svíček a žhavení	310
31	Osvětlení vozidel	312
31.1	Základy teorie světla	312
31.2	Zdroje světla	314
31.2.1	Žárovky	314
31.2.2	Halogenové žárovky	314
31.2.3	Výbojky a zářivky	314
31.2.3.1	Vysokotlaké rtuťové, halogenidové a sodíkové výbojky	315
31.2.3.1.1	Rtuťové výbojky	315
31.2.3.1.2	Halogenidové výbojky	315
31.2.3.1.3	Sodíkové výbojky	316
31.2.3.1.4	Sodíkové vysokotlakové výbojky	316
31.2.3.1.5	Světelné trubice – zářivky	316
31.2.3.1.6	Xenonové výbojky	316
31.2.4	LED diody	316
31.3	Osvětlení motorových vozidel	316
31.3.1	Základní kritéria dělení světelných zařízení	317
31.3.2	Obecné zásady pro světelná zařízení	318
31.3.3	Dělení světelných zdrojů podle charakteru vydávaného světla	318
31.4	Zdroje světla používané v dopravní technice	317
31.4.1	Rozdělení a typy žárovek v dopravní technice	319
31.4.1.1	Rozdělení typů žárovek podle množství světelných vláken a použití	319
31.4.1.2	Rozdělení žárovek podle typu konektoru	319
31.4.1.3	Rozdělení žárovek podle spektra vyzařovaného světla	321
31.4.1.4	Pozor na slangová označení a pojmenování žárovek	321
31.5	Typy žárovek a jejich použití v dopravní technice	322
31.6	Přednosti a zápory jednotlivých zdrojů světla a vývojové trendy	324
31.6.1	Klasická žárovka	324
31.6.2	Halogenové žárovky	325
31.6.3	Xenonové výbojky	326



31.6.4	LED diody	326
31.7	Vývojové trendy v oblasti zdrojů světla	326
31.8	Světlomety a vnější osvětlení vozidel	327
31.8.1	Hlavní světlomety	327
31.8.2	Optická soustava světlometů	330
31.8.3	Konstrukce světlometů	330
31.8.4	Obrysové svítilny	332
31.8.5	Parkovací svítilny	333
31.8.6	Hledací světlomet	333
31.8.7	Světlomety do mlhy	333
31.8.8	Zadní obrysová světla	334
31.8.9	Zadní registrační značky	334
31.9	Odrážová skla	334
31.10	Brzdové svítilny	334
31.11	Zadní mlhové svítilny	334
31.12	Zpětné couvací světlomety	334
31.13	Směrové svítilny – směrovky, blikáče	334
31.14	Výstražné osvětlení	336
31.15	Moderní trendy v oblasti osvětlení vozidel	336
32	Speciální senzory v dopravní technice a další elektronické vybavení	341
32.1	Kamerové systémy	341
32.1.1	Čtení zákazových a doporučujících dopravních značek	341
32.1.2	Odhýlení se z předepsaného směru jízdy	342
32.1.3	Couvací kamerové systémy	342
32.3	Navigační systémy	342
32.3.1	Pevně zabudované navigační systémy jednotlivých výrobců vozidel	343
32.3.2	Přenosné navigační systémy	344
32.4	Dešťové senzory	344
32.5	Automatické přehřívání kapaliny ostřikovače	345
32.6	Parkovací asistenti	345
32.6.1	Parkovací asistenti při určení vzdálenosti vozidla od překážky	345
32.6.2	Parkovací asistent pro vyhledání místa pro zaparkování	345
32.6.3	Automatický parkovací asistent	345
32.7	Elektronické systémy řízení vozidla pro zabránění kolize	346
32.8	Elektronické systémy řízení osvětlení	346
32.9	Promítání holografických záznamů	347
32.10	Automatické zvažení převáženého nákladu a jeho rozložení ve vozidle	348
33	Elektromobily	349
33.1	Osobní elektromobil pro městský a příměstský provoz	349
33.2	Užitkový elektromobil pro městský provoz	353
33.3	Nákladní elektromobil pro městský a příměstský provoz	354
33.4	Elektro-karavany v oblasti volnočasových aktivit	354
33.5	Logistika a infrastruktura pro zajištění provozu elektromobilů	355
	Rejstřík	357
	Rejstřík obrázků a tabulek	361
	Použitá literatura	370