

1.	SLÉVÁRENSTVÍ (Ing.A.Růžička)	8
1.1	Technologie výroby odlitků	8
1.1.1	Alternativy technologie výroby	8
1.1.2	Rozbor technologičnosti konstrukce	8
1.1.3	Tvar odlitku z hlediska technologie výroby	9
1.2	Výrobní dokumentace	9
1.2.1	Slévárenský postupový výkres	9
1.2.1.1	Razítko slévárenského postupu	10
1.2.1.2	Úkos	12
1.2.1.3	Dělicí plocha děleného modelu a dělicí plocha formy u neděleného modelu	12
1.2.1.4	Volné části a části k protažení	13
1.2.1.5	Vtoková scustava, nálitky, výfuky	14
1.2.1.6	Nálitky pro zhotovení zkušebních tyčí	15
1.2.1.7	Přídavky	15
1.2.1.8	Jádra	18
1.2.1.9	Chladítka	20
1.2.1.10	Další označení	20
1.2.2	Postupový výkres modelového zařízení	20
1.2.3	Výrobní postup odlitku	21
1.2.3.1	Formulář výrobního postupu	21
1.2.3.2	Údaje ve výrobním postupu	22
1.3	Formovací rámy	25
1.3.1	Rozdělení formovacích ráků	25
1.3.2	Konstrukce formovacího rámu	25
1.3.3	Určení základních rozměrů formovacích ráků	27
1.4	Formovací materiály	27
1.4.1	Směsi pro formování na syrovo	28
1.4.2	Směsi pro odlévání na přisoušení a na sucho	29
1.4.3	Samovolně tuhnoucí směsi s anorganickými pojivy	30
1.4.3.1	Směsi s vodním sklem vytvrzované prachovým ferosiliciem	30
1.4.3.2	Směsi s vodním sklem vytvrzované struskami	32
1.4.3.3	Samovolně tuhnoucí směsi s cementem	33
1.4.4	Samovolně tuhnoucí směsi s organickými pojivy	33
1.4.5	Chemicky tvrzené směsi s vodním sklem	34
1.4.6	Směsi pro studený jaderník	35
1.4.7	Směsi pro sušení	36
1.4.8	Směsi pro výrobu skořepinových forem a jader	37
1.4.9	Směsi pro metodu horkých jaderníků	39
1.5	Navrhování chladítek	40
1.5.1	Chladítka vnitřní	40
1.5.2	Chladítka vnější	41
1.6	Navrhování vtokových soustav	42
1.6.1	Konstrukce vtokových soustav	42
1.6.2	Licí jamka	44

1.6.3	Licí kanálek (vtokový kůl)	45
1.6.4	Odlučovač strusky (struskovák).....	47
1.6.5	Zářezy	48
1.6.6	Výpočet vtokové soustavy	49
1.6.6.1	Výpočet vtokové soustavy dle Osanna	50
1.6.6.2	Určení průřezů ostatních částí vtokové soustavy	52
1.7	Navrhování nálitků	52
1.7.1	Základní typy nálitků	53
1.7.2	Nálitky s exotermickým obkladem	56
1.7.3	Nálitky s exotermickým zásypem	56
1.7.4	Nálitky s podnálitkovou vložkou	56
1.7.5	Nálitkování odlitků	57
1.7.5.1	Stanovení počtu nálitků	57
1.7.5.2	Stanovení velikosti nálitků	58
1.8	Navrhování výfuků	60
1.9	Licí páneve	60
1.10	Zatěžování forem	61
1.11	Příklad vypracování výrobní dokumentace odlitku klínové řemenice	61
1.12	Příklad vypracování výrobní dokumentace odlitku hrdla polonápravy	65
1.13	Příklad vypracování výrobní dokumentace odlitku krytu sekačky	68
2.	TVÁŘENÍ KOVŮ (Ing.M.Flaška)	71
2.1	Dělení materiálu	71
2.1.1	Hlediska volby způsobu dělení materiálu	71
2.1.2	Dělení bezodpadové	71
2.1.2.1	Stříhání	
2.1.2.2	Lámání	75
2.1.3	Dělení s odpadem	76
2.1.3.1	Upichování	76
2.1.3.2	Rozbrušování	77
2.1.3.3	Řezání strojními pilami	77
2.1.3.4	Řezání třecími pilami	77
2.1.3.5	Řezání anodomechanickými pilami	78
2.1.3.6	Řezání kyslíkem	78
2.2	Ohřev polotovarů pro tváření za tepla	79
2.2.1	Význam ohřevu	79
2.2.2	Technologické zásady ohřevu kovů	80
2.2.2.1	Konečná teplota ohřevu kovů	80
2.2.2.2	Teplná pnutí při ohřevu (ochlazování) ocelí	82
2.2.2.3	Uložení materiálu v pecním prostoru	83
2.2.2.4	Dovolená nerovnoměrnost ohřevu a stupeň prohřátí ...	84
2.2.2.5	Režim ohřevu kovů a jeho volba	86
2.2.3	Doba ohřevu	87
2.2.4	Oduhličení oceli	88
2.2.5	Odporový ohřev	89
2.2.6	Indukční ohřev	89

2.2.7	Diagramy a tabulky k určení doby ohřevu	91
2.2.8	Oxidace materiálu během ohřevu	93
2.3	Technologie výroby volně kovaných výkovků	94
2.3.1	Třídění volně kovaných výkovků	95
2.3.2	Výchozí polotovary pro volné kování	97
2.3.3	Určení hmotnosti výkovku	99
2.3.4	Přídavky a mezní úchytky	99
2.3.5	Určení hmotnosti výchozího polotovaru při kování z válcovaných profilů	103
2.3.6	Určení hmotnosti výchozího polotovaru při kování z ingotu	103
2.3.7	Určení stupně prokování FK	106
2.3.8	Volba druhu a velikosti tvářecího stroje	108
2.3.8.1	Základní druhy kovacích agregátů pro volné strojní kování	108
2.3.8.2	Určení velikosti lisu a bucharu pro péčování.....	110
2.3.9	Tepelné zpracování volně kovaných výkovků	113
2.3.10	Kontrola a dodání volně kovaných výkovků	114
2.3.11	Návrh technologie výroby výkovku hřídele	115
2.3.12	Návrh technologie výroby výkovku věnce	120
2.4	Technologie výroby zápusťkových výkovků	125
2.4.1	Třídění zápusťkových výkovků podle složitosti tvaru ...	125
2.4.2	Členění technologického postupu kování	126
2.4.3	Volba druhu kovacího stroje	127
2.4.4	Kování na zápusťkových bucharech	128
2.4.4.1	Výronková drážka	128
2.4.4.2	Stanovení rozměrů výchozího polotovaru pro výkovky s kruhovým a čtvercovým půdorysem	130
2.4.4.3	Stanovení rozměrů výchozího polotovaru pro podélné výkovky pomocí ideálního předkovku	131
2.4.4.4	Určení velikosti bucharu	138
2.4.5	Kování na vřetenových lisech	140
2.4.5.1	Tvar a rozměry výronkové drážky	141
2.4.5.2	Určení velikosti vřetenového lisu	142
2.4.6	Kování na svislých kovacích lisech	143
2.4.6.1	Výronková drážka - tvar a rozměry	143
2.4.6.2	Určení rozměrů výchozího polotovaru	145
2.4.6.3	Určení velikosti kovacího lisu	146
2.4.7	Kování na VKS	149
2.4.7.1	Určení výronku	149
2.4.7.2	Technologický postup kování	150
2.4.7.3	Určení operačních úseků a rozměrů polotovaru pro drákovité součásti	150
2.4.7.4	Určení velikosti vodorovného kovacího stroje	152
2.4.8	Ostřížení a děrování výkovků.....	153
2.4.8.1	Určení velikosti ostřihovacího lisu	153
2.4.9	Rovnání a kalibrování	154
2.4.10	Tepelné zpracování zápusťkových výkovků	155
2.4.11	Čištění a úprava výkovků.....	157
2.4.12	Návrh technologické výroby výkovku ozubeného kola.....	158

3.	SVAROVÁNÍ (Ing. Jiří Dunovský, CSc)	162
3.1	Obecná část	162
3.1.1	Úvod	162
3.1.2	Návrh technologického postupu	163
3.1.3	Rozdělení způsobů svařování	163
3.1.3.1	Charakteristické parametry a použití	163
3.1.4	Polohy svarů při svařování.....	167
3.1.5	Druhy a značení svarů	169
3.1.6	Materiály pro svařované konstrukce	170
3.1.6.1	Svařitelnost ocelí	170
3.2	Ruční svařování elektrickým obloukem obalenou elektrodou	187
3.2.1	Popis metody	187
3.2.2	Elektrody - rozdělení	188
3.2.2.1	Rozlišení elektrod podle použití	188
3.2.2.2	Svařovací vlastnosti elektrod	191
3.2.2.3	Systém značení československých elektrod pro ruční svařování	191
3.2.2.4	Vlastnosti elektrod pro spojovací svary ulíkových ocelí	194
3.2.2.5	Doporučené značky elektrod a přídavných materiálů pro svařování uhlíkových ocelí tř. 11 ČSN 42 0074	195
3.2.2.6	Výkonové vlastnosti elektrod	195
3.2.3	Tvary a rozměry svařovacích ploch	199
3.2.4	Zdroje pro ruční svařování elektrickým obloukem	204
3.2.4.1	Základní parametry zdrojů svařovacího proudu (ČSN 05 2205)	205
3.2.4.2	Přehled československých zdrojů svařovacího proudu pro ruční obloukové svařování	206
3.2.5	Tvorba technologického postupu	211
3.2.5.1	Výpočet spotřeby elektrod	211
3.2.5.2	Výpočet průřezu svarů	213
3.2.5.3	Volba svařovacích parametrů, sdružené časové hodnoty	213
3.2.6	Příklad výroby svařence	213
3.2.6.1	Zadání úkolu	213
3.2.6.2	Výkres svařence s označením druhů a rozměrů svarů ..	215
3.2.6.3	Předběžný návrh technologického postupu	215
3.2.6.4	Určení typu svařovacího zařízení	217
3.2.6.5	Návrh svařovacího přípravku, případně polohovadla ..	217
3.2.6.6	Svařovací podmínky pro jednotlivé druhy svarů pro 1 m svaru	218
3.2.6.7	celkový čas pro jednotlivé druhy svarů t_{A101}	219
3.2.6.8	Celková spotřeba přídavných materiálů	220
3.2.6.9	Konečný návrh technologického postupu	220
	Použitá literatura	222