

Obsah

	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	Měřítko.....	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	Soustavy kót.....	41
4	Tolerování délkových rozměrů	43
4.1	Základní pojmy tolerování rozměrů.....	43
4.2	System ISO tolerování délkových rozměrů.....	45
4.3	Specifikace tolerancí délkových rozměrů.....	51
4.4	Modifikátory specifikace tolerancí délkových rozměrů.....	52
4.5	Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní úchytky délkových a úhlových rozměrů.....	55
	Rozměrová přesnost – úlohy	56
5	Textura povrchu	59
5.1	Textura povrchu – základní pojmy.....	59
5.2	Označování drsnosti povrchu na výkresech.....	61
5.3	Řetězce údajů pro kontrolu funkcí povrchu.....	65
5.4	Hodnocení drsnosti povrchu.....	68
5.4.1	Pravidlo 16%, pravidlo maxima.....	68
5.4.2	Zjednodušený postup pro kontrolu drsnosti povrchu.....	68
6	Geometrické tolerance	69
6.1	Toleranční pole (zóna).....	69
6.2	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku – tolerance tvaru.....	72
	<i>Tolerance přímosti</i>	72
	<i>Tolerance rovinnosti</i>	73
	<i>Tolerance kruhovitosti</i>	73
	<i>Tolerance válcovitosti</i>	74
6.3	Předepisování geometrických tolerancí vztahujících se k jednomu (tolerovanému) prvku	75
6.4	Geometrické tolerance vztahující se ke dvěma nebo více prvkům.....	75
6.4.1	Základny.....	75

6.4.2	Předepisování základen.....	77
6.4.3	Základní druhy geometrických tolerancí vztahujících se k základnám.....	79
	<i>Tolerance orientace</i>	79
	<i>Tolerance rovnoběžnosti osy se základní osou</i>	79
	<i>Tolerance rovnoběžnosti roviny vztažené k základně</i>	80
	<i>Tolerance kolmosti osy vztažená k základnám</i>	80
	<i>Tolerance kolmosti roviny povrchu vztahující se k základně</i>	81
	<i>Tolerance sklonu roviny k základní rovině</i>	81
	<i>Tolerance umístění</i>	82
	<i>Tolerance polohy</i>	82
	<i>Tolerance souososti</i>	83
	<i>Tolerance souměrnosti</i>	83
	<i>Tolerance házení</i>	84
	<i>Tolerance obvodového házení</i>	84
	<i>Tolerance čelního házení</i>	84
	<i>Tolerance obvodového házení v libovolném směru</i>	85
	<i>Tolerance celkového čelního házení</i>	85
	<i>Tolerance celkového obvodového házení</i>	86
6.5	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku nebo dvěma či více prvkům.....	86
	<i>Tolerance profilu čáry vztažené k soustavě základen</i>	86
	<i>Tolerance profilu povrchu plochy vztažené k základně</i>	87
6.6	Doplňkové indikátory geometrických tolerancí.....	88
6.6.1	Průsečná rovina.....	88
6.6.2	Rovina orientace	89
6.6.3	Směrový prvek	90
6.6.4	Souborná rovina.....	91
6.7	Další využití geometrických tolerancí.....	92
6.7.1	Teoreticky přesné rozměry.....	92
6.7.2	Spojený neuzavřený tolerovaný prvek	93
6.7.3	Tolerance omezené plochy.....	94
6.7.4	Soustavy základen	94
6.7.5	Cílené základny.....	97
6.7.6	Tolerování profilů.....	99
6.8	Závislé (souborné) tolerance.....	101
6.8.1	Požadavek obalové plochy.....	101
6.8.2	Požadavek maxima materiálu.....	103
6.8.3	Požadavek minima materiálu.....	105
6.8.4	Požadavek reciprocity.....	106
6.9	Všeobecné tolerance. Nepředepsané geometrické tolerance.....	107
	Geometrické tolerance - úlohy	108
7	Závity	114
7.1	Základní pojmy. Rozdělení a druhy závitů.....	114
7.2	Zobrazování závitů.....	116
7.3	Kótování závitů.....	117
7.4	Systém tolerancí metrických závitů pro uložení s vůlí.....	118
7.5	Systém tolerancí metrického závitu pro přechodná uložení.....	122
8	Vybrané funkční a technologické prvky strojních součástí	123
8.1	Vybrané funkční prvky strojních součástí.....	123
8.2	Vybrané technologické prvky strojních součástí.....	128
	Závity. Vybrané funkční a technologické prvky strojních součástí – úlohy	131
9	Kótování funkční a technologické	132
9.1	Druhy rozměrů.....	132
9.2	Kótování funkční a technologické.....	132
9.3	Tolerance a úchytky v rozměrových obvodech.....	134
9.3.1	Základní pojmy.....	134
9.3.2	Výpočet rozměrových obvodů.....	136
9.4	Kótování a tolerování polohy roztečí děr.....	138

9.4.1	Kótování děr umístěných na přímce.....	139
9.4.2	Kótování děr umístěných na kružnici.....	141
9.4.3	Zvláštnosti kótování polohy děr.....	143
9.4.4	Číselné hodnoty tolerancí a mezních úchylek.....	144
9.4.5	Tvary tolerančních polí.....	144
9.4.6	Promítnuté (posunuté) tolerance.....	145
9.5	Kótování a tolerování úhlů a kuželů.....	146
9.5.1	Kótování a tolerování úhlů.....	146
9.5.2	Kótování a tolerování kuželů.....	147
9.6	Nejednoznačné plus/minus (\pm) tolerování a jednoznačné geometrické tolerování.....	150
9.6.1	Tolerování délkových rozměrů.....	150
9.6.2	Tolerování úhlových rozměrů.....	152
	Kótování funkční a technologické - úlohy.....	153
10	Technické materiály.....	161
10.1	Oceli ke tváření.....	162
10.1.1	Rozdělení a označování ocelí ke tváření podle evropských norem (EN).....	162
10.1.2	Normalizace druhů a rozměrů tvářených polotovarů z ocelí.....	164
10.1.3	Tepelné a chemicko-tepelné zpracování ocelí.....	166
10.1.4	Předepisování tepelného a chemicko-tepelného zpracování na výkresech.....	166
10.2	Oceli na odlitky.....	169
10.3	Litiny.....	169
10.4	Neželezné kovy. Vlastnosti a vhodné použití.....	170
10.5	Nekovové materiály.....	171
11	Části strojů z hlediska funkce a konstrukční dokumentace.....	172
11.1	Spoje a součásti spojovací.....	172
11.1.1	Šroubové spoje.....	173
11.1.2	Spojovací čepy a pojistné kroužky.....	175
11.1.3	Kolíky.....	176
11.1.4	Pera.....	177
11.2	Pružiny.....	178
11.3	Hřídele.....	179
11.4	Ložiska.....	182
11.4.1	Kluzná ložiska.....	182
11.4.2	Valivá ložiska.....	183
11.5	Převody.....	188
11.5.1	Řemenové převody.....	189
11.5.2	Řetězové převody.....	190
11.5.3	Převody ozubenými řemeny.....	192
11.5.4	Ozubené převody.....	192
11.5.5	Zobrazování ozubených kol.....	196
11.5.6	Kótování ozubených kol.....	197
11.5.7	Tolerování čelních ozubených kol.....	202
	Ozubená kola – úlohy.....	205
12	Odlitky.....	206
12.1	Technologie výroby odlitků.....	206
12.2	Výkresová dokumentace odlité součásti.....	208
12.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je odlitek.....	208
12.2.2	Požadavky na výkres odlitku.....	209
12.3	Technologičnost konstrukce odlitku.....	209
12.3.1	Všeobecné rozměrové a geometrické tolerance odlitků.....	217
12.3.2	Přidávky na obrábění.....	213
12.3.3	Slévárenské úkosy.....	214
12.3.4	Návrh úhlů úkosů.....	215
12.3.5	Některé konstrukční prvky odlitků.....	217
13	Výkovky.....	219
13.1	Technologie výroby výkovků.....	219

13.2	Výkresová dokumentace kované součásti	219
13.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je výkovek	219
13.2.2	Požadavky na výkres výkovku	221
13.3	Technologičnost konstrukce výkovků	223
13.3.1	Mezní úchytky rozměrů výkovků	223
13.3.2	Přidavky na obrábění	223
13.3.3	Přidavky technologické	223
14	Svařence	226
14.1	Výkresová dokumentace svařence.....	226
14.1.1	Výkresy svařenců.....	226
14.2	Označování svarů na výkresech	228
14.3	Tvary a rozměry svarových ploch, svařitelnost, přidavné materiály, všeobecné tolerance	234
14.4	Technologičnost konstrukce svařence.....	235
15	Ohýbané součásti	238
16	Konstrukční dokumentace	241
16.1	Výkres součásti.....	241
16.2	Výkres sestavy.....	247
16.3	Popisové pole a seznam částí.....	249
17	Základy metodiky konstruování	253
17.1	Druhy konstrukčních procesů.....	254
17.2	Fáze tvorby dokumentu.....	255
17.3	Správa technických dokumentů.....	256
17.4	Počítačová podpora a PLM (Product Lifecycle Management).....	257
17.4.1	3D nebo 2D?.....	258
17.4.2	Jak vybrat CAD řešení?	259
17.4.3	Vlastnosti 3D CAD modeláře.....	260
	Výsledky zadaných úloh	262
	Literatura	264