

OBSAH.....	3
ÚVOD.....	9
1 OD MECHANICKÝCH ARTEFAKTOV K MECHATRONIKE.....	11
1.1 História mechanických artefaktov.....	11
1.2 Vstup elektrotechniky do mechanických artefaktov.....	13
1.3 Vznik mechatroniky.....	15
1.4 Príčiny vzniku mechatroniky.....	16
1.5 Technologické etapy mechatroniky.....	17
1.6 Definície a identita mechatroniky.....	17
1.7 Motivácia pre mechatroniku.....	21
1.8 Významné črty mechatroniky.....	22
2 HNACIE FAKTORY MECHATRONIKY.....	23
2. 1 Globálne trhy.....	24
2. 2 Lokalizácia.....	24
2. 3 Životné prostredie.....	25
2. 4 Demografia.....	25
2. 5 Skrátene životného cyklu a náklady.....	25
2. 6 Skrátene času pre vstup na trh.....	26
2. 7 Kvalita a spoľahlivosť.....	27
2. 8 Stavebné prvky a funkcie.....	27
2. 9 Technologickosť.....	28
2. 10 Prevádzková schopnosť.....	28
2. 11 Outsourcing.....	29
3 CHARAKTERISTIKA MECHATRONIKY.....	30
3.1 Mechatronika ako technická sústava.....	30
3.1.1 Mechatronické výrobky.....	31
3.1.2 Všeobecné vlastnosti mechatronických výrobkov.....	32
3.1.3 Dekompozícia mechatronického výrobku.....	34
3.1.4 Vplyv mechatroniky na systémovú	
konceptiu tradičných strojárskych výrobkov.....	40
3.1.5 Marketingové vlastnosti mechatronických výrobkov.....	50
3.1.6 Nové technológie s najväčším vplyvom	
na vlastnosti mechatronických výrobkov.....	51
3.2 Mechatronika z hľadiska technologických činností.....	52

3.2.1	Konštrukčný proces.....	52
3.2.2	Vzťah mechatroniky k existujúcim metodológiám konštruovania technických sústav.....	62
3.2.3	Náčrt technologických činností výrobcu mechatronických výrobkov.....	65
3.2.4	Hodnota pridaná do konštrukčného procesu aplikovaním mechatroniky.....	69
3.3	Mechatronika z hľadiska znalostí a zručností.....	74
3.3.1	Okruhy znalostí a zručností.....	75
3.3.2	Výučba mechatroniky.....	82
4	PROBLÉM OPISU MECHATRONICKÉHO VÝROBKU.....	85
5	POČIATOČNÁ ANALÝZA.....	87
5.1	Analýza problémovej oblasti.....	87
5.1.1	Stručný opis problémovej oblasti.....	88
5.1.2	Modely problémovej oblasti.....	88
5.1.3	Terminologický slovník.....	89
5.2	Analýza požiadaviek na mechatronický výrobok.....	90
5.3	Nefunkčné požiadavky.....	100
6	ABSTRAKTNÝ NÁVRH.....	102
6.1	Návrh logickej štruktúry mechatronickej sústavy.....	102
6.1.1	Identifikácia objektov v okolí mechatronickej sústavy.....	107
6.1.2	Zobrazenie aktérov okolia do mechatronickej sústavy.....	107
6.1.3	Identifikácia aktérov v mechatronickej sústave.....	109
6.1.4	Lokalizácia znalostí v mechatronickej sústave.....	116
6.1.5	Opis protokolov.....	117
6.2	Návrh logického správania.....	117
6.2.1	Reprezentácia mechatronických sústav.....	117
6.2.2	Opis logického správania využitím jazyka SDL.....	121
6.2.3	Opis logického správania pračky.....	121
7	PRINCIPIÁLNY NÁVRH.....	131
7.1	Principiálne riešenia.....	133
7.1.1	Zákon vertikálnej kauzality.....	134
7.2	Nachádzanie principiálnych riešení mechatronickej sústavy.....	136
7.2.1	Objektová orientácia.....	138

7.2.2 Rotačná jednotka.....	138
7.2.3 Spoločné rozhranie.....	140
7.2.4 Znalosti.....	142
7.2.5 Realizácia návrhu závislého logického správania.....	143
7.2.6 Spojenie medzi abstraktnou časťou a konkrétnou časťou návrhu.....	143
8 MODELOVANIE DYNAMICKÝCH SYSTÉMOV.....	145
8.1 Počítačové modelovanie.....	145
8.2 Modely systémov.....	146
8.2.1 Objekt a systém - matematický model.....	146
8.2.2 Systémy, podsystémy a prvky.....	147
8.2.3 Simulácia systému - počítačový model.....	148
8.3 Mechatronický systém a jeho štruktúra.....	149
8.3.1 Reprezentácia mechatronických sústav.....	150
9 STAVOVÝ OPIS DYNAMICKÉHO SYSTÉMU.....	157
10 VÝKONOVÉ (VÄZBOVÉ) GRAFY.....	159
10.1 Mnohobrány.....	163
10.2 Brány a väzby.....	168
10.2.1 Kauzalita vo výkonových (väzbových) grafoch.....	170
11 STAVEBNÉ PRVKY VÝKONOVÝCH (VÄZBOVÝCH) GRAFOV.....	173
11.1 Základné jednobrány.....	173
11.1.1 Zdroje výkonu - zdroje úsilia a toku.....	173
11.1.2 Akumulátory energie - kapacitor a induktor.....	175
11.1.3 Spotrebič energie - rezistor.....	179
11.2 Dvojbrány.....	180
11.3 Základné mnohobrány - uzly.....	182
11.3.1 Uzol typu 1.....	182
11.3.2 Uzol typu 0.....	183
11.4 Redukcia grafu.....	185
12 KONŠTRUKCIA VÝKONOVÉHO GRAFU.....	186
12.1 Systematická metóda konštrukcie.....	186
12.1.1 Mechanické systémy.....	187
12.1.2 Elektrické systémy.....	188

12.2 Kauzalita vo výkonových (väzbových) grafoch.....	188
12.3 Kolízie vo výkonových grafoch.....	189
13 PRECHOD OD VÝKONOVÉHO GRAFU K STAVOVEJ SCHÉME.....	190
13.1 Typy prvkov výkonového grafu.....	190
13.2 Prechod od výkonového grafu k stavovej schéme.....	192
13.3 Základné bloky stavových schém.....	196
13.4 Voľba stavových premenných.....	197
14 RIEŠENÉ ÚLOHY.....	198
14.1 Mechanický systém s jedným stupňom voľnosti pohybu.....	198
14.1.1 Postup tvorby výkonového grafu.....	198
14.1.2 Prechod od výkonového grafu k stavovej schéme.....	201
14.1.3 Voľba stavových premenných.....	206
14.1.4 Zostavenie stavových rovníc.....	206
14.2 Mechanický systém s dvoma stupňami voľnosti.....	209
14.2.1 Postup tvorby výkonového grafu.....	209
14.2.2 Prechod od výkonového grafu k stavovej schéme.....	214
14.2.3 Voľba stavových premenných.....	218
14.2.4 Zostavenie stavových rovníc.....	220
14.3 Elektrický systém s pasívnymi prvkami.....	224
14.3.1 Postup tvorby výkonového grafu elektrického RLC obvodu.....	224
14.3.2 Prechod od výkonového grafu k stavovej schéme.....	228
14.3.3 Postup tvorby výkonového grafu elektrického systému.....	233
14.4 Elektromechanický systém - model výťahu.....	237
14.4.1 Elektrická časť motora.....	239
14.4.2 Mechanická časť jednosmerného motora a výťahu.....	243
14.4.3 Prechod od výkonového grafu k blokovej schéme.....	250
14.4.4 Prechod od stavovej schémy k stavovým rovniciam.....	252
14.5 Model dvojkolesového mobilného robota s paralelným usporiadaním kolies vytvorený metódou výkonových grafov.....	254
14.6 Mechanický systém s voľnou kladkou v rovine.....	256
14.6.1 Postup tvorby výkonového grafu.....	256
14.7 Mechanický systém v rovine - polovičný model automobilu.....	267

14.7.1 Postup tvorby výkonového grafu polovičného modelu odpruženia automobilu.....	268
15 MODELOVANIE MECHANICKÝCH A ELEKTRICKÝCH SYSTÉMOV POPÍSANÝCH LINEÁRNYMI A NELINEÁRNYMI DIFERENCIÁLNYMI ROVNICAMI VYUŽITÍM PROGRAMU MATLAB/SIMULINK A SIMMECHANICS.....	276
15.1 Mechanický systém s 1 ^o voľnosti pohybu.....	276
15.1.1 Metóda uvoľňovania.....	276
15.1.2 Lagrangeove rovnice II.druhu.....	277
15.1.3 Určenie stavových rovníc mechanického systému pomocou Hamiltonových rovníc.....	278
15.1.4 Simulácia odozvy obyčajnej diferenciálnej rovnice v programe Matlab pri vlastnom kmitaní.....	279
15.1.5 Simulácia odozvy obyčajnej diferenciálnej rovnice v programe v programe Matlab/SimMechanics pri vlastnom kmitaní.....	282
15.1.6 Kmitanie mechanického systému s jedným stupňom voľnosti - budenie harmonicky premennou silou v Matlabe.....	288
15.1.7 Použitie State-Space a Transfer Fcn programu Matlab/Simulink.....	291
15.2 Elektrický RLC obvod.....	295
LITERATÚRA.....	299