

Obsah:

1	LEGISLATIVA V METROLOGII	6
1.1	VÝZNAM METROLOGIE A JEJÍ CÍL.....	6
1.2	NÁPLŇ METROLOGIE.....	7
1.3	TERMINOLOGIE POUŽÍVANÁ V METROLOGII	9
1.4	NÁRODNÍ METROLOGICKÝ SYSTÉM	12
1.4.1	Podstata národního metrologického systému	12
1.4.2	Postavení a úlohy jednotlivých prvků národního metrologického systému	14
1.4.3	Strategie rozvoje NMS v ČR	19
1.4.4	Mezinárodní metrologická spolupráce.....	23
1.5	ZÁKON O METROLOGII.....	25
1.5.1	Legislativní rámec	25
1.5.2	Rozdělení měřidel dle zákona o metrologii	27
1.5.3	Instituce činné v metrologii	28
1.5.3.1	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO), které.....	29
1.5.3.2	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví	29
1.5.3.3	Český metrologický institut (ČMI).....	30
1.5.3.4	Autorizovaná metrologická střediska	31
1.5.3.5	Střediska kalibrační služby	32
1.5.3.6	Český institut pro akreditaci (ČIA).....	32
1.5.4	Základní jednotky SI soustavy.....	33
1.5.5	Nedostatky zákona o metrologii	36
1.6	CHYBY A NEJISTOTY MĚŘENÍ.....	38
1.6.1	Základní pojmy v souvislosti s chybami a nejistotami měření.....	39
1.6.2	Chyby měření	40
1.6.2.1	Náhodné chyby	41
1.6.2.2	Normální rozdělení	41
1.6.3	Nejistoty měření	43
1.6.3.1	Druhy nejistot	44
1.6.3.2	Zdroje nejistot.....	45
2	PŘESNÉ MĚŘENÍ 3D PLOCH.....	46
2.1	SOUŘADNICOVÁ MĚŘICÍ TECHNIKA (CMM).....	46
2.1.1	Úvod	46
2.1.2	Typy konstrukcí CMM	50
2.1.2.1	Multisenzorové CMM	52
2.1.2.1.1	Počítačová tomografie (metrotomografie).....	53
2.1.3	Základní prvky mechanického systému.....	54
2.1.4	Uložení pohyblivých částí	55
2.1.5	Komplexní měřicí systémy	55
2.1.6	Odměřovací systémy na CMM	60
2.1.7	Snímací systémy	65
2.1.7.1	Hlavice snímacího systému	65
2.1.7.2	Dotykové snímací systémy	66
2.1.7.3	Bezdotykové systémy	66
2.1.7.4	Měřicí dotyky	69
2.1.8	Řídicí systém	72
2.1.9	Princip souřadnicového měření	72
2.1.10	Metody měření na CMM	74
2.1.11	Programy pro obsluhu a hodnocení měření na CMM.....	75
2.2	PŘEHLED MĚŘICÍCH SYSTÉMŮ.....	76
2.2.1	Dotykové snímací systémy	77
2.2.1.1	Systém spínacího typu	77
2.2.1.2	Systém snímacího typu (skenující sonda).....	79

2.2.2	Bezdotykové systémy	80
2.2.2.1	Princip pro měření 2D objektu	80
2.2.2.1.1	Vizuální senzory	80
2.2.2.1.2	Hranolový senzor	81
2.2.2.1.3	Senzor zpracování obrazu	81
2.2.2.1.4	CCD kamera (Charge-Coupled Device)	82
2.2.2.2	Principy pro 3D měření objektu	84
2.2.2.2.1	Optické 3D skenery	85
2.2.2.2.2	Laserové 3D skenery	89
2.2.2.2.3	Ruční 3D skenery	93
2.2.2.2.4	Destruktivní skenery	94
2.2.2.2.5	Ultrazvukové skenery	95
2.2.2.2.6	Rentgenové skenery	96
2.2.2.3	Metody měření pro 3D objekty	97
2.2.2.3.1	Triangulační metody	97
2.2.2.3.2	Optická interferometrie	101
2.2.2.3.3	Měření doby letu světla	101
2.3	POŽADAVKY NA PŘESNOST CMM	103
2.3.1	Zdroje chyb při měření	103
2.3.2	Kontrola přesnosti snímacích hlav	104
2.3.3	Ovlivnění přesnosti měřicí sondy	105
2.3.4	Ovlivnění přesnosti vlivem opotřebení kuličky dotyku	105
2.3.5	Ovlivnění přesnosti vlivem přepočtu souřadnic měřeného bodu	106
2.3.6	Přesnost a kontrola CMM	107
2.3.7	Vliv chyb na výsledek měření	108
2.3.8	Chyby snímání u CMM	109
2.4	ZAJIŠTĚNÍ OBJEKTIVNOSTI MĚŘENÍ U PROSTOROVÝCH DÍLŮ	110
2.4.1	Přesnost měření	111
2.4.2	Statistické regulační diagramy	111
2.4.3	Řízení procesů měření a způsobilost procesů měření	113