



Obsah

PREHĽAD SKRATIEK	13
ÚVOD.....	15
1 STROJÁRSKA VÝROBA A ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....	17
1.1 Profil odvetvia strojárstva Slovenskej republiky.....	22
1.2 Environmentálna politika v strojárstve.....	25
1.2.1 Model udržateľného rozvoja	27
1.3 EKO - antroposofistická ideológia strojárkeho výrobného procesu	32
2 STROJÁRSKY VÝROBNÝ PROCES	35
2.1 Globálny model výrobného procesu	38
2.2 Systémový model výrobného procesu	39
2.3 Charakteristika strojárkeho výrobného procesu.....	40
2.3.1 Výrobná kapacita	42
2.3.2 Časová štruktúra výrobného procesu.....	43
2.3.3 Druhy dávok a ich vzájomný vzťah	43
2.3.4 Spôsoby odovzdávania dávok z operácie na operáciu	43
2.3.5 Spôsoby prestavovania jednotiek výrobného zariadenia.....	45
2.3.6 Celkový výrobný predstih	46
2.3.7 Priebežný čas výroby	46
3 MONTÁŽ.....	47
3.1 Definícia montáže	47
3.2 Montážna skladba výrobku.....	48
3.3 Elementárna montážna operácia	49
3.4 Druhy montáže a ich rozdelenie	50
3.5 Montážny proces ako systém	53
3.6 Montážne pracovisko	55
3.6.1 Špecifiká a druhy montážnych pracovísk.....	56
3.6.1.1. Ručné montážne pracoviská	60
3.6.1.2. Automatizované montážne pracoviská	62
3.6.2 Montážna technika	62



3.6.2.1.	Montážne dopravné systémy.....	63
3.6.2.2.	Rozdelenie montážnych stojov a liniek.....	65
3.7	Design for Assembly (DFA).....	69
4	METÓDY SPÁJANIA MATERIÁLOV PRE POTREBY MONTÁŽE.....	77
4.1	Rozdelenie spojení z rôznych hľadísk.....	78
4.2	Klasické spôsoby spájania materiálov.....	80
4.2.1	Skrutkové spoje.....	82
4.2.2	Nitovacie spoje.....	84
4.2.2.1.	Druhy nitov.....	84
4.2.3	Zvarové spoje.....	89
4.2.3.1.	Bodové odporové zváranie.....	89
4.3	Progressívne spôsoby spájania materiálov.....	91
4.3.1	Nové spôsoby nitovania.....	91
4.3.2	Progressívne technológie tlakového spájania materiálov.....	94
4.3.2.1.	Tlakové spájanie metódami clinching „Eckold“.....	95
4.3.2.2.	Tlakové spájanie metódami „TOX“.....	96
4.3.3	Progressívne technológie, ktoré využívajú teplo a trenie.....	99
4.3.4	Progressívne technológie spájania materiálov samozávrtnými skrutkami.....	106
4.3.5	Progressívne technológie termálneho vŕtania.....	108
4.3.6	Progressívne technológie laser-hybridného procesu zvárania.....	115
4.4	Hybridné spôsoby spájania materiálov.....	117
4.4.1	Hybrid zváranie - lepenie.....	118
4.4.1.1.	Priváranie svorníkov.....	118
4.4.1.2.	Technológia lepenia.....	120
5	CHARAKTERISTIKA PROCESU DEMONTÁŽE.....	121
5.1	História vývoja montáže a demontáže.....	121
5.2	Terminológia týkajúca sa procesu demontáže.....	122
5.2.1	Produkt a komponent.....	123
5.2.2	Demontážny proces.....	124
5.3	Stanovenie demontážnej úrovne.....	126



5.4	Prístupy k plánovaniu/modelovaniu demontážnych postupov.....	127
5.5	Grafické znázornenie procesu demontáže	129
5.5.1	Demontážny strom	129
5.5.2	Demontážny strom	131
5.5.3	And/Or diagramy	131
5.5.4	Identifikácia základných častí produktu	132
5.5.5	Príklad demontážneho grafu poradia	133
5.6	Výpočet úsilia pri procese demontáže.....	135
5.6.1	Charakteristika procesu dekompozície.....	135
5.6.1.1.	Demontáž ako súčasť procesu dekompozície.....	136
5.6.2	Uvoľnenie spojovacích prvkov/spojov.....	137
5.6.2.1.	Parametre pre proces uvoľnenia	139
5.6.2.2.	Klasifikácia spojovacích prvkov	140
5.6.2.3.	Materiálové vlastnosti spájaných komponentov a spojovacích prvkov	140
5.6.3	Podmienky ukončenia životnosti.....	142
5.6.4	Nástroje používané pri demontáži	142
5.6.5	Dostupnosť ku spojovaciemu prvku	142
5.6.5.1.	Vhodnosť uvoľnenia.....	143
5.7	Model výpočtu pre úsilie potrebné na uvoľnenie	146
5.7.1	Demontážny pohyb a model úsilia potrebného na uvoľnenie	146
5.7.2	Proces uvoľnenia komponentov.....	150
5.7.3	Postup odvodenia modelu výpočtu úsilia potrebného na uvoľnenie	150
5.8	Demontážne dopravníkové systémy	154
5.8.1	Paralelné demontážne linky	157
5.9	Organizácia demontážnych procesov	158
5.10	Strojárske technológie používané v procese demontáže	163
5.11	Vplyv demontáže na životné prostredie.....	164
5.12	Robotická demontáž.....	165



5.12.1	Návrh rozloženia demontážnej linky určenej na demontáž elektrických zariadení	166
5.13	Informačný model pre konštrukciu, demontáž a recykláciu výrobkov	172
5.14	Vplyv konštrukcie výrobku na demontážnu a recyklačnú spôsobilosť	175
6	RECYKLÁCIA A DEMONTÁŽ V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSE	179
6.1	Recyklácia a technológie	180
6.1.1	Absencia informácií o komponente na uľahčenie recyklácie a výber najvhodnejších recyklačných prístupov	182
6.1.2	Nedostatok automatizácie pri recyklácii	183
6.1.3	Neschopnosť uvoľniť cenné materiály, ktoré sú prítomné vo veľmi nízkych koncentráciách	183
6.2	Všeobecný prístup zhodnocovania po ukončení životnosti automobilov (ELV-End - of - Life Vehicle)	183
6.2.1	Legislatíva pri recyklácii automobilov/autovrakov	186
6.2.1.1.	Legislatíva SR	188
6.3	Recyklácia na konci životnosti (End of life (EoL) Recycling)	189
6.4	Demontáž automobilov	192
6.4.1	Drvenie/šrédrovanie autovrakov	197
6.4.2	Selektívna demontáž	215
6.4.2.1.	Recyklácia demontovaných častí starého vozidla	226
6.4.3	Úplná demontáž	228
6.4.4	Repasácia	233
	ZÁVER	235
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	236