

ÚVOD 1

PRVNÍ KAPITOLA

ZÁKLADNÍ POJMY

**1 KATEGORIE A DRUHY
MOTOROVÝCH VOZIDEL..... 3**

1.1 Kategorie vozidel.....3
2.2 Druhy vozidel.....3

**2 HLAVNÍ ČÁSTI MOTOROVÝCH
VOZIDEL 3**

2.1 Osobní automobily.....3
2.2 Nákladní automobily.....4

3 HMOTNOSTI AUTOMOBILU..... 4

4 ZÁKLADNÍ ROZMĚRY..... 5

4.1 Předpoklady pro určení rozměrů.....5
4.2 Vnější rozměry automobilů.....5
4.3 Vnitřní rozměry osobního automobilu.....8
4.4 Ložné rozměry9

**5 ZÁKLADNÍ KONCEPCE
OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ 11**

5.1 Klasická koncepce11
5.2 Přední pohon11
5.3 Zadní pohon11

**6 ZÁKLADY DYNAMIKY
MOTOROVÝCH VOZIDEL..... 12**

6.1 Poloměry automobilního kola.....12
6.2 Adheze13
6.3 Jízdní odpory13
6.3.1 Odpor valení.....13
6.3.2 Odpor vzdušný.....14
6.3.3 Odpor proti stoupání14
6.3.4 Odpor proti zrychlení15
6.4 Rovnováha sil na vozidle15
6.5 Směrová stabilita vozidla16

**7 TRÍDĚNÍ OSOBNÍCH
AUTOMOBILŮ 17**

DRUHÁ KAPITOLA

KAROSÉRIE

1 ÚČEL..... 19

2 UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE..... 19

**2 JEDNOSTOPÁ MOTOROVÁ
VOZIDLA 20**

**3 DVOUSTOPÁ MOTOROVÁ
VOZIDLA 20**

4.1 Osobní automobily.....20

4.2 Autobusy..... 22
4.3 Užitková vozidla..... 23

5 PŘÍPOJNÁ VOZIDLA.....24

6 JÍZDNÍ SOUPRAVY25

**7 POŽADAVKY NA KAROSÉRII
Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI.....25**

TŘETÍ KAPITOLA

RÁMY

1 ÚČEL27

2 UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE27

3 POŽADAVKY NA RÁM27

4 DRUHY RÁMŮ

4.1 Rámy automobilů 27
4.1.1 Rám obdélníkový 27
4.1.2 Rám křížový 27
4.1.3 Rám páteřový..... 27
4.1.4 Rám plošinový..... 28
4.1.5 Rám smíšený 28
4.1.6 Rám pomocný..... 28
4.1.7 Rám příhradový 28
4.1.8 Rám obvodový..... 28
4.2 Rámy motocyklů 28
4.2.1 Rám otevřený..... 28
4.2.2 Rám uzavřený..... 29
4.2.3 Rámy z lehkých slitin 29
4.3 Rámy traktorů 29
4.3.1 Monoblokové uspořádání 29
4.3.2 Polorámový traktor 29

ČTVRTÁ KAPITOLA

ODPRUŽENÍ

1 ÚČEL31

2 UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE31

3 NĚKTERÉ DŮLEŽITÉ POJMY31

3.1 Kmitání 31
3.2 Frekvence vlastních kmitů pružiny 31
3.3 Tuhost pružiny 31
3.4 Kvalita odpružení 32
3.4.1 Hmotnost odpružených částí 32
3.4.2 Hmotnost neodpružených částí 32

4 SYSTÉM ODPRUŽENÍ VOZIDLA 32

4.1 Hodnocení jednotlivých druhů pružin
nebo pružicích systémů 32

**5 ODPRUŽENÍ OCELOVÝMI
PRUŽINAMI.....33**

5.1 Listová pera 33

5.2	Vinuté pružiny.....	34
5.3	Zkrutné (torzní) tyče	35
6	PRYŽOVÉ, PNEUMATICKÉ A HYDROPNEUMATICKÉ PRUŽINY	36
6.1	Pryžové pružiny	36
6.2	Pneumatické odpružení	36
6.3	Hydropneumatické pružiny	38

TLUMIČE A STABILIZÁTORY ... 43

1	TLUMIČE	43
1.1	Účel	43
1.2	Umístění na vozidle	43
1.3	Základní pojmy	43
1.3.1	Základní rozdělení tlumičů	43
1.4	Konstrukce tlumičů	43
1.4.1	Tlumiče kapalinové	43
1.4.2	Tlumiče plynokapalinové	44
1.4.2.1	Jednoplášťový plynokapalinový tlumič	44
1.4.2.2	Dvoupplášťový plynokapalinový tlumič	44
1.4.3	Některé další druhy tlumičů	44
1.4.3.1	Elektronicky ovládaný tlumič	44
1.4.3.2	Polohově citlivý tlumič	46
1.4.3.3	Tlumič systému DCD	47
1.4.3.4	Tlumič s regulovatelným obtokem	47
1.5	Udržování konstantní vzdálenosti podlahy vozidla od náprav	49
1.5.1	Tlumič se samočerpacím účinkem	49
1.5.2	Tlumič u pneumatického pérování	49
2	STABILIZÁTORY	50
2.1	Účel	50
2.2	Umístění na vozidle	50
2.3	Zkrutné stabilizátory	50
2.4	Kapalinové stabilizátory	52

ŠESTÁ KAPITOLA

NÁPRAVY

1	ÚČEL	53
2	UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE	53
3	ROZDĚLENÍ NÁPRAV	53
3.1	Podle konstrukce	53
3.2	Podle vztahu k pohonu vozidla	53
3.3	Podle vztahu k řízení vozidla	53
4	HLEDISKA PRO HODNOCENÍ NÁPRAV	53
4.1	Vznik boční síly	53
4.2	Vznik gyroskopického momentu	53
4.3	Samorízení nápravou	53

5	ROZDĚLENÍ NÁPRAV PODLE KONSTRUKCE	53
5.1	Tuhé nápravy	53
5.1.1	Nápravnice	53
5.1.2	Mostové nápravy	54
5.1.3	Vlastnosti tuhých náprav	55
5.2	Náprava De-Dion	56
5.3	Výkyvné nápravy	56
5.3.1	Nápravy kyvadlové	56
5.3.1.1	Náprava s jedním kloubem	56
5.3.1.2	Náprava se dvěma klouby	57
5.3.2	Náprava úhlová	58
5.3.3	Náprava se dvěma příčnými rameny ve tvaru lichoběžníka	59
5.3.4	Náprava kliková	60
5.3.5	Náprava McPherson	61
5.3.6	Nápravy s víceprvkovým závěsem	64
5.3.6.1	Přední nápravy	64
5.3.6.2	Zadní nápravy	65

SEDMÁ KAPITOLA

KOLA A PNEUMATIKY

1	ÚČEL	69
2	UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE	69
3	KOLA	69
3.1	Konstrukce kola	69
3.1.1	Kola disková	69
3.1.2	Kola hvězdicová	69
3.2	Konstrukce ráfků	70
3.2.1	Ráfky jednodílné	70
3.2.2	Vícedílné ráfky (ploché)	70
3.2.3	Ráfky Trilex	70
3.3	Označování ráfků	71
3.3.1	Prohloubené ráfky	71
3.3.2	Ploché ráfky	71
3.4	Uložení kol na nápravě	71
3.4.1	Způsoby uložení	72
4	PNEUMATIKY	73
4.1	Konstrukce pneumatiky	73
4.1.1	Kostra	73
4.1.2	Nárazník	73
4.1.3	Běhoun	74
4.1.4	Patka pláště	74
4.1.5	Bok pláště	75
4.2	Bezdušové pneumatiky;	75
4.3	Kontrola tlaku v pneumatikách	75
4.4	Označování pneumatik	75
4.4.1	Rozměr	76

4.4.2	Profilové číslo	76	6.5	Brzdová kapalina	93
4.4.3	Nosnost pneumatiky	76	6.6	Uspořádání brzdových okruhů	94
4.4.4	Rychlostní kategorie	76	6.7	Brzdová soustava s posilovačem	94
4.4.5	Slovní označení	76	6.7.1	Podtlakový posilovač brzd	94
4.4.6	Indikátor opotřebení (TWI).....	76	6.7.2	Elektronicky řízený podtlakový posilovač brzd BAS.....	96
4.4.7	Příklady označení.....	76	6.7.3	Hydraulický posilovač brzd.....	96
OSMÁ KAPITOLA			6.8	Rozdělení brzdné síly	97
BRZDY			6.8.1	Omezovač brzdné síly	97
1 ROZDĚLENÍ BRZDOVÝCH			6.8.2	Regulátor brzdné síly.....	98
SOUSTAV PODLE ÚČELU			6.8.3	Zátěžový regulátor brzdné síly	98
1.1	Provozní brzdová soustava.....	81	6.8.4	Elektronický rozdělovač brzdné síly	98
1.2	Nouzová brzdová soustava.....	81	6.9	Protiblokovací systém ABS.....	99
1.3	Parkovací brzdová soustava	81	6.9.1	Základní fyzikální podmínky při brzdění	99
1.4	Zpomalovací brzdová soustava.....	81	6.9.2	Požadavky na ABS	100
2 UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE.....			6.9.3	Dynamika brzděného kola	101
3 ZÁKLADNÍ POJMY			6.9.4	Provedení systémů ABS	102
81			6.9.4.1	Bosch ABS 2 S	103
3.1	Doba brzdění	81	6.9.4.2	Regulace brzdění se zpomalením nárůstu stáčívého momentu	105
3.2	Dráha brzdění	81	6.9.4.3	Bosch ABS 5.0	107
3.3	Brzdná dráha	82	6.9.4.4	Bosch ABS 5.3	109
3.4	Brzdné zpomalení	82	6.9.5	Elektronický závěr diferenciálu EDS... ..	109
4 ZÁKONNÉ PŘEDPISY			6.9.6	Jednotlivé části ABS	110
82			6.9.6.1	Snímače otáček (indukční)	110
5 DRUHY BRZDOVÝCH SOUSTAV			6.9.6.2	Elektronická řídicí jednotka Bosch ABS 2 S	112
PODLE ZDROJE ENERGIE.....			6.9.6.3	Elektronická řídicí jednotka Bosch 5.0	113
5.1	Přímočinná brzdová soustava.....	82	6.9.6.4	Hydraulická jednotka	113
5.2	Brzdová soustava s posilovačem.....	82	6.9.7	Protiblokovací systémy ABS u motocyklů.....	115
5.3	Nepřímočinná brzdová soustava	82	6.10	Regulace prokluzu ASR	116
6 KAPALINOVÉ BRZDY			6.10.1	Elektronické řízení výkonu motoru EMS	117
82			6.10.2	Regulace brzděného momentu motoru MSR	118
6.1	Hlavní brzdový válec	83	6.10.3	Provedení systémů Bosch ASR	118
6.1.1	Hlavní brzdový válec s centrálním ventilem.....	85	6.11	Systém dynamické stabilizace vozidla ESP	121
6.2	Bubnové brzdy	86	7 VZDUCHOTLAKÉ BRZDY		
6.2.1	Vlastnosti bubnových brzd	86	124		
6.2.2	Druhy bubnových brzd.....	87	7.1	Zobrazení vzduchotlaké brzdové soustavy	124
6.2.3	Rozpěrné zařízení.....	88	7.2	Dvouokruhová vzduchotlaká brzdová soustava	125
6.2.3.1	Kolový brzdový váleček	88	7.3	Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava	125
6.2.3.2	Rozpěrná páka parkovací brzdy	89	7.4	Dvouokruhová dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava s ABS.....	128
6.2.4	Brzdový buben	89			
6.2.5	Brzdové čelisti.....	89			
6.2.6	Zařízení pro seřízení brzdových čelistí	90			
6.3	Kotoučové brzdy	90			
6.3.1	Vlastnosti	91			
6.3.2	Kotoučová brzda s pevným třmenem	91			
6.3.3	Kotoučová brzda s plovoucím třmenem	92			
6.3.4	Brzdový kotouč	92			
6.4	Brzdové obložení	93			

7.5 Dvouhadicová vzduchotlaká brzdová soustava přívěsu	130	7.9 Regulace prokluzu ASR u užitkových vozidel	169
7.6 Hlavní části vzduchotlaké soustavy užitkových vozidel	131	7.9.1 Princip regulace	170
7.6.1 Zařízení plnicího okruhu (A)	133	7.9.1.1 Regulační okruh brzd	170
7.6.1.1 Kompresor	133	7.9.1.2 Regulační okruh motoru	170
7.6.1.2 Regulátor tlaku	134	7.9.2 Hlavní části	171
7.6.1.3 Vysoušeč vzduchu	136	7.9.2.1 Elektronická řídicí jednotka	171
7.6.1.4 Čtyřokruhový pojistný ventil	138	7.9.2.2 Stavěcí elektromotor ASR	172
7.6.1.5 Odkalovací ventil	140	7.9.2.3 Elektropneumatický řídicí ventil	172
7.6.1.6 Tlakový spínač kontroly tlaku	140	7.9.2.4 Elektromagnetický ventil ASR	172
7.6.2 Zařízení okruhu provozních brzd (B) ..	141	8 ZPOMALOVACÍ BRZDY	173
7.6.2.1 Dvouokruhový hlavní brzdíč s pevným sedlem	141	8.1 Výfukové brzdy	173
7.6.2.2 Dvouokruhový hlavní brzdíč membránový	142	8.2 Motorové brzdy	173
7.6.2.3 Dvouokruhový hlavní brzdíč s kolébkovým pístem	146	8.3 Elektromagnetické vířivé brzdy	174
7.6.2.4 Hlavní brzdíč s poměrným tlakovým ventilem	148	8.4 Hydrodynamické brzdy	175
7.6.2.5 Regulátor brzdného tlaku	149	DEVÁTÁ KAPITOLA	
7.6.2.6 Membránový brzdový válec	150	ŘÍZENÍ	
7.6.2.7 Brzdový válec	150	1 ÚČEL	177
7.6.2.8 Kombinovaný pružinový brzdový válec	150	2 UMÍSTĚNÍ NA VOZIDLE	177
7.6.3 Zařízení okruhu parkovací brzdy (C) ..	152	2.1 Hlavní části	177
7.6.4 Zařízení okruhu řízení brzd přívěsu (D)	153	3 JÍZDA ZATÁČKOU	177
7.6.4.1 Brzdíč přívěsu	153	3.1 Odvalování kol v zatáčce	177
7.6.4.2 Spojkové brzdové hlavice	158	3.2 Lichoběžník řízení	177
7.7 Brzdy užitkových vozidel	159	4 GEOMETRIE ŘÍZENÍ	178
7.7.1 Bubnové brzdy	159	4.1 Odklon kola	178
7.7.2 Kotoučové brzdy	159	4.2 Příklon rejdové osy	178
7.7.3 Samočinné nastavení třecích brzd	160	4.3 Poloměr rejdu	179
7.8 Protiblokovací brzdový systém ABS u užitkových vozidel	161	4.4 Záklon rejdové osy	179
7.8.1 Samočinná zátěžová regulace brzdné síly (ALB)	162	4.5 Sbíhavost	180
7.8.2 Princip regulace ABS	163	5 VOLANT A HRÍDEL	
7.8.3 Hlavní části protiblokovacího brzdového systému ABS	163	VOLANTU	181
7.8.3.1 Snímač otáček	163	6 PŘEVODKY ŘÍZENÍ	181
7.8.3.2 Elektronická řídicí jednotka	163	6.1 Účel	181
7.8.3.3 Elektropneumatický řídicí ventil	165	6.2 Převodový poměr	182
7.8.3.4 Elektronický spínač pro rozpoznání jízdy s přívěsem	165	6.3 Druhy převodek řízení	183
7.8.3.5 Zásuvka ABS pro připojení přívěsu ..	166	6.3.1 Hřebenová převodka řízení	183
7.8.4 Princip činnosti systému ABS	166	6.3.2 Maticové převodky	183
7.8.5 Příklady použití	168	6.3.2.1 Běžná maticová převodka	183
		6.3.2.2 Maticová převodka kuličková	183
		6.3.3 Šnekové převodky řízení	184
		6.3.3.1 Šneková převodka se segmentem	184
		6.3.3.2 Šneková převodka s kladkou	184
		6.3.3.3 Šneková převodka s kolíkem	184
		7 ŘÍDICÍ TYČE	185
		7.1 Účel	185
		7.2 Hlavní části	185

7.3	Uspořádání spojovacích řídicích tyčí.....	185
7.3.1	Spojovací řídicí tyče u tuhé nápravy.....	185
7.3.2	Spojovací řídicí tyče u výkyvné nápravy	186
7.4	Kulové klouby řízení.....	186
8	ŘÍZENÍ S POSILOVAČEM	187
8.1	Řízení s hydraulickým posilovačem.....	187
8.2	Hřebenové řízení s hydraulickým posilovačem	188
8.3	Elektronicky řízený hydraulický posilovač řízení	189
8.4	Elektrické posilovače řízení.....	190
8.4.1	Lukas EPAS	190
8.4.2	POSILOVAČ NSK EPC	191

PŘÍLOHA A	
TABULKY	193
PŘÍLOHA B	
ZKRATKY	201
PŘÍLOHA C	
TESTY	203
POUŽITÁ LITERATURA	211