

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



TECHNICKÁ MĚŘENÍ A METROLOGIE TEORETICKÝ ZÁKLAD

PŘEDNÁŠKA 12

ÚCHYLKY TVARU A POLOHY

Ing. Lenka Petřkovská, Ph.D.

Ostrava 2013

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3035-3



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ÚVOD DO GEOMETRICKÉHO TOLEROVÁNÍ	4
1.1	Úchylka přímosti	5
1.2	Úchylka rovinnosti	6
1.3	Úchylka kruhovitosti	7
1.4	Úchylka válcovitosti	8
1.5	Úchylka tvaru profilu	9
1.6	Úchylka tvaru plochy	10
1.7	Úchylka rovnoběžnosti	11
1.8	Úchylka kolmosti	12
1.9	Úchylka sklonu roviny	13
1.10	Úchylka umístění	14
1.11	Úchylka souososti	16
1.12	Úchylka souměrnosti	17
1.13	Úchylka obvodového házení	18
2	POUŽITÁ LITERATURA	20



**OBSAH KAPITOLY:**

Popis geometrických tolerancí

Jednotlivé úchylky

**MOTIVACE:**

Analýza tvaru a povrchu v oblasti mikrometrů a nanometrů často tvoří základní kvalitu konečného produktu hlavně v oblasti jeho životnosti, hlučnosti, zaměnitelnosti a podobně.

**CÍL:**

Úchylky tvaru a polohy.



1 Úvod do geometrického tolerování

Hmotné objekty nemohou být v žádném směru ideálně přesné. Při geometrickém chápání se tvar reálného povrchu obrobku od tvaru jmenovitého povrchu vždy více či méně liší. Rozdíly od jmenovitého tvaru se nazývají odchylkami. Tolerance tvaru vymezují jen odchylku skutečné charakteristiky tvaru (jsou to bod, čára nebo plocha) od jeho jmenovitého předepsaného tvaru. Tolerance tvaru jsou předepisované vícero samostatnými tolerancemi geometrických veličin. Kromě dodržování požadované přesnosti rozměrů a tvaru je pro správnou funkci součástky potřebné dodržet i směr a umístění jednotlivých prvků. Pro určení dovolených mezních hodnot všeobecného směru a polohy jednotlivých prvků je potřebné definovat toleranci směru, polohy a házení. Geometrické tolerance vymezují odchylku skutečného tvaru obrobku, stejně jako směr a/nebo polohu. To má za následek, že některé geometrické tolerance si vyžadují vtažnou situaci (základnu). Podle normy jsou děleny na:

- tolerance směru,
- tolerance polohy,
- tolerance házení.

Více [zde](#).



Geometrické tolerance		Značka
Tvaru	Přímosti	—
	Rovinnosti	
	Kruhovitosti	
	Válcovitosti	
	Tvaru profilu	
	Tvaru plochy	
Směru	Rovnoběžnosti	//
	Kolmosti	
	Sklonu	
Polohy	Umístění	
	Soustřednosti a souososti	
	Souměrnosti	
Házení	Kruhového	
	Celkového	

Obr. 1 – Druhy geometrických tolerancí

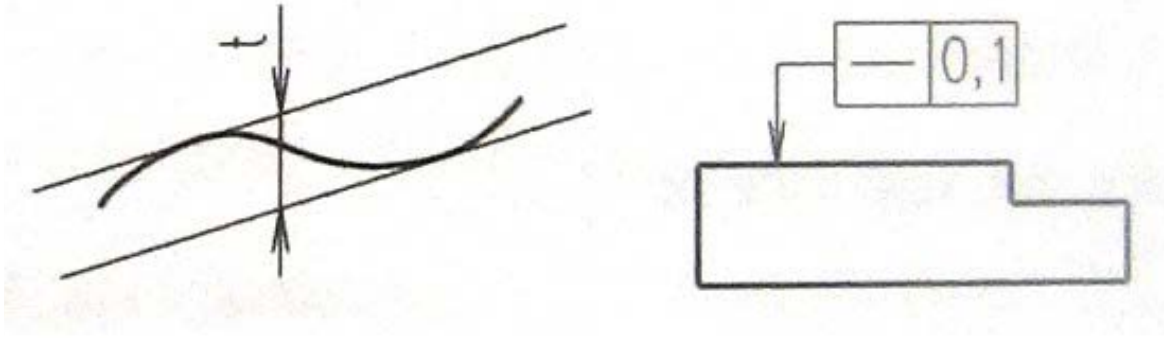
Více na:

<https://akela.mendelu.cz/~xmichali/TEPR/a/6P.pdf>

1.1 Úchylka přímosti

Každá skutečná přímka, která má ležet v rovině rovnoběžné s průmětnou, ve které je přímost označena, musí ležet mezi dvěma rovnoběžkami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance přímosti t ($t = 0,1 \text{ mm}$).

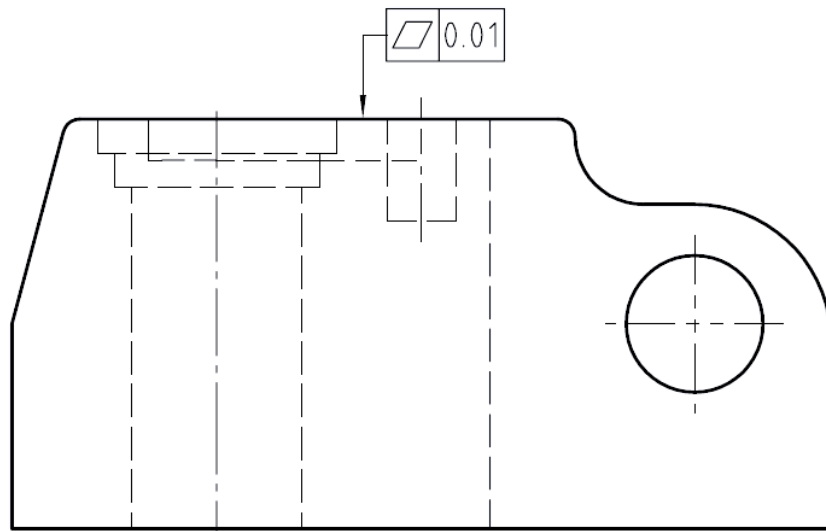




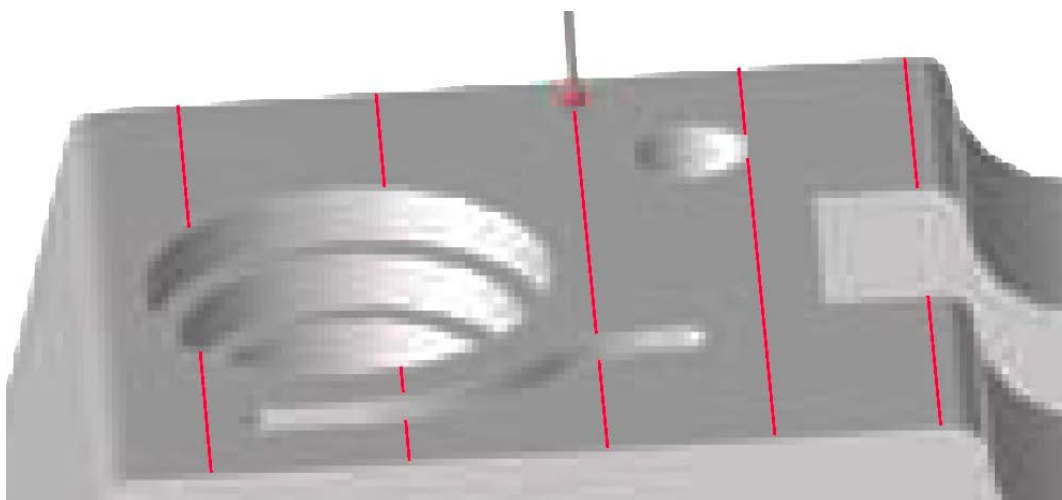
Obr. 2 – Vysvětlení tolerance – vlevo, označení tolerovaného prvku - vpravo

1.2 Úchylka rovinnosti

Toleranční prostor je omezen dvěma rovnoběžnými rovinami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance roviny.

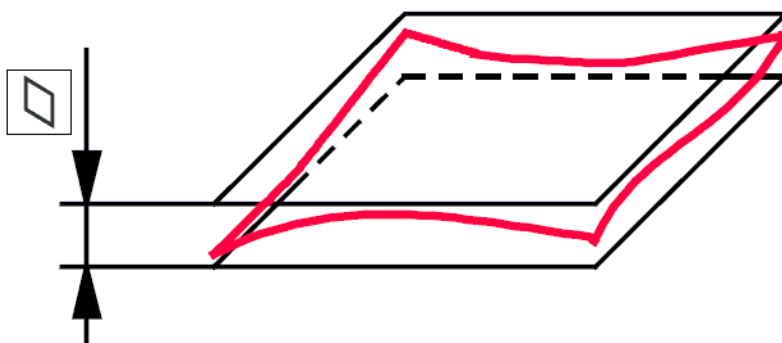


Obr. 3 – Označení tolerovaného prvku



Obr. 4 – Měření rovinnosti

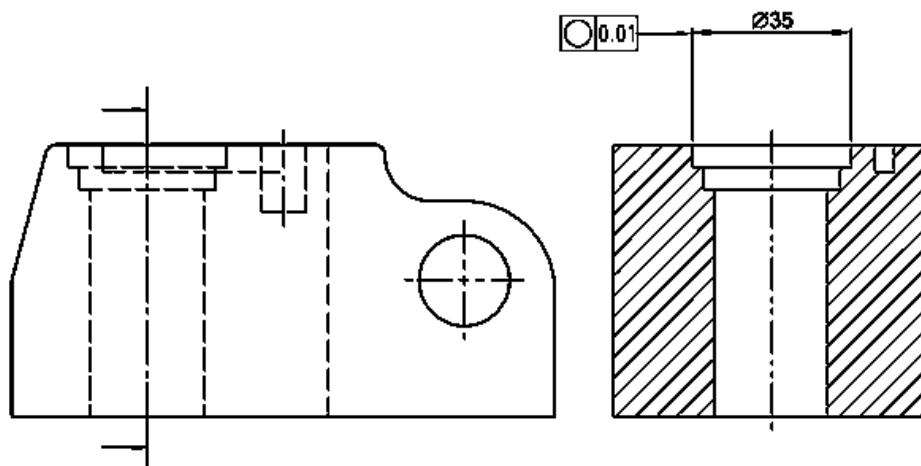




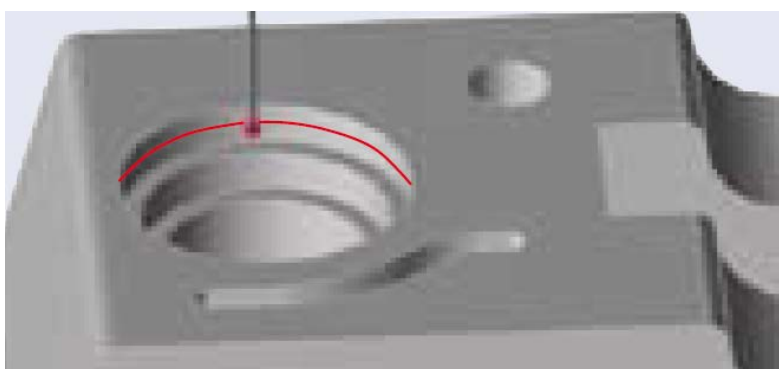
Obr. 5 – Výsledek měření

1.3 Úchylka kruhovitosti

Toleranční pole je omezeno v dané rovině průřezu dvěma soustřednými kružnicemi vzdálenými od sebe o šířku mezikruží rovnou toleranci kruhovitosti.

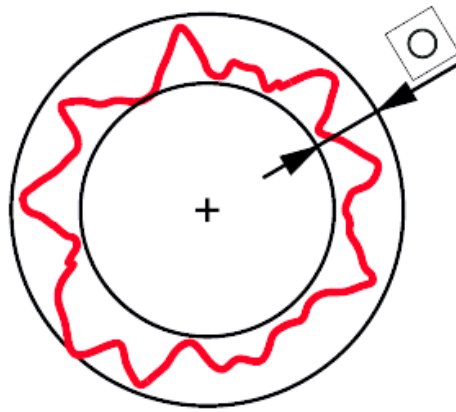


Obr. 6 – Označení tolerovaného prvku



Obr. 7 – Měření kruhovitosti

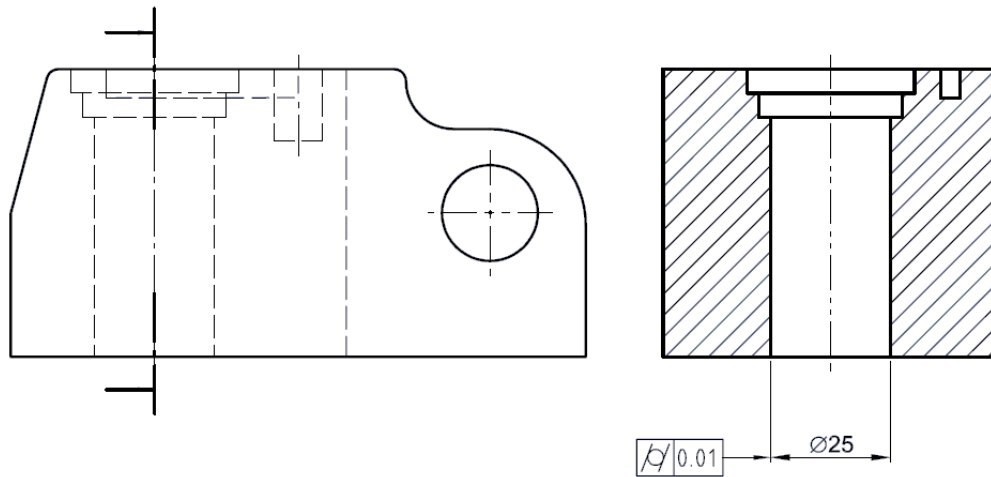




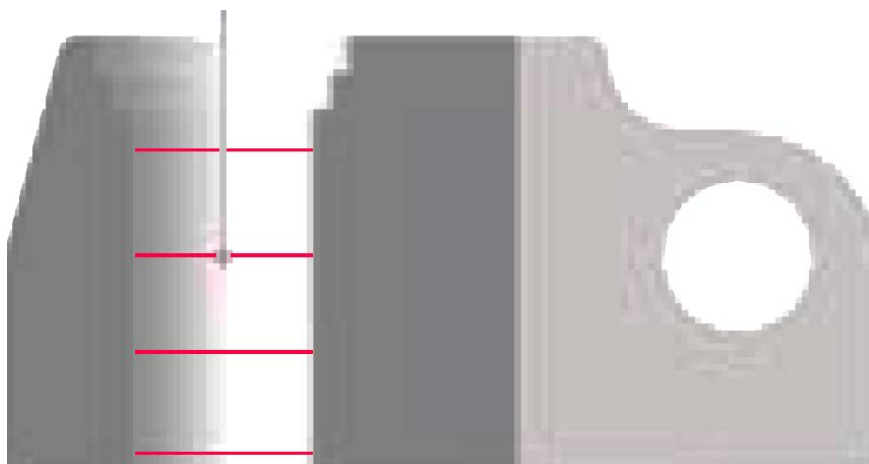
Obr. 8 – Výsledek měření

1.4 Úchylka válcovitosti

Toleranční prostor je omezen dvěma sousými válci vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance válcovitosti.

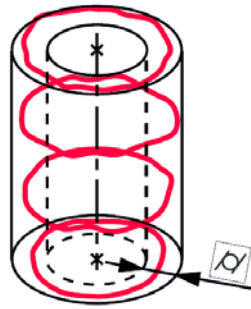


Obr. 9 – Označení tolerovaného prvku



Obr. 10 – Měření válcovitosti

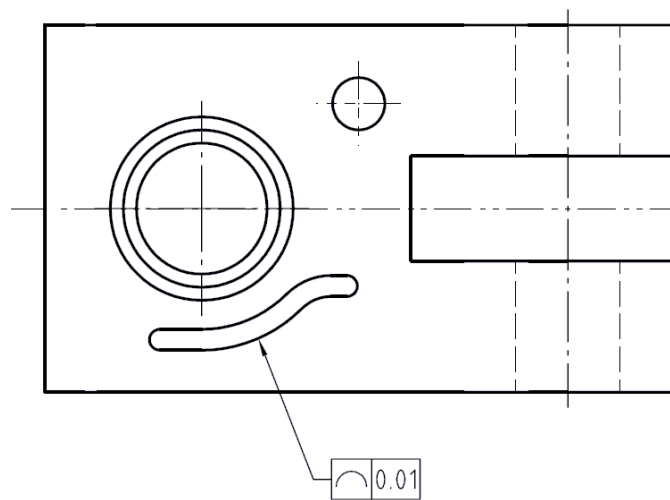




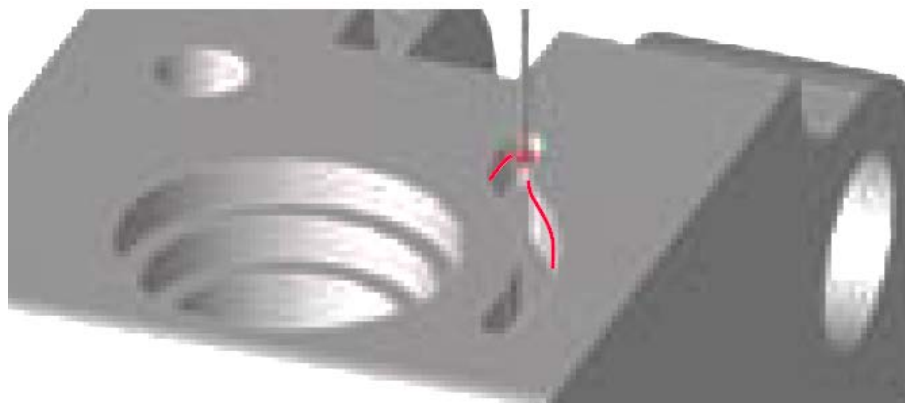
Obr. 11 – Výsledek měření

1.5 Úchylka tvaru profilu

Toleranční pole tvaru profilu je omezeno v rovině dvěma čarami ekvidistantními ke jmenovitému tvaru profilu.



Obr. 12 - Označení tolerovaného prvku



Obr. 13 – Měření tvaru profilu

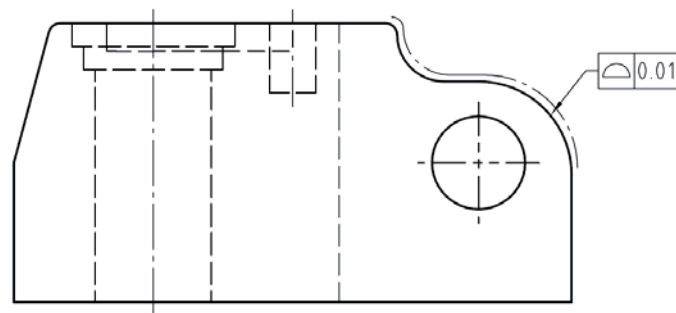




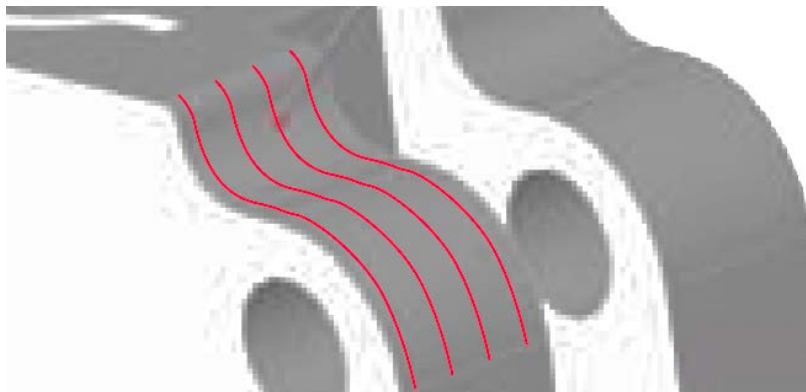
Obr. 14 – Výsledek měření

1.6 Úchylka tvaru plochy

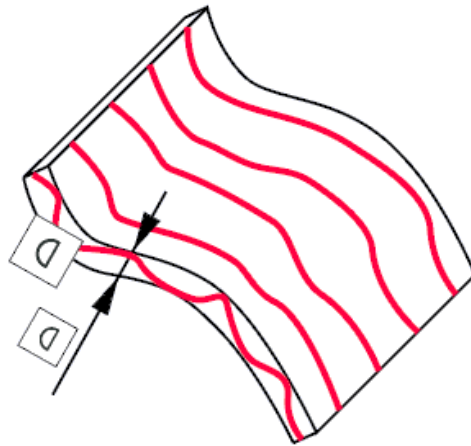
Toleranční pole tvaru plochy je omezeno v prostoru dvěma plochami ekvidistantními ke jmenovitému tvaru plochy.



Obr. 15 - Označení tolerovaného prvku



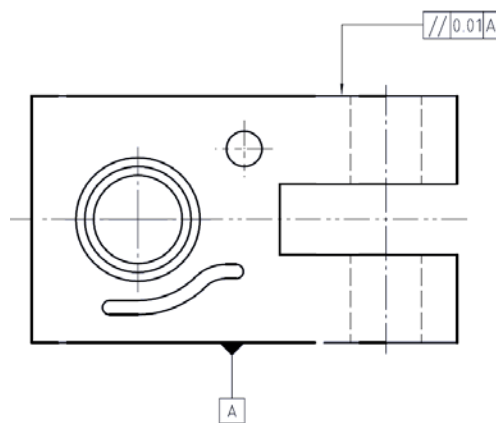
Obr. 16 – Měření tvaru plochy



Obr. 17 – Výsledek měření

1.7 Úchylka rovnoběžnosti

Toleranční prostor je omezen dvěma rovnoběžnými rovinami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance rovnoběžnosti a rovnoběžnými se základní rovinou.

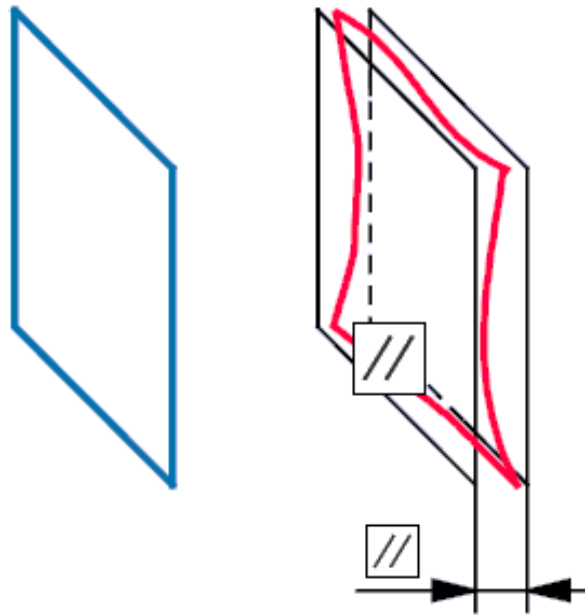


Obr. 18 – Označení tolerovaného prvku



Obr. 19 – Měření rovnoběžnosti

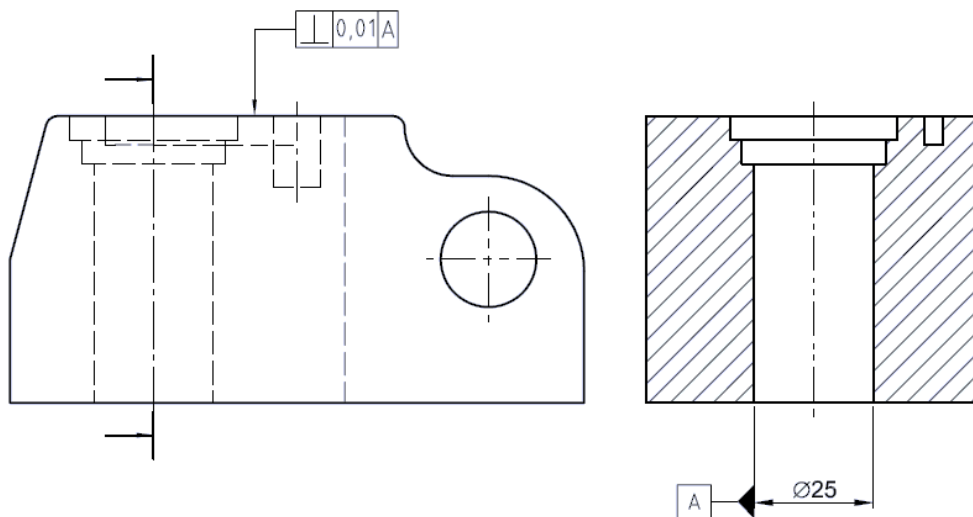




Obr. 20 – Výsledek měření

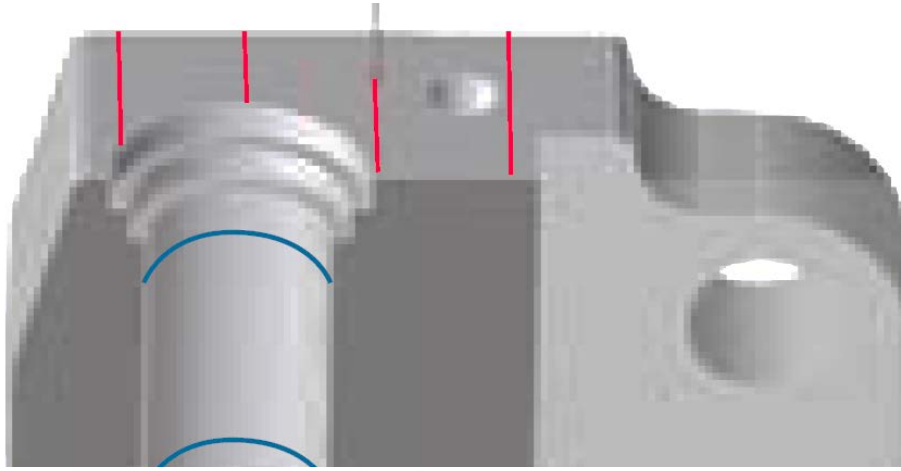
1.8 Úchylka kolmosti

Toleranční prostor je omezen dvěma rovnoběžnými rovinami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance kolmosti a kolmými k základní vztážné ose.

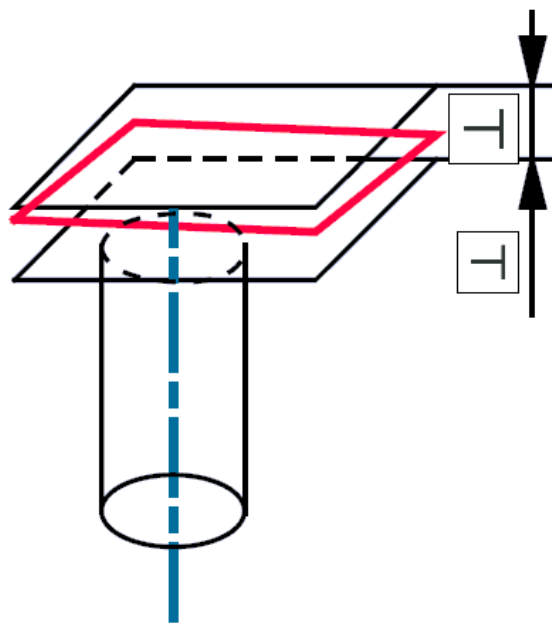


Obr. 21 – Označení tolerovaného prvku





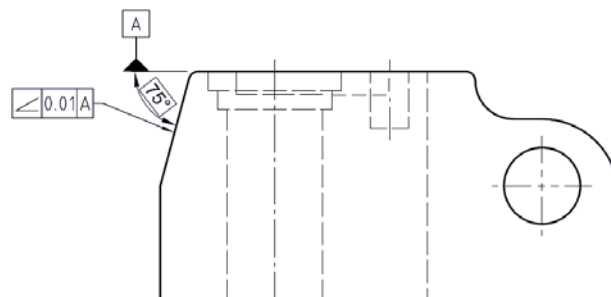
Obr. 22 – Měření kolmosti



Obr. 23 – Výsledek měření

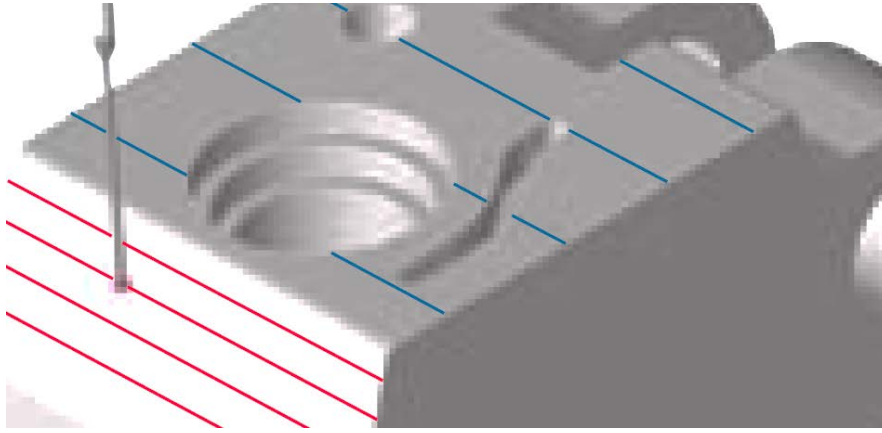
1.9 Úchylka sklonu roviny

Toleranční prostor je omezen dvěma rovnoběžnými rovinami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance sklonu a svírající se základní rovinou nebo se základní přímkou jmenovitý úhel.

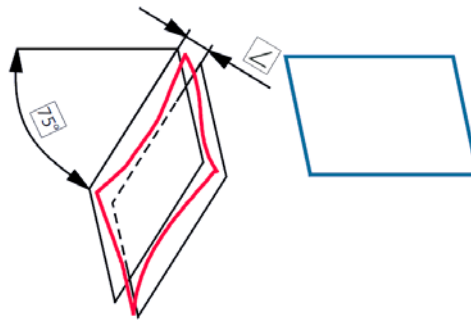


Obr. 24 – Označení tolerovaného prvku





Obr. 25 – Měření sklonu roviny

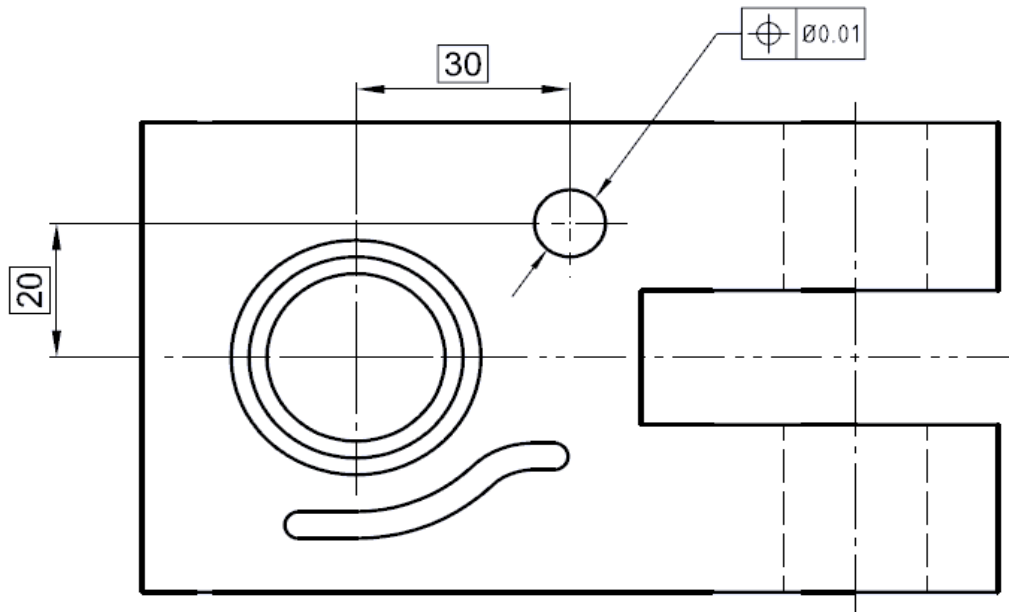


Obr. 26 – Výsledek měření

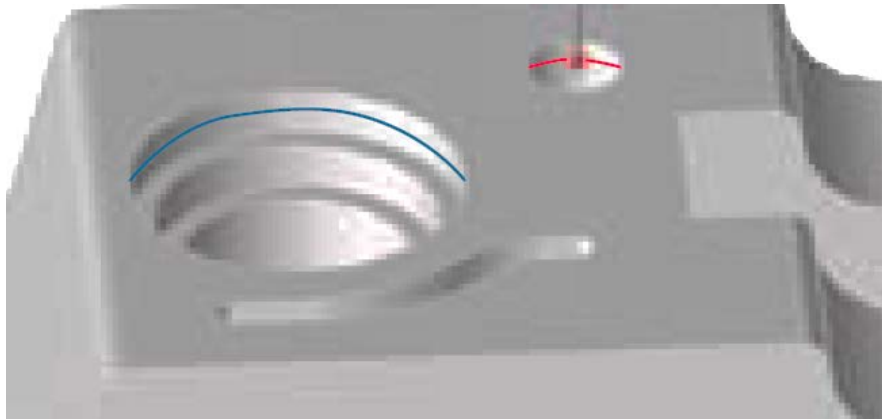
1.10 Úchylka umístění

Je-li hodnota tolerance předznamenána značkou průměru, je toleranční prostor omezen kružnicí o průměru rovném toleranci umístění.

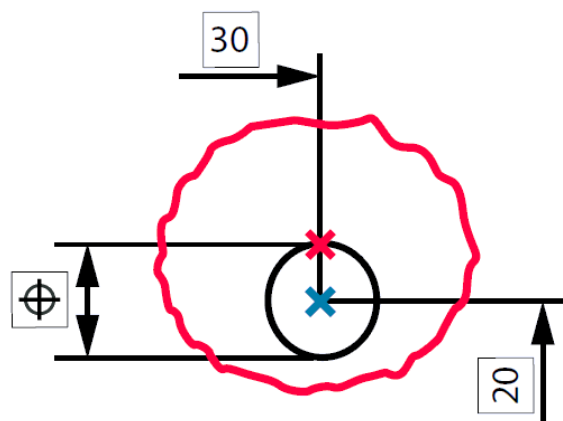




Obr. 27 – Označení tolerovaného prvku



Obr. 28 – Měření úchylky umístění

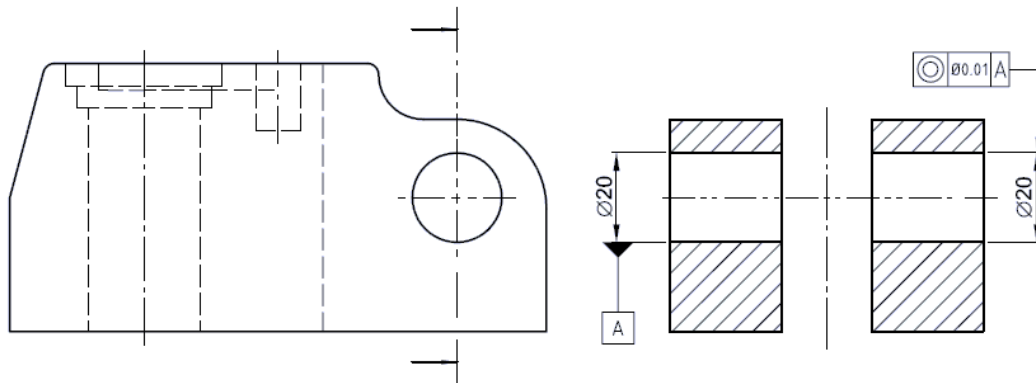


Obr. 29 – Výsledek měření

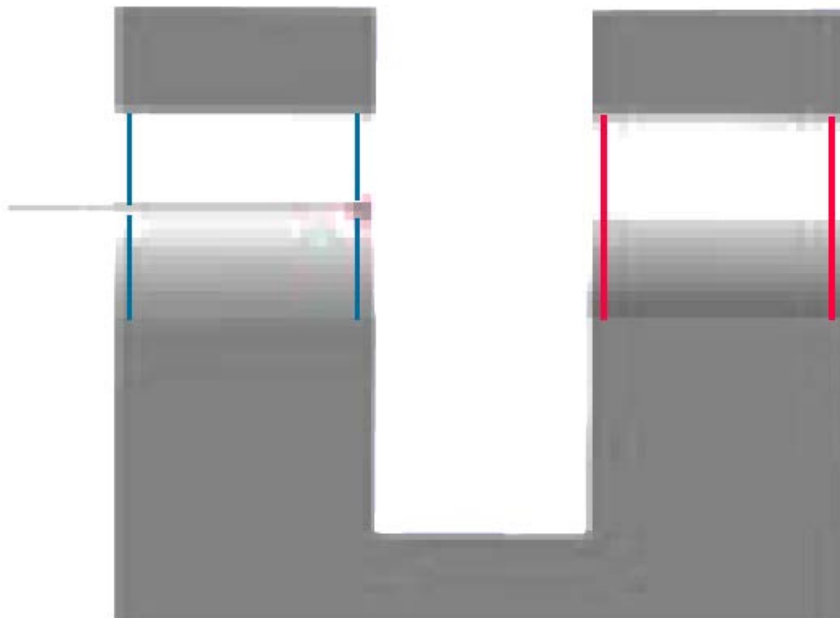


1.11 Úchylka sousosti

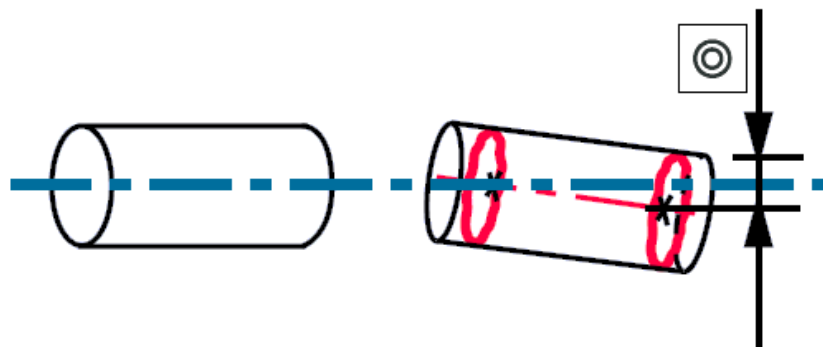
Je-li hodnota tolerance předznamenána značkou průměru, je toleranční prostor omezen válcem o průměru rovném toleranci sousosti a jeho osa se shoduje se základní osou.



Obr. 30 – Označení tolerovaného prvku



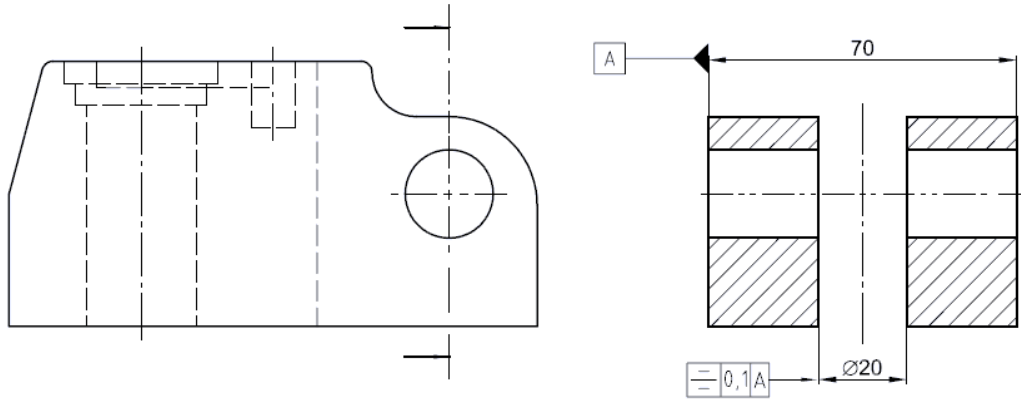
Obr. 31 – Měření úchylky sousosti



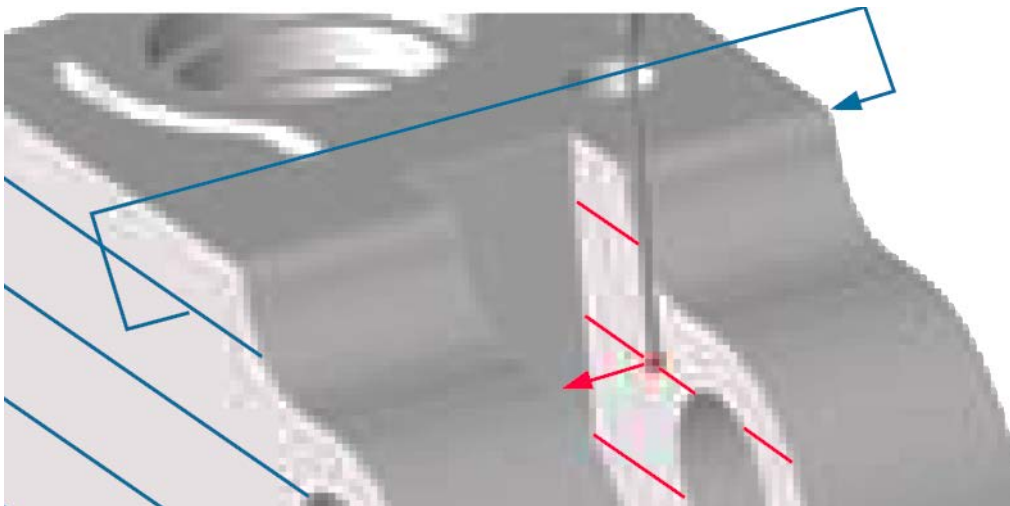
Obr. 32 – Výsledek měření

1.12 Úchylka souměrnosti

Toleranční prostor je omezen dvěma rovnoběžnými rovinami vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance rovnoběžnosti a rovnoběžnými se základní rovinou.

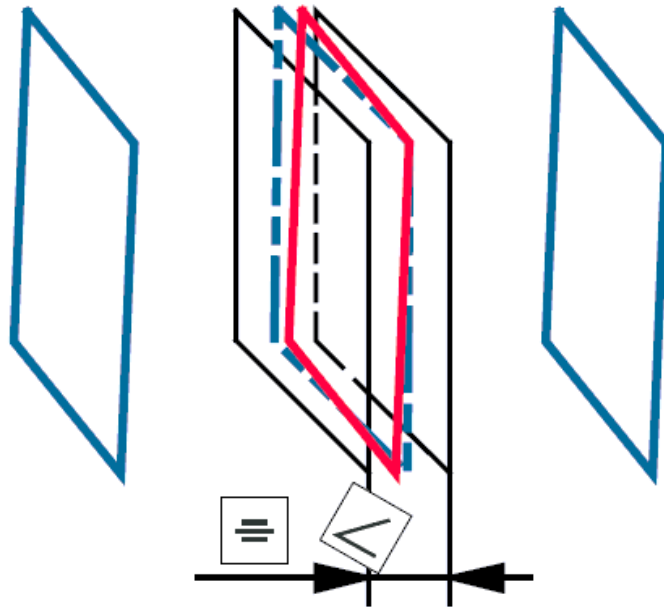


Obr. 33 - Označení tolerovaného prvku



Obr. 34 – Měření úchylky souměrnosti

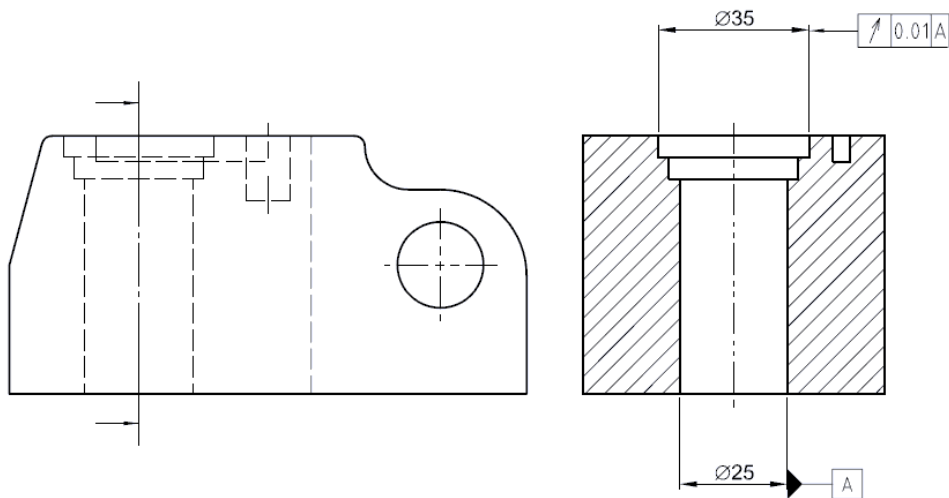




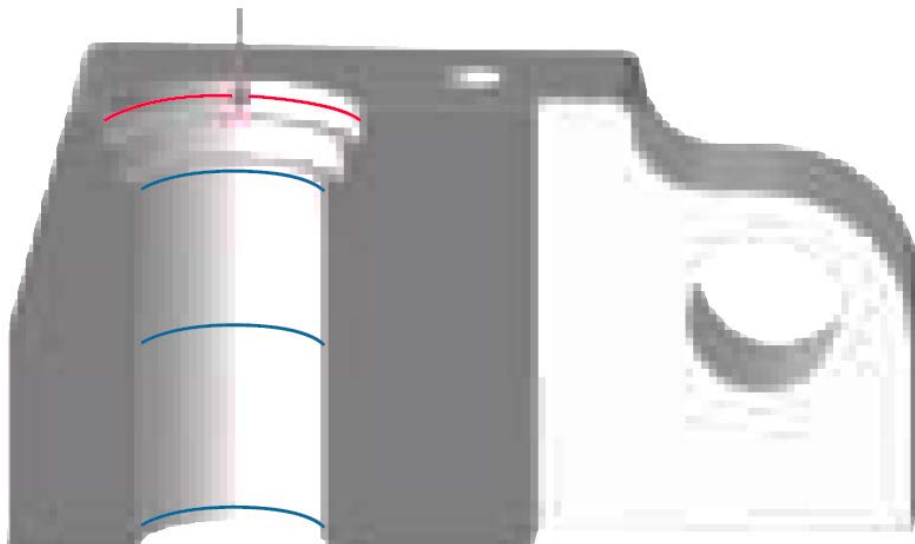
Obr. 35 – Výsledek měření

1.13 Úchylka obvodového házení

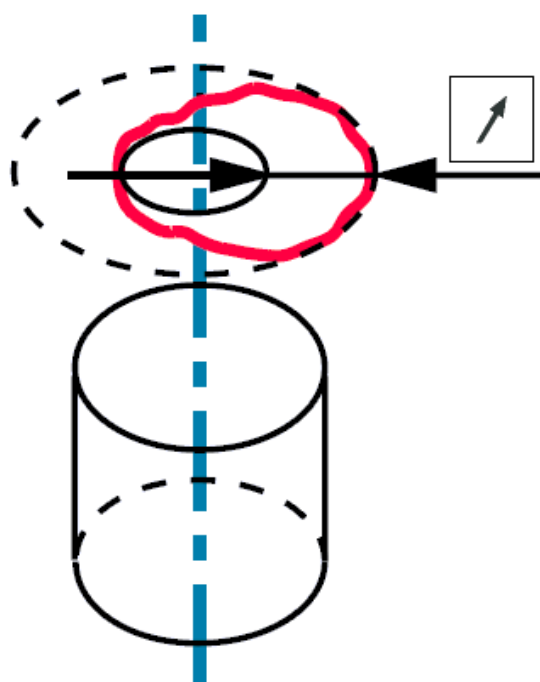
Toleranční pole v kterékoliv rovině kolmé k ose je omezeno dvěma soustřednými kružnicemi vzdálenými od sebe o hodnotu tolerance házení v kterékoliv radiální poloze ve válci, jehož osa je totožná se základní osou.



Obr. 36 – Označení tolerovaného prvku



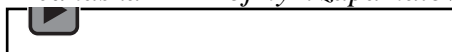
Obr. 37 – Měření úchylky obvodového házení



Obr. 38 – Výsledek měření



Prednaska 12 - Pojmy k zapamatovani.mp3



2 Použitá literatura

- [1] Tichá, Š. *Strojírenská metrologie – část 1*. VŠB – TU Ostrava, 2004.
- [2] Dovica, M. a kol. *Metrológia v strojárstve*. Emilena, Košice, 2006.
- [3] Mitutoyo - http://www.mitutoyo.cz/cz/pdf/KMG_plakat%20A3_17_9-final.pdf

