

# Obsah

<b>1. Úvod</b>	9
1.1. Automatizace výroby	9
1.2. Automatizace a robotizace	10
1.3. Názvosloví	11
<b>2. Předpokládaná ohrožení a zdroje rizik</b>	13
2.1. Automatizované výrobní systémy pro obrábění	13
2.2. Výrobní systémy s průmyslovými roboty	25
<b>3. Příprava pracovníků k automatizaci</b>	35
3.1. Vliv automatizace na strukturu pracovníků	35
3.2. Výběr pracovníků	36
3.3. Metodika přípravy	37
<b>4. Výrobní systémy pro obrábění</b>	39
4.1. Základní informace, pojmy a příklady řešení	39
4.1.1. Číslíkově řízené obráběcí stroje	39
4.1.2. Integrovaný výrobní úsek (IVÚ)	40
4.1.3. Pružný výrobní systém (PVS)	45
4.1.4. Automatizovaná technologická pracoviště (ATP)	47
4.2. Obráběcí centra	48
4.2.1. Zásobník nástrojů	49
4.2.2. Manipulátor nástrojů	51
4.3. Doprava a manipulace s obrobky	53
4.3.1. Regály a regálové zakladače	53
4.3.2. Otočný podavač palet	55
4.3.3. Automaticky řízené indukční vozíky	55
4.4. Doprava třísek a řezných kapalin	57
4.5. Bezpečnostnětechnické směrnice pro posuzování NC techniky	59
<b>5. Průmyslové roboty</b>	62
5.1. Hlavní směry úrazové prevence	63
5.2. Základní požadavky bezpečnosti práce na konstrukci robotu	65
<b>6. Základní požadavky bezpečnosti práce pro pracoviště s průmyslovými roboty</b>	68
6.1. Zamezení vstupu nepovolaným osobám	69
6.2. Bezpečnostní opatření robotizovaného pracoviště	70
6.3. Ochranná zařízení k zajištění bezpečné práce operátora	72

6.3.1. Ochranná zařízení zabraňující nežádoucímu vstupu operátora do nebezpečného prostoru robotu . . . . .	72
6.3.2. Ochranná zařízení zajišťující bezpečný pobyt operátora v nebezpečném prostoru robotu . . . . .	74
6.3.3. Zařízení pro vypnutí pohybu PR v případě zvýšeného ohrožení obsluhy . . . . .	76
6.3.4. Příklady použití bezpečnostních opatření při obrábění . . . . .	77
6.3.5. Příklady použití bezpečnostních opatření u dalších technologických aplikací . . . . .	82
6.4. Základní bezpečnostní pravidla pro obsluhu automatického technologického pracoviště s roboty . . . . .	87

## **7. Elektrická zařízení na automatizovaných pracovištích . . . . .**

7.1. Základní požadavky . . . . .	88
7.2. Požadavky na elektrické obvody . . . . .	90
7.3. Požadavky na snímače . . . . .	92
7.4. Požadavky na řídicí systémy . . . . .	93
7.4.1. Kontrolně — blokovací subsystém . . . . .	94
7.4.2. Požadavky na řídicí systém robotu . . . . .	96
7.4.3. Jednotka ručního řízení . . . . .	98
7.5. Revize elektrického zařízení automatizovaných pracovišť . . . . .	98

## **8. Automatizovaná pracoviště pro svařování . . . . .**

8.1. Základní vztahy . . . . .	104
8.2. Ohrožení zdraví obsluhy robotu technologií výroby . . . . .	106
8.3. Ovlivnění technického stavu robotizovaného pracoviště faktory pracovního prostředí a škodlivinami z výrobního procesu . . . . .	106
8.3.1. Vlivy pracoviště a technologie . . . . .	107
8.3.2. Vliv typů pohonných systémů robotů . . . . .	108
8.4. Bezpečnostní požadavky na konstrukci robotu pro svařování . . . . .	110
8.4.1. Souhrnné požadavky . . . . .	110
8.4.2. Roboty pro svařování elektrickým obloukem . . . . .	112
8.4.3. Roboty pro svařování elektrickým odporem . . . . .	115
8.4.4. Roboty pro svařování a řezání plamenem . . . . .	117
8.5. Kvalifikace obsluhy . . . . .	118
8.6. Pracoviště robotizovaného svařování . . . . .	118

8.6.1. Ochrana pracoviště proti svářečským škodlivinám . . . . .	119
8.6.2. Ochrana pracoviště proti ostatním rizikům . . . . .	122
8.6.3. Ochrana proti aerosolovým zplodinám a plynům . . . . .	123
8.6.4. Přehled ergonomických požadavků . . . . .	123
8.7. Problémy současných pracovišť . . . . .	124
8.7.1. Přehled nejčastějších závad svářečských pracovišť . . . . .	125
8.8. Návrhy řešení robotizovaných pracovišť pro svařování . . . . .	125
<b>9. Přehled souvisících norem a předpisů . . . . .</b>	<b>134</b>
<b>10. Literatura . . . . .</b>	<b>135</b>