

	Úvod	7
1	Strojnické výkresy	9
1.1	Druhy strojnických výkresů.....	9
1.2	Rozměry a úprava výkresových listů.....	9
1.3	Skládání výkresů.....	11
1.4	Měřítka.....	12
1.5	Čáry na strojnických výkresech.....	12
1.6	Písmo.....	13
1.7	Mikrografické zpracování.....	14
1.8	Doporučená pravidla pro použití CAD	15
2	Zobrazování na strojnických výkresech	18
2.1	Pravoúhlé promítání.....	18
2.1.1	Metoda promítání 1 (metoda promítání v 1. kvadrantu).....	18
2.1.2	Metoda promítání 3 (metoda promítání v 3. kvadrantu).....	19
2.2	Základní pravidla zobrazování.....	20
2.3	Pohledy.....	20
2.4	Další pravidla pro kreslení pohledů.....	22
2.5	Řezy.....	25
2.6	Průřezy.....	30
3	Kótování z hlediska grafického provedení	31
3.1	Všeobecně.....	31
3.2	Kreslení kótovacích prvků.....	31
3.3	Zapisování kót.....	32
3.4	Kótování geometrických a konstrukčních prvků.....	33
3.5	Zjednodušení při kótování.....	38
3.6	Zásady kótování.....	39
3.7	Uspořádání (soustavy) kót.....	41
4	Tolerování délkových rozměrů	43
4.1	Základní pojmy tolerování rozměrů.....	43
4.2	Systém ISO tolerování délkových rozměrů.....	45
4.3	Specifikace tolerancí délkových rozměrů.....	51
	Rozměrová přesnost – úlohy	55
5	Textura povrchu	57
5.1	Textura povrchu - profil.....	57
5.1.1	Označování drsnosti povrchu profilu na výkresech.....	59
5.2	Textura povrchu - plocha.....	62
5.2.1	Označování drsnosti povrchu plochy na výkresech.....	62
5.2.2	Složení úplné grafické značky drsnosti povrchu plochy.....	63
5.2.3	Předpis požadavků na drsnost povrchu plochy.....	64
5.2.4	Předpis průsečných rovin.....	64
6	Geometrické tolerance	65
6.1	Toleranční pole (zóna).....	65
6.2	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku – tolerance tvaru.....	68
	<i>Tolerance přímosti</i>	68
	<i>Tolerance rovinnosti</i>	69
	<i>Tolerance kruhovitosti</i>	69
	<i>Tolerance válcovitosti</i>	70
6.3	Předepisování geometrických tolerancí vztahujících se k jednomu (tolerovanému) prvku	71
6.4	Geometrické tolerance vztahující se ke dvěma nebo více prvkům.....	71
6.4.1	Základny.....	71
6.4.2	Předepisování základen.....	73

6.4.3	Základní druhy geometrických tolerancí vztahujících se k základnám.....	75
	<i>Tolerance orientace</i>	75
	<i>Tolerance rovnoběžnosti osy se základní osou</i>	75
	<i>Tolerance rovnoběžnosti roviny vztažené k základně</i>	76
	<i>Tolerance kolmosti osy vztažená k základnám</i>	76
	<i>Tolerance kolmosti roviny povrchu vztahující se k základně</i>	77
	<i>Tolerance sklonu roviny k základní rovině</i>	77
	<i>Tolerance umístění</i>	78
	<i>Tolerance polohy</i>	78
	<i>Tolerance souososti</i>	79
	<i>Tolerance souměrnosti</i>	79
	<i>Tolerance házení</i>	80
	<i>Tolerance obvodového házení</i>	80
	<i>Tolerance čelního házení</i>	80
	<i>Tolerance obvodového házení v libovolném směru</i>	81
	<i>Tolerance celkového čelního házení</i>	81
	<i>Tolerance celkového obvodového házení</i>	82
6.5	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku nebo dvěma či více prvkům.....	82
	<i>Tolerance profilu čáry vztažené k soustavě základen</i>	82
	<i>Tolerance profilu povrchu plochy vztažené k základně</i>	83
6.6	Doplňkové indikátory geometrických tolerancí.....	84
6.6.1	Průsečná rovina.....	84
6.6.2	Rovina orientace	85
6.6.3	Směrový prvek	86
6.6.4	Souborná rovina.....	87
6.7	Další využití geometrických tolerancí.....	88
6.7.1	Teoreticky přesné rozměry.....	88
6.7.2	Průběžný neuzavřený tolerovaný prvek	89
6.7.3	Tolerance omezené plochy.....	90
6.7.4	Soustavy základen	90
6.7.5	Cílené základny.....	93
6.7.6	Tolerování profilů.....	95
6.8	Závislé (souborné) tolerance.....	97
6.8.1	Požadavek obalové plochy.....	97
6.8.2	Požadavek maxima materiálu.....	99
6.8.3	Požadavek minima materiálu.....	101
6.8.4	Požadavek recipacity.....	102
6.9	Obecná rozměrová tolerance a obecná geometrická tolerance.....	103
6.9.1	Pravidlo určení obecné rozměrové tolerance.....	103
6.9.2	Pravidlo určení obecné geometrické tolerance.....	104
	Geometrické tolerance - úlohy	106
7	Závity	113
7.1	Základní pojmy. Rozdělení a druhy závitů.....	113
7.2	Zobrazování závitů.....	115
7.3	Kótování závitů.....	116
7.4	Systém tolerancí metrických závitů pro uložení s vůlí.....	117
7.5	Systém tolerancí metrického závitu pro přechodná uložení.....	121
8	Vybrané funkční a technologické prvky strojních součástí	122
8.1	Vybrané funkční prvky strojních součástí.....	122
8.2	Vybrané technologické prvky strojních součástí.....	127
	Závity. Vybrané funkční a technologické prvky strojních součástí – úlohy	130
9	Kótování funkční a technologické	131
9.1	Druhy rozměrů.....	131
9.2	Kótování funkční a technologické.....	131
9.3	Tolerance a úchylny v rozměrových obvodech.....	133
9.3.1	Základní pojmy.....	133
9.3.2	Výpočet rozměrových obvodů.....	135

9.4	Kótování a tolerování polohy roztečí děr.....	137
9.4.1	Kótování děr umístěných na přímce.....	138
9.4.2	Kótování děr umístěných na kružnici.....	140
9.4.3	Zvláštnosti kótování polohy děr.....	142
9.4.4	Číselné hodnoty tolerancí a mezních úchylek.....	143
9.4.5	Tvary tolerančních polí.....	143
9.4.6	Promítnuté (posunuté) tolerance.....	144
9.5	Kótování a tolerování úhlů a kuželů	145
9.5.1	Kótování a tolerování úhlů.....	145
9.5.2	Kótování a tolerování kuželů.....	146
9.6	Nejednoznačné plus/minus (\pm) tolerování a jednoznačné geometrické tolerování	149
9.6.1	Tolerování délkových rozměrů.....	149
9.6.2	Tolerování úhlových rozměrů.....	151
	Kótování funkční a technologické - úlohy.....	152
10	Technické materiály	160
10.1	Oceli ke tváření	161
10.1.1	Rozdělení a označování ocelí ke tváření podle evropských norem (EN).....	161
10.1.2	Normalizace druhů a rozměrů tvářených polotovarů z ocelí.....	163
10.1.3	Tepelné a chemicko-tepelné zpracování ocelí.....	165
10.1.4	Předepisování tepelného a chemicko-tepelného zpracování na výkresech.....	165
10.2	Oceli na odlitky.....	168
10.3	Litiny.....	168
10.4	Neželezné kovy. Vlastnosti a vhodné použití.....	169
10.5	Nekovové materiály.....	170
11	Části strojů z hlediska funkce a konstrukční dokumentace.....	171
11.1	Spoje a součásti spojovací.....	171
11.1.1	Šroubové spoje.....	172
11.1.2	Spojovací čepy a pojistné kroužky	174
11.1.3	Kolíky.....	175
11.1.4	Pera.....	176
11.2	Pružiny.....	177
11.3	Hřídele.....	178
11.4	Ložiska.....	181
11.4.1	Kluzná ložiska.....	181
11.4.2	Valivá ložiska.....	182
11.5	Převody.....	187
11.5.1	Řemenové převody.....	188
11.5.2	Řetězové převody.....	189
11.5.3	Převody ozubenými řemeny.....	191
11.5.4	Ozubené převody.....	191
11.5.5	Zobrazování ozubených kol.....	195
11.5.6	Kótování ozubených kol.....	196
11.5.7	Tolerování čelních ozubených kol.....	201
	Ozubená kola – úlohy.....	204
12	Odlitky	205
12.1	Technologie výroby odlitků.....	205
12.2	Výkresová dokumentace odlité součásti	207
12.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je odlitek	207
12.2.2	Požadavky na výkres odlitku	208
12.3	Technologičnost konstrukce odlitku	208
12.3.1	Všeobecné rozměrové a geometrické tolerance odlitků	208
12.3.2	Přídavky na obrábění	212
12.3.3	Slévárenské úkosy	213
12.3.4	Návrh úhlů úkosů.....	214
12.3.5	Některé konstrukční prvky odlitků	216
13	Výkovky	218

13.1	Technologie výroby výkovek	218
13.2	Výkresová dokumentace kované součásti	218
13.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je výkovek	218
13.2.2	Požadavky na výkres výkovku	220
13.3	Technologičnost konstrukce výkovek	222
13.3.1	Mezní úchytky rozměrů výkovek	222
13.3.2	Přidavky na obrábění	222
13.3.3	Přidavky technologické	222
14	Svařence	225
14.1	Výkresová dokumentace svařence.....	225
14.1.1	Výkresy svařenců.....	225
14.2	Označování svarů na výkresech	227
14.3	Tvary a rozměry svarových ploch, svařitelnost, přidavné materiály, všeobecné tolerance	233
14.4	Technologičnost konstrukce svařence.....	234
15	Ohýbané součásti	237
16	Konstrukční dokumentace	240
16.1	Výkres součásti.....	240
16.2	Výkres sestavy.....	246
16.3	Popisové pole a seznam částí.....	248
17	Základy metodiky konstruování	252
17.1	Druhy konstrukčních procesů.....	253
17.2	Fáze tvorby dokumentu.....	254
17.3	Správa technických dokumentů.....	255
17.4	Počítačová podpora a PLM (Product Lifecycle Management).....	256
17.4.1	3D nebo 2D?.....	257
17.4.2	Jak vybrat CAD řešení?	258
17.4.3	Vlastnosti 3D CAD modeláře a nové trendy.....	259
	Výsledky zadaných úloh	262
	Literatura	264