

# Obsah

Předmluva . . . . .	0
1. Pracnost ve strojírenství jako výchozí podklad pro zavádění automatizace a robotizace technologických pracovišť . . . . .	1
2. Použití robotů a manipulátorů v Japonsku . . . . .	1
2.1 Použití PRaM podle průmyslových odvětví . . . . .	1
2.2 Použití robotů a manipulátorů podle technologií v Japonsku . . . . .	2
3. Výrobní systémy . . . . .	2
3.1 Výrobní systémy z hlediska uspořádání a stupně automatizace výrobního procesu . . . . .	2
3.1.1 Automatizované technologické pracoviště - ATP . . . . .	2
3.1.2 Automatizované výrobní systémy - AVS . . . . .	4
3.1.3 Integrovaný výrobní úsek - IVU . . . . .	4
3.1.4 Pružný výrobní systém - PVS . . . . .	5
3.1.5 Výrobní systémy na úrovni automatizovaného výrobního provozu (střediska) . . . . .	6
3.1.6 Výrobní systémy na úrovni závodu (podniku) . . . . .	6
3.2 Automatizované výrobní systémy z hlediska pružné automatizace . . . . .	7
3.2.1 Pružný výrobní modul . . . . .	7
3.2.2 Pružná výrobní buňka . . . . .	8
3.2.3 Automatická (robotická) výrobní skupina . . . . .	8
3.2.4 Pružný výrobní systém . . . . .	9
3.2.5 Automatické (robotické) výrobní linky . . . . .	9
3.2.6 Pružný výrobní podnik . . . . .	10
4. Výrobní a obslužné prostředky pro automatizované výrobní systémy . . . . .	11
4.1 Výrobní stroje - pro zabezpečení technologického procesu (obrábění, tváření, montáž atd.) . . . . .	11
4.2 Průmyslové roboty a manipulátory . . . . .	11
4.3 Zařízení pro mezioperační dopravu a skladování . . . . .	12
4.3.1 Transport výrobních předmětů a nástrojů . . . . .	12
4.3.2 Dopravní (transportní) systémy . . . . .	12
4.3.3 Doprava nástrojů . . . . .	13
4.3.4 Doprava třísek (odpadu) . . . . .	13
4.3.5 Řídicí systém dopravy . . . . .	13
4.4 Zařízení pro měření a kontrolu . . . . .	14
4.5 Řídicí systémy a prostředky řízení výrobních systémů . . . . .	14
5. Podmínky a oblasti nasazování automatizovaných výrobních pracovišť . . . . .	14
5.1 Základní kritéria nasazování: . . . . .	14
5.2 Sociálně-ekonomické důsledky zavádění automatizovaných výrobních systémů . . . . .	15
5.2.1 Automatizace výroby umožňuje: . . . . .	15
5.2.2 Sociální aspekty se uplatňují u: . . . . .	15
6. Zpracování projektu robotizovaného (automatizovaného) pracoviště . . . . .	15
6.1. Základní technicko-ekonomické zadání (ZTEZ) . . . . .	15
6.2 Základní vstupní (výchozí) údaje . . . . .	16

6.3 Zpracování projektu . . . . .	16
7. Doporučení pro první aplikaci robotizovaného pracoviště ve výrobním podniku . . . . .	16
8. Analýza objektů výroby . . . . .	17
9. Klasifikace součástí . . . . .	17
9.1 Stupeň neuspořádanosti U . . . . .	17
9.2. Třídění součástí . . . . .	18
9.2.1 Vytváření třídění součástí z hlediska manipulace podle Rabinoviče: . . . . .	18
9.2.2 Vytváření třídění součástí podle Bootroyda . . . . .	20
9.3 Skupinová technologie . . . . .	21
10. Rozdělení a klasifikace manipulačních metod . . . . .	22
10.1 Základní symboly podávacích a manipulačních funkcí . . . . .	22
10.2 Základní časová struktura manipulačních operací . . . . .	24
10.3 Rozbor manipulační operace . . . . .	24
10.4 Optimalizace manipulační operace . . . . .	25
10.5 Rozdělení a klasifikace manipulačních metod . . . . .	25
11. Pracovní hlavice . . . . .	26
11.1 Rozdělení pracovních hlavic . . . . .	26
11.2. Universální úchopné systémy - mechanická adaptivita . . . . .	27
11.2.1 Příklad universálního úchopného systému pro robotickou manipulaci se šestihrany . . . . .	27
11.2.2 Úchopný systém pro efektivní robotickou manipulaci s malými dávkami součástek . . . . .	30
11.2.3 Další příklady mechanické adaptivity . . . . .	32
11.2.3.1 Manipulace s ložiskovými kroužky . . . . .	32
11.2.3.2 Montáž šroubů . . . . .	32
12. Přesnost pohybu robotu v závislosti na jeho konstrukci . . . . .	33
13. Projektování robotizovaných pracovišť (RTP) pro vybrané technologie a jejich aplikace . . . . .	35
13.1 RTP pro tváření . . . . .	35
13.2 RTP pro svařování . . . . .	38
13.2.1 Projektování robotických systémů pro bodové svařování . . . . .	39
13.2.2 Projektování robotických systémů pro obloukové svařování . . . . .	39
13.2.3 Postup návrhu svařovacího technologického procesu: . . . . .	41
13.3 RTP pro povrchové úpravy . . . . .	42
13.4 RTP pro obrábění . . . . .	43
13.5 RTP pro montáž . . . . .	44
13.6 Robotizované (automatizované) kontrolní (inspekční) systémy . . . . .	46
13.7 Robotizované manipulační a paletizační systémy . . . . .	48
14. Progresivní technologie a jejich aplikace v robotizovaných výrobních systémech . . . . .	50
14.1. Technologie řezání materiálu plazmou . . . . .	50
14.2. Řezání materiálu laserovým paprskem . . . . .	51
14.3 Progresivní způsoby nanášení barev stříkáním . . . . .	54
14.4 Řezání pomocí vodního paprsku . . . . .	54



14.5 T.I.M.E. Proces . . . . .	54
14.6 Technologie broušení . . . . .	58
14.7 Pružné montážní systémy (FAS - Flexible Assembly Systems) . . . . .	58
15. Ekonomická efektivnost nasazování manipulátorů a robotů . . . . .	58
16. Požadavky na bezpečnost a funkční způsobilost nasazovaných výrobních zařízení a PRaM do provozu . . . . .	62
16.1 Požadavky na bezpečnost výrobních zařízení podle ČSN, ISO a závazných předpisů . . . . .	62
16.2 Funkční způsobilost (ověření vybraných technických parametrů) . . . . .	63
16.3 Hygienické požadavky . . . . .	63
16.4 Schvalování zařízení do provozu . . . . .	63
16.5 Druhy prostředí pro elektrická zařízení . . . . .	64
17. CIM . . . . .	65
17.1 Struktura CIM . . . . .	65
17.2 Popis podsystémů CIM: . . . . .	66
18. CIM - Centrum transferu technologie v Berlíně . . . . .	68
19. Příklady připravovaných průmyslových aplikací robotu PRKM-20 . . . . .	72
19.1 Aplikace průmyslového robotu PRKM-20 jako automatického řezacího stroje . . . . .	72
19.2 Nasazování účelového průmyslového robotu PRKM-20 v ložiskové výrobě . . . . .	74
19.3 Nasazování PRKM-20 ve výrobě zapalovacích svíček . . . . .	79
19.4 Aplikace robotu PRKM-20 při transportu proložek v papírenském průmyslu . . . . .	82
19.5 Použití PRKM-20 pro robotizované pracoviště u plničky de Vree . . . . .	83
Literatura: . . . . .	85