

# Obsah

	<b>Úvod</b> .....	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Strojnické výkresy</b> .....	<b>9</b>
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.....	16
<b>2</b>	<b>Zobrazování na strojnických výkresech</b> .....	<b>19</b>
2.1	Pravoúhlé promítání.....	19
2.1.1	Metoda promítání 1 (metoda promítání v 1. kvadrantu).....	19
2.1.2	Metoda promítání 3 (metoda promítání v 3. kvadrantu).....	20
2.2	Základní pravidla zobrazování.....	21
2.3	Pohledy.....	21
2.4	Další pravidla pro kreslení pohledů.....	23
2.5	Řezy.....	26
2.6	Průřezy.....	31
<b>3</b>	<b>Kótování z hlediska grafického provedení</b> .....	<b>32</b>
3.1	Všeobecně.....	32
3.2	Kreslení kótovacích prvků.....	32
3.3	Zapisování kót.....	33
3.4	Kótování konstrukčních prvků.....	34
3.5	Zjednodušení při kótování.....	39
3.6	Zásady kótování.....	40
3.7	Soustavy kót.....	42
<b>4</b>	<b>Tolerování délkových rozměrů</b> .....	<b>44</b>
4.1	Základní pojmy tolerování rozměrů.....	44
4.2	Systém ISO tolerování délkových rozměrů.....	46
4.3	Specifikace tolerancí délkových rozměrů.....	52
4.4	Modifikátory specifikace tolerancí délkových rozměrů.....	53
4.5	Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní úchytky délkových a úhlových rozměrů.....	56
<b>5</b>	<b>Textura povrchu</b> .....	<b>57</b>
5.1	Textura povrchu – základní pojmy.....	57
5.2	Označování drsnosti povrchu na výkresech.....	59
5.3	Řetězce údajů pro kontrolu funkcí povrchu.....	63
5.4	Hodnocení drsnosti povrchu.....	66
<b>6</b>	<b>Geometrické tolerance</b> .....	<b>67</b>
6.1	Toleranční pole (zóna).....	67
6.2	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku–tolerance tvaru.....	70
	<i>Tolerance přímosti</i> .....	70
	<i>Tolerance rovinnosti</i> .....	71
	<i>Tolerance kruhovitosti</i> .....	71
	<i>Tolerance válcovitosti</i> .....	72
6.3	Předepisování geometrických tolerancí vztahujících se k jednomu (tolerovanému) prvku.....	73
6.4	Geometrické tolerance vztahující se ke dvěma nebo více prvkům.....	73
6.4.1	Základny.....	75
6.4.2	Předepisování základen.....	75
6.4.3	Základní druhy geometrických tolerancí vztahujících se k základnám.....	77
	<i>Tolerance orientace</i> .....	77

	<i>Tolerance rovnoběžnosti osy se základní osou</i> .....	77
	<i>Tolerance rovnoběžnosti roviny vztažené k základně</i> .....	78
	<i>Tolerance kolmosti osy vztažená k základnám</i> .....	78
	<i>Tolerance kolmosti roviny povrchu vztahující se k základně</i> .....	79
	<i>Tolerance sklonu roviny k základní rovině</i> .....	79
	<i>Tolerance umístění</i> .....	80
	<i>Tolerance polohy</i> .....	80
	<i>Tolerance souososti</i> .....	81
	<i>Tolerance souměrnosti</i> .....	81
	<i>Tolerance házení</i> .....	82
	<i>Tolerance kruhového obvodového házení</i> .....	82
	<i>Tolerance kruhového čelního házení</i> .....	82
	<i>Tolerance kruhového házení v libovolném směru</i> .....	83
	<i>Tolerance celkového čelního házení</i> .....	83
	<i>Tolerance celkového obvodového házení</i> .....	84
6.5	Geometrické tolerance vztahující se k jednomu prvku nebo dvěma či více prvkům.....	84
	<i>Tolerance tvaru profilu čáry vztažené k soustavě základen</i> .....	84
	<i>Tolerance tvaru profilu plochy vztažené k základně</i> .....	85
6.6	Doplňkové indikátory geometrických tolerancí.....	86
6.6.1	Průsečík rovin.....	86
6.6.2	Orientace roviny.....	87
6.6.3	Směrové prvky.....	88
6.6.4	Seskupení rovin.....	89
6.7	Další využití geometrických tolerancí.....	90
6.7.1	Teoreticky přesné rozměry.....	91
6.7.2	Tolerance omezené plochy.....	92
6.7.3	Soustavy základen.....	92
6.7.4	Cílené základny.....	95
6.7.5	Tolerování profilů.....	97
6.8	Závislé (souborné) tolerance.....	99
6.8.1	Požadavek obalové plochy.....	99
6.8.2	Požadavek maxima materiálu.....	101
6.8.3	Požadavek minima materiálu.....	103
6.8.4	Požadavek reciprocity.....	104
6.9	Všeobecné tolerance. Nepředepsané geometrické tolerance.....	105
<b>7</b>	<b>Závity</b> .....	<b>106</b>
7.1	Základní pojmy. Rozdělení a druhy závitů.....	106
7.2	Zobrazování závitů.....	108
7.3	Kótování závitů.....	109
7.4	Systém tolerancí metrických závitů pro uložení s vůlí.....	110
7.5	Systém tolerancí metrického závitu pro přechodná uložení.....	114
<b>8</b>	<b>Vybrané funkční a technologické prvky strojních součástí</b> .....	<b>115</b>
8.1	Vybrané funkční prvky strojních součástí.....	115
8.2	Vybrané technologické prvky strojních součástí.....	120
<b>9</b>	<b>Kótování funkční a technologické</b> .....	<b>123</b>
9.1	Druhy rozměrů.....	123
9.2	Kótování funkční a technologické.....	123
9.3	Tolerance a úchytky v rozměrových obvodech.....	125
9.3.1	Základní pojmy.....	125
9.3.2	Výpočet rozměrových obvodů.....	127
9.4	Kótování a tolerování polohy roztečí děr.....	129
9.4.1	Kótování děr umístěných na přímce.....	130
9.4.2	Kótování děr umístěných na kružnici.....	132
9.4.3	Zvláštnosti kótování polohy děr.....	134
9.4.4	Číselné hodnoty tolerancí a mezních úchylek.....	135
9.4.5	Tvary tolerančních polí.....	135
9.4.6	Posunuté (průmětové) toleranční pole.....	136

9.5	Kótování a tolerování úhlů a kuželů .....	137
9.5.1	Kótování a tolerování úhlů.....	137
9.5.2	Kótování a tolerování kuželů.....	138
9.6	Nejednoznačné plus/minus ( $\pm$ ) tolerování a jednoznačné geometrické tolerování .....	141
9.6.1	Tolerování délkových rozměrů.....	141
9.6.2	Tolerování úhlových rozměrů.....	143
<b>10</b>	<b>Technické materiály .....</b>	<b>144</b>
10.1	Oceli ke tváření .....	145
10.1.1	Rozdělení a označování ocelí ke tváření podle evropských norem (EN).....	145
10.1.2	Normalizace druhů a rozměrů tvářených polotovárů z ocelí.....	147
10.1.3	Tepelné a chemicko-tepelné zpracování ocelí.....	149
10.1.4	Předepisování tepelného a chemicko-tepelného zpracování na výkresech.....	149
10.2	Oceli na odlitky.....	151
10.3	Litiny.....	151
10.4	Neželezné kovy. Vlastnosti a vhodné použití.....	152
10.5	Nekovové materiály.....	153
<b>11</b>	<b>Části strojů z hlediska funkce a konstrukční dokumentace .....</b>	<b>154</b>
11.1	Spoje a součásti spojovací.....	154
11.1.1	Šroubové spoje.....	155
11.1.2	Spojovací čepy a pojistné kroužky.....	157
11.1.3	Kolíky.....	158
11.1.4	Pera.....	159
11.2	Pružiny.....	160
11.3	Hřídele.....	161
11.4	Ložiska.....	164
11.4.1	Kluzná ložiska.....	164
11.4.2	Valivá ložiska.....	165
11.5	Převody.....	170
11.5.1	Řemenové převody.....	171
11.5.2	Řetězové převody.....	172
11.5.3	Převody ozubenými řemeny.....	174
11.5.4	Ozubené převody.....	174
11.5.5	Zobrazování ozubených kol.....	178
11.5.6	Kótování ozubených kol.....	179
11.5.7	Tolerování čelních ozubených kol.....	184
<b>12</b>	<b>Odlitky .....</b>	<b>187</b>
12.1	Technologie výroby odlitků.....	187
12.2	Výkresová dokumentace odlité součásti .....	189
12.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je odlitek .....	189
12.2.2	Požadavky na výkres odlitku .....	190
12.3	Technologičnost konstrukce odlitku .....	190
12.3.1	Všeobecné rozměrové a geometrické tolerance odlitků .....	190
12.3.2	Přídavky na obrábění .....	194
12.3.3	Slévárenské úkosy .....	195
12.3.4	Návrh úhlů úkosů.....	196
12.3.5	Některé konstrukční prvky odlitků .....	198
<b>13</b>	<b>Výkovky .....</b>	<b>200</b>
13.1	Technologie výroby výkovků .....	200
13.2	Výkresová dokumentace kované součásti .....	200
13.2.1	Požadavky na výkres součásti jejímž polotovarem je výkovek .....	200
13.2.2	Požadavky na výkres výkovku .....	202
13.3	Technologičnost konstrukce výkovků .....	204
13.3.1	Mezní úchytky rozměrů výkovků .....	204
13.3.2	Přídavky na obrábění .....	204
13.3.3	Přídavky technologické .....	204

<b>14</b>	<b>Svařence</b> .....	<b>207</b>
14.1	Výkresová dokumentace svařence .....	207
14.1.1	Výkresy svařenců .....	207
14.2	Označování svarů na výkresech .....	209
14.3	Tvary a rozměry svarových ploch, svařitelnost, přídavné materiály, všeobecné tolerance .....	215
14.4	Technologičnost konstrukce svařence .....	216
<b>15</b>	<b>Ohýbané součásti</b> .....	<b>219</b>
<b>16</b>	<b>Konstrukční dokumentace</b> .....	<b>222</b>
16.1	Výkres součásti .....	222
16.2	Výkres sestavy .....	228
16.3	Popisové pole a seznam částí .....	230
<b>17</b>	<b>Základy metodiky konstruování</b> .....	<b>234</b>
17.1	Druhy konstrukčních procesů .....	235
17.2	Konstrukční proces v předmětu a jeho metodika .....	236
17.3	Počítačová podpora a PLM (Product Lifecycle Management) .....	238
17.3.1	3D nebo 2D? .....	239
17.3.2	Jak vybrat CAD řešení? .....	240
17.3.3	Vlastnosti 3D CAD modeláře .....	241
	<b>Literatura</b> .....	<b>243</b>