

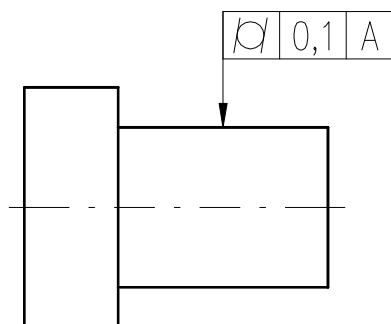
Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (32 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	TEK I
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Technické kreslení, 1. ročník
Sada číslo:	H-01
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	17
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_H-01-17
Název vzdělávacího materiálu:	Tolerování tvarů a polohy
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Iva Procházková

Tolerování tvarů a polohy

Vyrobené součásti nemají úplně přesný geometrický tvar. Protože správná funkce součástí i stroje závisí nejen na dodržení rozměrů, ale i na dodržení geometrického tvaru a vzájemné polohy ploch, jsou stanoveny úchytky tvarů a polohy ploch – ČSN EN ISO 7083

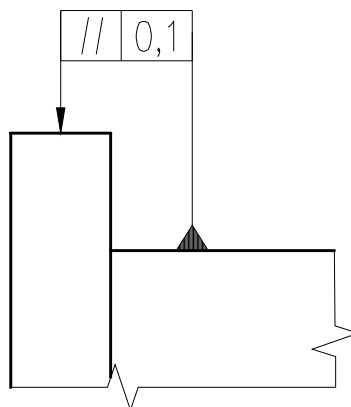
(ČSN 01 3137, ČSN 01 3138).

Tolerance válcovitosti:

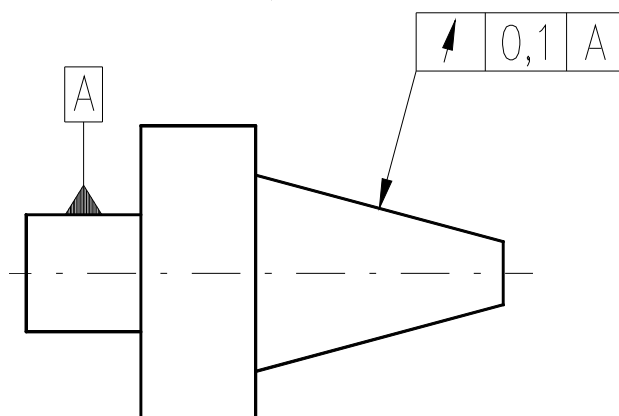


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tolerance rovnoběžnosti:

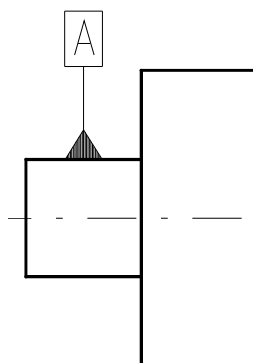


Tolerance obvodového házení:



Geometrické tolerance se zapisují do tolerančního rámečku, který je rozdělen na dvě nebo tři pole.

- Rámeček se kreslí tenkými čarami přednostně ve vodorovné poloze.
- Nesmí se protínat s jinými čarami.
- Čáru spojující rámeček s prvkem lze kreslit i šikmo.
- Základny jsou plochy, přímky nebo body, k nimž se vztahuje poloha uvažovaného prvku.
- Označuje se plným rovnostranným trojúhelníkem, jenž se prvků dotýká stranou.



- V prvním okně rámečku se uvádí značka tolerance, ve druhém její velikost v mm a ve třetím podle potřeby označení základny.

Tolerance tvarů

(ST str. 128 ÷ 134)

- tolerance přímosti;
- rovinnosti;
- kuželovitosti;
- válcovitosti;
- tolerance profilů podélného řezu.

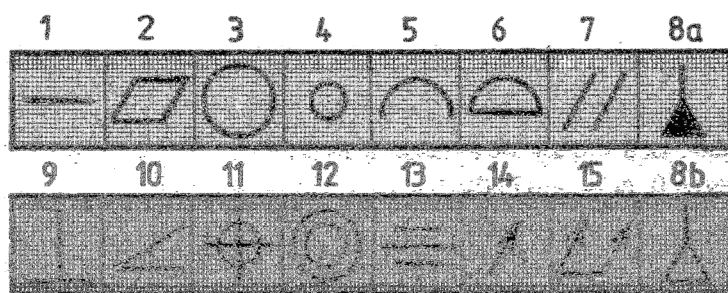
Tolerance polohy

- tolerance rovnoběžnosti;
- kolmosti;
- sklonů;
- souososti
- souměrnosti;
- jmenovité polohy (umístění prvku);
- rovnoběžnosti os.

Souhrnné tolerance tvarů a polohy

- tolerance házení obvodového nebo čelního, v daném směru;
- tolerance úplného házení obvodového nebo čelního;
- tolerance tvaru daného profilu;
- tolerance tvaru dané plochy.

Rovněž pro nepředepsané geometrické tolerance existuje norma, která se musí dodržet. ČSN ISO 2768-2 (ČSN 01 4406).



1 – přímost, 2 – rovinnost,
3 – kruhovitost, 4 – válcovitost,
5 – tvar daného profilu, 6 – tvar
dané plochy, 7 – rovnoběžnost,
8a, b – označení základny (přímé),
9 – kolmost, 10 – sklon, 11 – umístění,
12 – soustřednost a souosost,
13 – souměrnost, 14 – kruhové
házení, 15 – celkové házení

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Př.: Hřídel $\varnothing 15^{+0,05}$

$$h_u = 0,05 \text{ mm}$$

$$d_u = -0,05 \text{ mm}$$

$$h_{mr} = 15 + 0,05 = 15,05 \text{ mm}$$

$$d_{mr} = 15 - 0,05 = 14,95 \text{ mm}$$

$$t = h_{mr} - d_{mr} = 0,1 \text{ mm} = 100 \mu\text{m} \rightarrow \text{IT11}$$

Př.: Hřídel $\varnothing 357^0_{-0,15}$

$$h_u = 0 \text{ mm}$$

$$d_u = -0,15 \text{ mm}$$

$$h_{mr} = 357 + 0 = 357 \text{ mm}$$

$$d_{mr} = 357 - 0,15 = 356,85 \text{ mm}$$

$$t = h_{mr} - d_{mr} = 0,15 \text{ mm} = 150 \mu\text{m} \rightarrow \text{IT9}$$

Př.: Uložení $\varnothing 50 \text{ H6/g6}$

$$\text{H6} = +0,016/0$$

$$\text{g6} = -0,009/-0,025$$

$$H_u = 0,016 \text{ mm}$$

$$D_u = 0 \text{ mm}$$

$$H_{MR} = 50 + 0,016 = 50,016 \text{ mm}$$

$$D_{MR} = 50 + 0 = 50 \text{ mm}$$

$$h_u = -0,009 \text{ mm}$$

$$d_u = -0,025 \text{ mm}$$

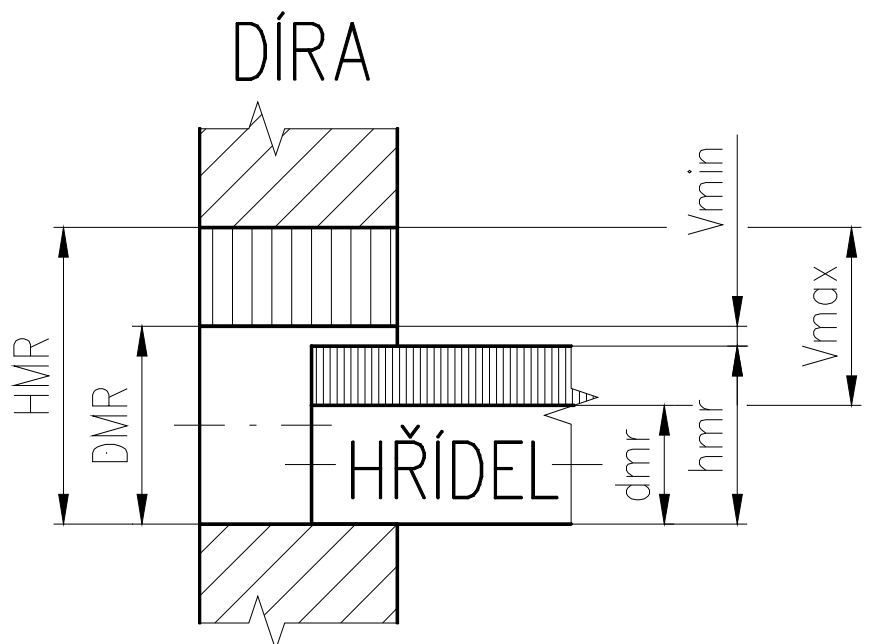
$$h_{mr} = 50 - 0,009 = 49,991 \text{ mm}$$

$$d_{mr} = 50 - 0,025 = 49,975 \text{ mm}$$

Uložení s vůlí

$$v_{max} = H_{MR} - d_{mr} = 0,041 \text{ mm}$$

$$v_{min} = D_{MR} - h_{mr} = 0,009 \text{ mm}$$



Přepisování povrchů

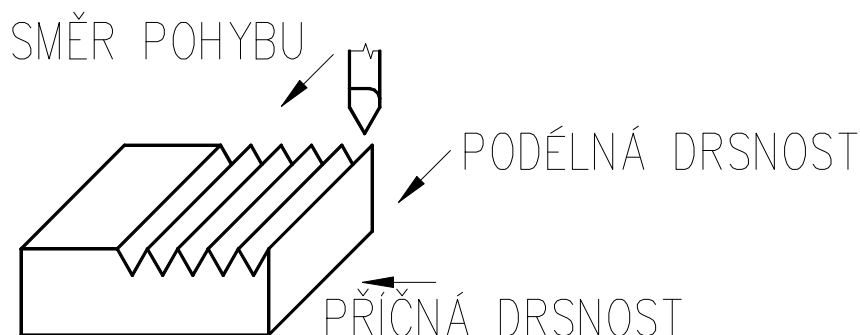
Předpokladem správné funkce součástí je kromě rozměrové a tvarové přesnosti i vhodná jakost povrchu jejich funkčních ploch.

Posuzování drsnosti povrchu

Na skutečném povrchu jsou zřejmé velmi jemné nerovnosti, které jsou tvořeny výstupky a prohlubněmi přibližně stejného průběhu na celé ploše. Tvar i velikost těchto nerovností jsou závislé na způsobu obrábění. U běžných druhů obrábění není drsnost povrchu stejná ve všech směrech.

Proto rozlišujeme:

- **Příčnou drsnost:** tj. drsnost v profilu kolmém na řezný pohyb.
- **Podélnou drsnost:** tj. drsnost ve směru pohybu.

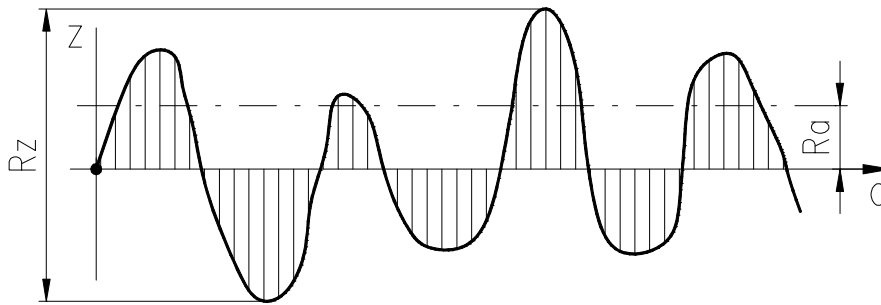


- V České republice se pro charakterizování drsnosti povrchu používá přednostně **střední aritmetická drsnost – Ra**.
- Je to střední aritmetická hodnota absolutních hodnot vzdáleností jednotlivých povrchů od nulové čáry, udává se v μm .

$$R_a = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i|}{n}$$

Největší výška povrchu Rz – je to součet absolutních hodnot nejvyššího výstupku a nejnižší prohlubně profilu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



$$Ra = \frac{|y_1| + |y_2| + \dots + |y_i| + \dots + |y_n|}{n}$$

$$n = 9$$

Číselné hodnoty veličin Ra jsou podle ČSN odstupňovány: 0,012; 0,025; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; **0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5**; 25; 50; 100; 200.

Seznam použité literatury

- ŠVERCL, J.: *Technické kreslení a deskriptivní geometrie*. Praha: Scientia, 2003. ISBN 80-7183-297-9.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 3. doplněné vydání. Praha: Albra, 2006. ISBN 80-7361-033-7.