

# Obsah

Úvod .....	7
<b>1 CNC obráběcí stroj – princip a řízení .....</b>	<b>9</b>
1.1 Definice .....	9
1.2 Schéma CNC obráběcího stroje a jeho řízení .....	10
1.3 Provozní režimy CNC obráběcích strojů .....	12
1.4 Testy programů a simulace .....	13
1.5 Souřadnicový systém stroje .....	14
1.6 Nulové a další důležité body na CNC strojích .....	17
1.7 Určení nulového bodu obrobku a posuny souřadnicové soustavy .....	18
1.8 Korekce nástrojů .....	22
1.9 Používané piktogramy při obsluze CNC stroje a tvorbě programu na stroji .....	31
<b>2 Programování CNC strojů .....</b>	<b>32</b>
2.1 Struktura programu .....	33
2.2 Použití nejdůležitějších funkcí G a M .....	34
2.3 Tvorba programu .....	36
<b>3 Příklady programů v ISO pro výuku .....</b>	<b>53</b>
3.1 Programy pro CNC soustruh .....	54
3.2 Programy pro CNC frézku .....	63
3.3 Použití přírůstkového programování .....	68
3.4 Použití polárních souřadnic .....	69
3.5 Podprogramy a jejich použití .....	73
<b>4 CNC programování výrobních strojů – schéma a příklady tvorby programů .....</b>	<b>78</b>
4.1 Fanuc .....	79
4.2 Siemens .....	84
4.3 Heidenhain iTNC 530 .....	90
<b>5 Programování strojů CAD/CAM systémy .....</b>	<b>95</b>
5.1 CAD/CAM systémy, pojem a užití .....	96
5.2 Programování v SolidCAM – základy pro výuku práce se softwarem .....	104
<b>6 Technologie obrábění na CNC strojích .....</b>	<b>126</b>
6.1 Úvodem .....	126
6.2 Soustružení .....	127
6.3 Frézování .....	136
6.4 Vrtání .....	141
6.5 Zahlubování .....	142
6.6 Vyvrtávání, vystružování .....	143
6.7 Stanovení rezných podmínek .....	143
6.8 Základní technologické informace pro použití obráběcích strojů .....	146
6.9 Řezné elementy .....	148
6.10 Povlaky rezných nástrojů (druhy) .....	148
6.11 Vysokorychlostní obrábění (HSC) – princip rezného procesu .....	149

6.12	Řídicí systémy HSC strojů – nutné podmínky	151
6.13	Technologičnost konstrukce výrobku z hlediska CNC strojů	151
<b>7</b>	<b>Použití CA technologií</b>	<b>153</b>
7.1	CA technologie – přehled	154
7.2	DNC komunikace a centrální evidence programů	155
7.3	Řízení pracovišť – automatizovaná výroba	157
7.4	Informační systém ERP	157
7.5	Podnikový systém PLM	158
7.6	Pružný výrobní podnik typu CIM	159
7.7	CIM výrobní linka	161
<b>8</b>	<b>Konstrukční řešení vybraných částí CNC obráběcích strojů</b>	<b>163</b>
8.1	Základní skupiny – výběr	164
8.2	Odměřování dráhy na CNC stroji	167
8.3	Lineární motory – použití a princip	169
8.4	Kuličkové šrouby a matice	171
8.5	Slovník vybraných termínů z oblasti obráběcích strojů	172
<b>9</b>	<b>Konstrukční řešení obráběcích strojů (center)</b>	<b>173</b>
9.1	Typy obrábění 1D až 5D	174
9.2	CNC stroje, obráběcí centra, multiprofesní stroje	177
9.3	Obráběcí centra na bázi frézky	179
9.4	Obráběcí centra na bázi soustruhu	180
9.5	Softwarové možnosti CNC obráběcích center (výběr)	183
9.6	Koncepce v současnosti vyráběných CNC strojů	185
<b>10</b>	<b>Sondy na obráběcích strojích</b>	<b>188</b>
10.1	Měřicí sondy na obráběcích strojích	188
10.2	Obrobkové sondy	189
10.3	Sondy pro ustavování nástrojů a detekci zlomení nástroje	191
10.4	Softwarová podpora pro měření	192
10.5	Kalibrační systém pro kontrolu parametrů obráběcích strojů	193
10.6	Sondy a jejich použití	193
<b>11</b>	<b>Rapid Prototyping (3D tiskárny): přínosy, užití a metody</b>	<b>197</b>
11.1	Rapid Prototyping	198
11.2	Přínosy a užití metody Rapid Prototyping	198
11.3	Metody RP	199
11.4	Závěr	201
<b>12</b>	<b>Organizace a ekonomika ve výrobním podniku</b>	<b>202</b>
12.1	Zařazení programátorů CNC strojů do organizace v TgPV	202
12.2	Postupy prací: výrobní, technologické, pracovní	204
12.3	Ekonomika provozu CNC strojů	206
<b>13</b>	<b>Ukázky CNC obráběcí techniky ve fotografiích</b>	<b>210</b>
<b>14</b>	<b>Kontrolní otázky a vypracované odpovědi</b>	<b>221</b>
14.1	CNC stroj – princip a řízení	221
14.2	Programování CNC strojů	225
14.3	Konstrukční řešení hlavních částí CNC strojů	229
14.4	Organizace, technologie, ekonomika	230
14.5	CNC technika a její technický rozvoj	232
	<b>Slovo autora na závěr</b>	<b>236</b>