

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Vymezení a současný stav problematiky	7
2.1. Mechatronické systémy	8
2.2. Robototechnické systémy	9
2.2.1. Průmyslové roboty	9
2.2.2. Servisní roboty	10
2.2.2.1. Východiska a perspektivy	10
2.2.2.2. Podklady a příprava k zadání vývojových úkolů	11
2.2.2.3. Nástroje a metody pro vývoj SR	12
2.2.2.4. Inovační a vývojové situace	14
3. Metody návrhu	15
3.1. Vývoj a současné postupy	15
3.2. Metodika konstruování	15
3.3. Metody CAI - TRIZ	21
3.3.1. Charakteristika metody	21
3.3.2. Postupy	22
3.3.3. FNA	22
3.3.4. Ideálnost technických systémů a její zvyšování	23
3.3.5. Syntéza řešení	23
3.3.5.1. Technické rozpory - heuristické postupy	23
3.3.5.2. Fyzikální rozpor - standardní postupy	24
3.3.5.3. Technické problémy - efekty	24
3.4. Integrované metody	24
3.4.1. Hodnotová analýza, hodnotové inženýrství	25
3.4.2. Funkčně - nákladová analýza TRIZ	27
3.4.2.1. Analýza komponent a struktury objektu	27
3.4.2.2. Analýza funkcí	28
3.4.3. QFD	30
3.4.3.1. Principy QFD	30
3.4.3.2. Kvantitativní hodnocení "Domu jakosti"	32
3.4.4. Informační zabezpečení řešeného úkolu	33
3.5. Metody CAD a CAE systémů	35
3.5.1. Pro/ENGINEER	36
3.5.1.1. Design sestavy	36
3.5.1.2. Pokročilé sestavy	38
3.5.1.3. Layout	42

3.5.1.4. Behavior Modeler	42
3.5.1.5. Konstrukce a simulace chování mechanismů – Mechanism Design	44
3.5.1.6. Family table.....	45
3.5.1.7. Standardizace a kontrola konstruování	45
3.5.2. Pro/MECHANIKA	46
3.5.2.1. Simulace.....	46
3.5.2.2. Motion Simulation Package.....	48
3.5.2.3. Structural Simulation Package.....	50
3.5.2.4. Analýza s využitím metody geometrických prvků	52
3.6. SWOT analýza.....	53
4. Prostředky pro návrhové etapy	54
4.1. TechOptimizer	54
4.1.1. Význam a možnosti použití	54
4.1.2. Struktura systému.....	54
4.1.3. Analýza	56
4.1.3.1. Analýza produktu.....	56
4.1.3.2. Analýza procesu.....	63
4.1.4. Manažer problémů	67
4.1.5. Syntéza	67
4.1.5.1. Efekty.....	68
4.1.5.2. Prognózy	68
4.1.5.3. Principy	69
4.1.6. Základní pojmy TO.....	71
4.2. ICAD.....	74
4.3. PRO/Mechanika.....	76
4.4. WorkingModel.....	77
4.5. Dymola	78
5. Návrh servisních robotů.....	80
5.1. Analýza servisních činností	80
5.2. Klasifikace servisních robotů	82
5.2.1. Oblasti nasazení inspekčních robotů.....	82
5.2.1.1. Prostředí pod vodou	82
5.2.1.2. Jaderná a chemická zařízení.....	84
5.2.1.3. Geologický průzkum.....	85
5.2.1.4. Armáda.....	85
5.2.1.5. Ostraha objektů a budov	87
5.2.1.6. Havárie a živelné pohromy	87

5.2.1.7. Zdravotnictví	87
5.2.1.8. Inspekce potrubí	88
5.2.2. Databáze	88
5.3. Předběžný návrh (studie)	90
5.3.1. Základní kroky – charakteristika a postup	90
5.3.2. Příklad postupu při předběžném návrhu.....	91
5.4. Postup návrhu servisních robotů	92
5.4.1. Od vyjasnění úkolu k optimalizaci technologie.....	94
5.4.2. Optimalizace technologie.....	95
5.4.3. Orgánová struktura.....	96
5.4.4. Návrh stavební struktury	96
5.4.5. Kontrola návrhu.....	96
5.4.6. Celkový přehled postupu.....	96
6. Návrh průmyslových robotů.....	99
6.1. Požadavky a kritéria na konstrukci PR	100
6.2. Volba koncepce.....	101
6.2.1. Základní úkoly.....	101
6.2.2. Postup při koncipování PR.....	102
6.3. Předběžné výpočty	106
6.3.1. Předběžný návrh motorů pohybových jednotek.....	106
6.3.1.1. Vstupní hodnoty pro návrh.....	106
6.3.1.2. Výkon motoru pro rotační pohybovou jednotku.....	107
6.3.1.3. Výkon motoru pro lineární pohybovou jednotku.....	109
6.3.1.4. Volba optimálního převodového poměru.....	110
6.3.2. Předběžný návrh typové struktury robotu s využitím parametrizace.....	114
6.3.2.1. Databáze modulárních robotů	115
6.3.2.2. Relace v ICAD systémech.....	117
6.3.3. Základní výpočty a postupy.	117
6.3.3.1. Stanovení vstupních parametrů	118
6.3.4. Předběžná analýza silových účinků.....	119
6.3.5. Výpočet (odhad) přesnosti typové struktury	121
6.3.5.1. Rozložení chyb mezi moduly – přímá úloha.....	122
6.3.5.2. Rozložení chyb mezi moduly – inverzní úloha.....	123
6.3.5.3. Analýza silových účinků a přesnosti modulů.....	125
6.3.6. Volba konstrukčních parametrů (podle kritéria omezení deformací)	126
7. Závěr.....	128
8. Literatura	129