

ÚVOD 9**PRVÁ KAPITOLA
ZÁKLADNÉ POJMY 11**

1.1 Kategórie a druhy motorových vozidiel ..	11
1.1.1 Kategórie vozidiel	11
1.1.2 Druhy vozidiel.....	11
1.2 Konštrukčné časti motorových vozidiel...	11
1.2.1 Osobné automobily	11
Podvozok	11
Poháňacia sústava.....	11
Samonosná karoséria	12
Príslušenstvo	12
Výstroj.....	12
Výbava	12
1.2.2 Nákladné automobily	12
Strojový spodok	12
Karoséria	12
Príslušenstvo	12
Výstroj.....	12
Výbava	12
1.3 Základné pojmy, rozmery a hmotnosti vozidiel	12
1.3.1 Pohotovostná hmotnosť kompletného vozidla	12
1.3.2 Konštrukčná celková hmotnosť	12
1.3.3 Prípustná celková hmotnosť	12
1.3.4 Konštrukčná užitočná hmotnosť	12
1.3.5 Prípustná užitočná hmotnosť	13
1.3.6 Najväčšia konštrukčná hmotnosť na nápravu	13
1.3.7 Najväčšia prípustná hmotnosť na nápravu	13
1.3.8 Najväčšia konštrukčná prípojná hmotnosť	13
1.3.9 Najväčšia prípustná prípojná hmotnosť	13
1.3.10 Najväčšia konštrukčná hmotnosť prívesnej alebo návesnej jazdnej súpravy	13
1.3.11 Najväčšia prípustná hmotnosť prívesnej alebo návesnej jazdnej súpravy	13
1.4 Základné rozmery automobilov.....	13
1.4.1 Predpoklady na určenie rozmerov.....	13
1.4.2 Vonkajšie rozmery automobilu	13
Rázvor [A]	13

Dĺžka automobilu [B].....	14
Previs [C, D].....	14
Rozchod [E, F].....	14
Šírka automobilu [G].....	14
Výška automobilu [H]	15
Svetlá výška automobilu [J].....	15
Nájazdový uhol [K, L]	15
Výška rámu nad vozovkou [M] (úžitkových automobilov)	15
Vyloženie závesného zariadenia [N]	17
Výška závesného zariadenia [P]....	17
1.4.3 Vnútorne rozmery osobného automobilu	17
1.4.4 Ložné rozmery (rozmery batožinového priestoru)	17
Maximálne ložné rozmery [a, b, c]	17
Čisté ložné rozmery [a, b, c ₁]	18
Výška ložnej plochy [d].....	18
Ložný objem (dm ³ , m ³)	18
1.5 Druhy karosérií	18
1.5.1 Účel	18
1.5.2 Umiestnenie na vozidle závisí od druhu použitej karosérie:	19
1.5.3 Jednostopové motorové vozidlá	19
1.5.4 Dvojstopové motorové vozidlá	20
Osobné automobily s uzatvorenou karosériou	20
Osobné automobily s meniteľnou karosériou	21
Osobné automobily s otvorenou karosériou	21
Autobusy	21
Úžitkové vozidlá	23
1.5.5 Prípojný vozidlá	24
1.5.6 Jazdné súpravy	24
1.5.7 Požiadavky na karosériu z hľadiska bezpečnosti.....	24
Aktívna bezpečnosť	24
Pasívna bezpečnosť.....	26
1.6 Základné koncepcie motorových vozidiel.....	26
1.6.1 Klasická koncepcia.....	26
Výhody:.....	27
Nevýhody:	27
1.6.2 Predný pohon	27
Výhody:	27
Nevýhody:	27
1.6.3 Zadný pohon	27

Výhody:.....	27
Nevýhody:	27
1.7 Jazdné odpory	27
1.7.1 Polomery automobilového kolesa (myslí sa koleso spolu s pneumatikou).....	27
Druhy polomerov:	27
Príklad:.....	28
Preklz	28
1.7.2 Adhézia	28
Príklad	29
1.7.3 Jazdné odpory	29
Odpor valenia.....	29
Odpor vzdušný (aerodynamický) ..	30
Odpor proti stúpaniu	30
Odpor proti zrýchleniu	30
1.7.4 Rovnováha síl na vozidle	30
Grafické znázornenie vzťahu medzi ťažnou silou a rýchlosťou vozidla v závislosti od jazdných odporov	31
1.7.5 Smerová stabilita vozidla	31
Sily pôsobiace na vozidlo pri smerovej úchyľke	31
Vozidlo pretáčavé	32
Vozidlo nedotáčavé	32
1.8 Triedenie osobných automobilov	32

DRUHÁ KAPITOLA RÁMY 35

2.1 Účel.....	35
2.2 Umiestnenie na vozidle	35
2.3 Požiadavky na rám	35
2.4 Druhy rámov	35
2.4.1 Rámy automobilov.....	35
Rám obdĺžnikový (rebrinový)	35
Rám krížový	35
Rám chrbticový	35
Rám chrbticový nadstavený	36
Rám plošinový	36
Rám zmiešaný	36
Rám pomocný	36
Rám prihradkový	36
Rám obvodový (perimetrický)	36
2.4.2 Rámy motocyklov.....	36
Rám otvorený.....	36
Rám uzatvorený	37
Rámy z ľahkých zliatin	37

2.4.3 Rámy traktorov.....	37
Monoblokové usporiadanie	37

TRETIA KAPITOLA ODPRUŽENIE 39

3.1 Účel	39
3.2 Umiestnenie na vozidle	39
3.3 Niektoré dôležité pojmy	39
3.3.1.Kmitanie	39
3.3.2 Frekvencia vlastných kmitov pružiny	39
3.3.3 Tuhosť pružiny.....	40
3.3.4 Kvalita odpruženia	40
Hmotnosť odpružených častí	40
Hmotnosť neodpružených častí	40
3.4 Systém odpruženia vozidla	40
3.4.1 Hodnotenie jednotlivých druhov pružín alebo pružiacich systémov	40
3.5 Klasické spôsoby odpruženia.....	41
3.5.1 Listové perá.....	41
Konštrukcia	41
Progresivita perovania	41
Umiestnenie na vozidle	42
Vlastnosti listových pier.....	42
3.5.2 Vinuté pružiny	42
Konštrukcia.....	42
Progresivita perovania	42
Umiestnenie na vozidle	43
Vlastnosti vinutých pružín.....	43
3.5.3 Torzné tyče.....	44
Konštrukcia	44
Progresivita perovania	44
Umiestnenie na vozidle	44
Vlastnosti torzných tyčí.....	44
3.6 Moderné spôsoby odpruženia	44
3.6.1 Gumové pružiny	44
Konštrukcia.....	44
Vlastnosti gumových pružín	45
3.6.2 Pneumatické odpruženie	45
Konštrukcia.....	45
Umiestnenie na vozidle	46
Vlastnosti pneumatických pružín ..	46
3.6.3 Hydropneumatické pružiny	46
Konštrukcia.....	46
Hydropneumatický pružiaci systém s premennou tuhosťou pružín	48
Vlastnosti hydropneumatického odpruženia	50

ŠTVRTÁ KAPITOLA

TLMIČE A STABILIZÁTORY 51

4.1 Tlmiče	51
4.1.1 Účel	51
4.1.2 Umiestnenie na vozidle.....	51
4.1.3 Základné pojmy.....	51
Základné rozdelenie tlmičov.....	51
4.1.4 Konštrukcia tlmičov.....	51
Tlmiče kvapalinové	51
Tlmiče plynokvapalinové.....	52
Nové koncepcie v konštrukcii	
tlmičov	53
4.1.5 Udržovanie konštantnej	
vzdialenosti podlahy vozidla	
od náprav (svetlá výška).....	56
Tlmič so samočerpacím účinkom .	56
Tlmič pri pneumatickom perovaní.	57
4.2 Stabilizátory	57
4.2.1 Účel	57
4.2.2 Umiestnenie na vozidle.....	57
4.2.3 Skrutné stabilizátory.....	57
Konštrukcia.....	57
Činnosť stabilizátora	58
Ďalšie možné vyhotovenia.....	59
4.2.4 Kvapalinové stabilizátory	59

PIATA KAPITOLA

NÁPRAVY 61

5.1 Účel.....	61
5.2 Umiestnenie na vozidle	61
5.3 Rozdelenie náprav	61
5.3.1 Podľa vzťahu k pohonu vozidla.	61
5.3.2 Podľa vzťahu k riadeniu vozidla	61
5.4 Hľadiská hodnotenia náprav	61
5.4.1 Vznik bočnej sily.....	61
5.4.2 Vznik gyroskopického	
momentu	61
5.4.3 Samoriadenie nápravou.....	61
5.5 Rozdelenie náprav podľa konštrukcie.....	62
5.5.1 Tuhé nápravy.....	62
Nápravnica.....	62
Mostové nápravy	63
Vlastnosti tuhých náprav	64
5.5.2 Náprava De-Dion	64
5.5.3 Výkyvné nápravy	65
Nápravy kyvadlové	65
Náprava uhlová (obr. 5.16)	66
Náprava s dvomi priečnymi	

ramenami v tvare lichobežníka	
(lichobežníková)	67
Náprava kľuková	68
Náprava McPherson	70
Nápravy s viacprvkovým závesom	72

ŠIESTA KAPITOLA

KOLESÁ A PNEUMATIKY 77

6.1 Účel (koleso spolu s pneumatikou)	77
6.2 Umiestnenie na vozidle.....	77
6.3 Kolesá (kovové časti)	77
6.3.1 Konštrukcia kolesa	77
Kolesá diskové	77
Kolesá hviezdicové.....	77
Kolesá drôtové	78
6.3.2 Konštrukcia ráfikov	78
Ráfiky jednodielne	78
Viacdielne ráfiky (ploché)	78
Ráfiky Trilex	79
6.3.3 Označovanie ráfikov	79
Prehlbené ráfiky	79
Ploché ráfiky.....	79
6.3.4 Uloženie kolies na náprave	79
Spôsoby uloženia	80
6.4 Pneumatiky	81
6.4.1 Konštrukcia pneumatiky	81
Kostra (5).....	81
Nárazník (6).....	81
Behúň (1).....	82
Pätka plášťa (4)	83
Bok plášťa (3)	83
6.4.2 Bezdušové pneumatiky	83
6.4.3 Kontrola tlaku v pneumatikách	83
6.4.4 Označovanie pneumatík	84
Rozmer	84
Profilové číslo.....	84
Nosnosť pneumatiky	84
Rýchlostné kategórie	84
Slovné označenie.....	84
Indikátor opotrebenia TWI	85
Príklady označenia	86

SIEDMA KAPITOLA

BRZDY 89

7.1 Rozdelenie brzdových sústav podľa účelu	89
7.1.1 Prevádzková brzdová sústava	89
7.1.2 Núdzová brzdová sústava	89
7.1.3 Parkovacia brzdová sústava.....	89

7.1.4 Spomaľovacia brzdová sústava	89	Usporiadanie „trojuholníkové“ („LL“)	103
7.2 Umiestnenie na vozidle	89	7.7 Vzduchotlakové brzdy	103
7.3 Základné pojmy	89	7.7.1 Zobrazenie vzduchotlakovej brzdovej sústavy	103
7.3.1 Doba brzdenia (s)	89	7.7.2 Dvojokruhová vzduchotlaková brzdová sústava	103
Doba brzdenia má tieto zložky:.....	89	Hlavné časti	103
7.3.2 Dráha brzdenia (m).....	90	7.7.3 Dvojokruhová dvojhadicová vzduchotlaková brzdová sústava	104
7.3.3 Brzdná dráha s (m)	90	Konštrukcia.....	104
7.3.4 Brzdné spomalenie a (môže byť označené i b) (m.s ⁻²).....	90	Princíp činnosti	106
7.4 Záonné predpisy (výpis)	90	7.7.4 Dvojokruhová dvojhadicová vzduchotlaková brzdová sústava s ABS	108
7.5 Druhy brzdových sústav podľa zdroja energie	90	Konštrukcia.....	108
7.5.1 Priamočinná brzdová sústava ...	90	Princíp činnosti	108
7.5.2 Brzdová sústava s posilňovačom	90	7.7.5 Dvojhadicová vzduchotlaková brzdová sústava prívesu	109
7.5.3 Nepriamočinná brzdová sústava (strojné brzdy)	90	Konštrukcia.....	110
7.6 Kvapalinové brzdy	91	Princíp činnosti	110
Konštrukcia.....	91	7.7.6 Hlavné časti vzduchotlakovej sústavy úžitkových vozidiel.....	112
Princíp činnosti.....	91	Zariadenie plniaceho okruhu (A)	112
7.6.1 Hlavný brzdový valec	92	Kompresor	112
Účel.....	92	Regulátor tlaku.....	114
Konštrukcia.....	92	Vysúšač vzduchu.....	116
Princíp činnosti.....	92	Štvorokruhový poistný ventil.....	118
Hlavný brzdový valec s centrálnym ventilom	94	Odkalovací ventil	120
7.6.2 Bubnové brzdy.....	95	Tlakový spínač kontroly tlaku.....	120
Konštrukcia a princíp činnosti	95	Zariadenie okruhov prevádzkových bŕzd (B).....	120
Vlastnosti bubnových bŕzd	95	Dvojokruhový hlavný brzdič s pevným sedlom	121
Druhy bubnových bŕzd	95	Dvojokruhový hlavný brzdič membránový	123
Rozperné zariadenie	97	Dvojokruhový hlavný brzdič s kolískovým piestom	127
Brzdový bubon.....	98	Hlavný brzdič s pomerným tlakovým ventilom.....	129
Brzdové čeluste.....	98	Regulátor brzdného tlaku.....	130
7.6.3 Kotúčové brzdy	99	Membránový brzdový valec	131
Konštrukcia a pri princíp činnosti	99	Brzdový valec	131
Vlastnosti.....	99	Kombinovaný pružinový brzdový valec	132
Kotúčová brzda s pevným strmeňom	100	Zariadenie okruhu parkovacej brzdy (C)	133
Kotúčová brzda s plávajúcím strmeňom	100		
Brzdový kotúč.....	101		
7.6.4 Brzdové obloženie	101		
7.6.5 Brzdová kvapalina	102		
7.6.6 Usporiadanie brzdových okruhov	102		
Usporiadanie „prednej/zadnej“ („II“)	103		
Usporiadanie „diagonálne“ („X“)	103		

Zariadenie okruhu riadenia bŕzd privesu (D).....	134	Požiadavky na ASR	164
Brzdíč privesu	134	Princíp činnosti	164
Spojkové brzdové hlavice	139	7.9.9 Elektronické riadenie výkonu motora EMS.....	165
7.7.7 Brzdy úžitkových vozidiel	140	7.9.10 Regulácia brzdneho momentu motora MSR.....	166
Bubnové brzdy	140	7.9.11 Realizácia systémov Bosch ASR.....	166
Kotúčové brzdy	140	ASR 2 – DKB s riadením výkonu motora a pribrzdením hnacích kolies	166
Samočinné nastavenie trecích bŕzd	142	ASR 2 – DKZ/MSR s riadením výkonu motora	166
7.8 Brzdová sústava s posilňovačom	142	ASR 5 s riadením výkonu motora a pribrzdením hnacích kolies	167
7.8.1 Podtlakový posilňovač bŕzd ...	142	7.9.12 Systém dynamickej stabilizácie vozidla ESP	169
Konštrukcia	142	Požiadavky na systém.....	169
Princíp činnosti	143	Hlavné časti	170
7.8.2 Elektronicky riadený podtlakový posilňovač bŕzd BAS (brzdový asistent)	144	Regulácia systému.....	171
7.8.3 Hydraulický posilňovač bŕzd	144	7.9.13 Protiblokovací brzdový systém ABS pri úžitkových vozidlách	171
Konštrukcia.....	145	Automatický protiblokovací brzdový systém	172
Princíp činnosti	145	Samočinná záťažová regulácia brzdnej sily (ALB)	172
7.9 Základy protišmykových a protisklzových systémov	145	Princíp regulácie ABS	173
7.9.1 Základné fyzikálne podmienky pri brzdení.....	145	Hlavné časti protiblokovacieho brzdového systému ABS	174
Brzdná sila na kolesách vozidla	146	Princíp činnosti systému ABS.....	177
Sklz [s]	146	Príklady použitia.....	179
7.9.2 Požiadavky na ABS	147	7.9.14 Regulácia preklzu ASR pri úžitkových vozidlách	180
7.9.3 Dynamika brzdeného kolesa... ..	148	Účel.....	180
7.9.4 Realizácia systémov ABS	148	Regulačný okruh motora.....	181
Bosch ABS 2 S.....	149	Zásah do elektroniky motora	182
Systém GMA 1.	153	Priame riadenie okruhu regulácie motora	182
Systém GMA 2.....	153	Hlavné časti	182
Bosch ABS 5.0	154	7.9.15 Rozdelenie brzdnej sily pri kvapalinových brzdách	182
Bosch ABS 5.3	156	Obmedzovač brzdnej sily (hydraulický obmedzovač tlaku)	184
7.9.5 Elektronický záver diferenciálu EDS.....	156	Regulátor brzdnej sily (hydraulický regulátor tlaku)	184
Princíp činnosti	157		
7.9.6 Jednotlivé časti ABS	157		
Snímače otáčok (indukčné).....	157		
Elektronická riadiaca jednotka Bosch ABS 2 S	158		
Elektronická riadiaca jednotka Bosch 5.0.....	159		
Hydraulická jednotka	159		
7.9.7 Protiblokovací systém ABS pri motocykloch	163		
Princíp činnosti	163		
7.9.8 Regulácia preklzu ASR	164		
Účel	164		

Záťažový regulátor brzdné sily (mechanický regulátor tlaku)	184
Elektronický rozdeľovač brzdné sily	185
7.10 Spomaľovacie brzdy	185
7.10.1 Výfukové brzdy	185
7.10.2 Motorové brzdy	185
7.10.3 Elektromagnetické vírivé brzdy (elektrické retardéry)	186
7.10.4 Hydrodynamické brzdy (kvapalinové retardéry)	187

ÔSMA KAPITOLA

RIADENIE 191

8.1 Účel.....	191
8.2 Umiestnenie na vozidle	191
8.2.1 Hlavné časti	191
8.3 Jazda zákrutou	191
8.3.1 Odvažovanie kolies v zákrute	191
8.3.2 Lichobežník riadenia	191
8.4 Geometria riadenia.....	192
8.4.1 Odklon kola	192
Pozitívny odklon	192
8.4.2 Príklon osi otáčania	192
8.4.3 Polomer otáčania	193
Pozitívny polomer otáčania.....	193
Negatívny polomer otáčania	193
Nulový polomer otáčania.....	193
8.4.4 Záklon osi otočného čapu	193
Pozitívny záklon.....	194
Negatívny záklon (predklon).....	194
8.4.5 Zbiehavosť.....	194
8.4.6 Diferenčný uhol.....	195
8.5 Konštrukčné prvky riadenia	195
8.5.1 Volant a hriadeľ volantu	195
8.5.2 Prevodky riadenia	196
Účel.....	196

Prevodový pomer	196
8.5.3 Druhy prevodiek riadenia.....	196
Hrebeňová prevodka riadenia.....	196
Maticové prevodky	198
Závitové prevodky riadenia.....	199
8.5.4 Riadiace tyče.....	200
Účel.....	200
Hlavné časti:	200
Guľové kľby riadenia	200
Usporiadanie spojovacích riadiacich tyčí	200
Guľové kľby riadenia	201
8.6 Posilňovače riadenia	201
8.6.1 Riadenie s hydraulickým posilňovačom	202
Princíp činnosti	202
8.6.2 Hrebeňové riadenie hydraulickým posilňovačom	203
Zdroj tlakového oleja	204
Riadiaci ventil.....	204
Pracovný valec	204
8.6.3 Elektronicky riadený hydraulický posilňovač riadenia	204
8.6.4 Elektrické posilňovače riadenia.....	205
8.6.5 Lucas EPAS.....	205
8.6.6 Posilňovač NSK EPS	206
8.6.7 Výhody elektrických posilňovačov riadenia.....	207

PRÍLOHA A

ZNAČKY 209

PRÍLOHA B

SKRATKY 217

POUŽITÁ LITERATURA 221