

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:	<b>KOM III</b>
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Konstrukční měření III, 3. ročník.
Sada číslo:	<b>J-05</b>
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	<b>28</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_J-05-28
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Zkoušky tvrdosti 1</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Karel Procházka

## Zkoušky tvrdosti

Tvrdost je definována jako odpor materiálu proti vnikání cizího tělesa. Čím je tento odpor větší, tím je větší i číselná hodnota tvrdosti

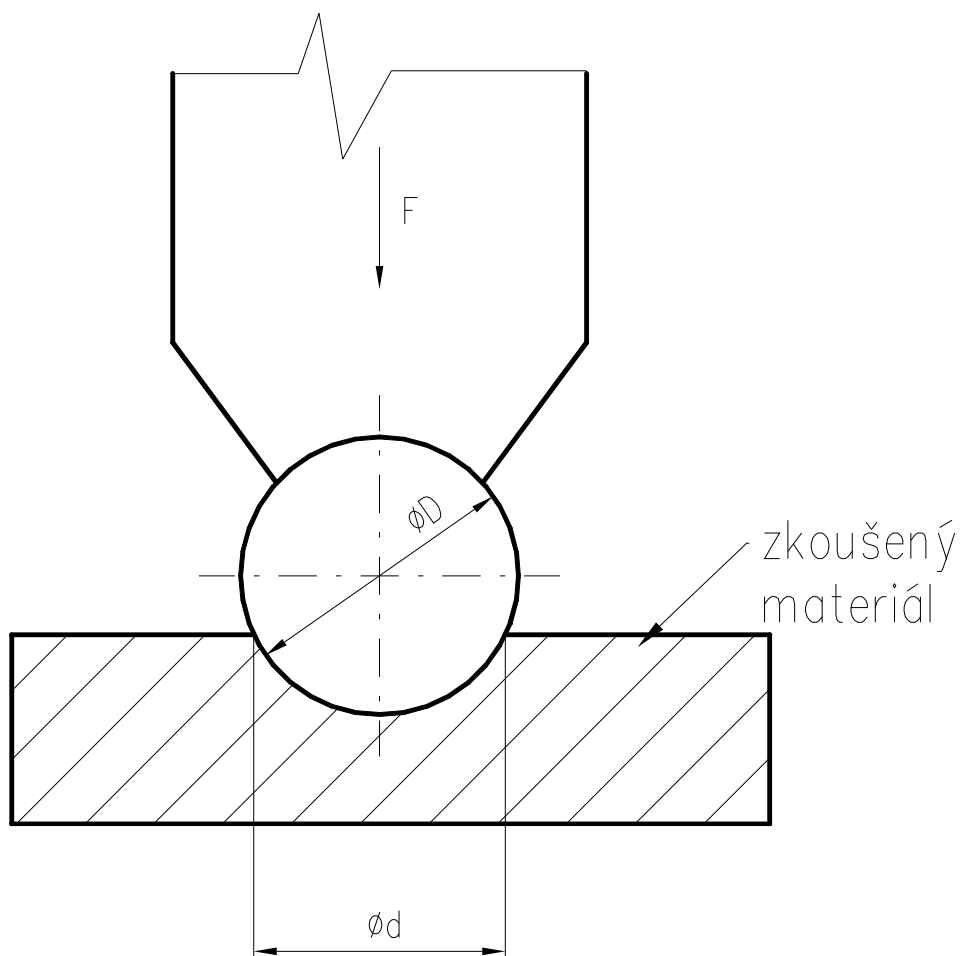
## Statické zkoušky tvrdosti

Tyto zkoušky probíhají pomalu, klidným zatížením.

## Brinellova zkouška

U této zkoušky do materiálu vtlačujeme ocelovou kalenou kuličku o průměru  $D=10; 5; 2,5; 1,25; 1$  nebo  $0,625$  mm. Nejčastěji používáme kuličku o průměru  $D=10$  mm. Zatěžující sílu vypočteme z průměru kuličky, pro ocel  $F = 300 \cdot D^2 = 300 \cdot 10^2 = 30 \text{ kN}$ . Tato síla musí působit po určitou dobu. Tvrdost je pak definována jako poměr zatěžující síly a plochy vtisku.

$$HB = \frac{F}{S} \quad \text{Průměr vtisku měříme Brinellovou lupou.}$$



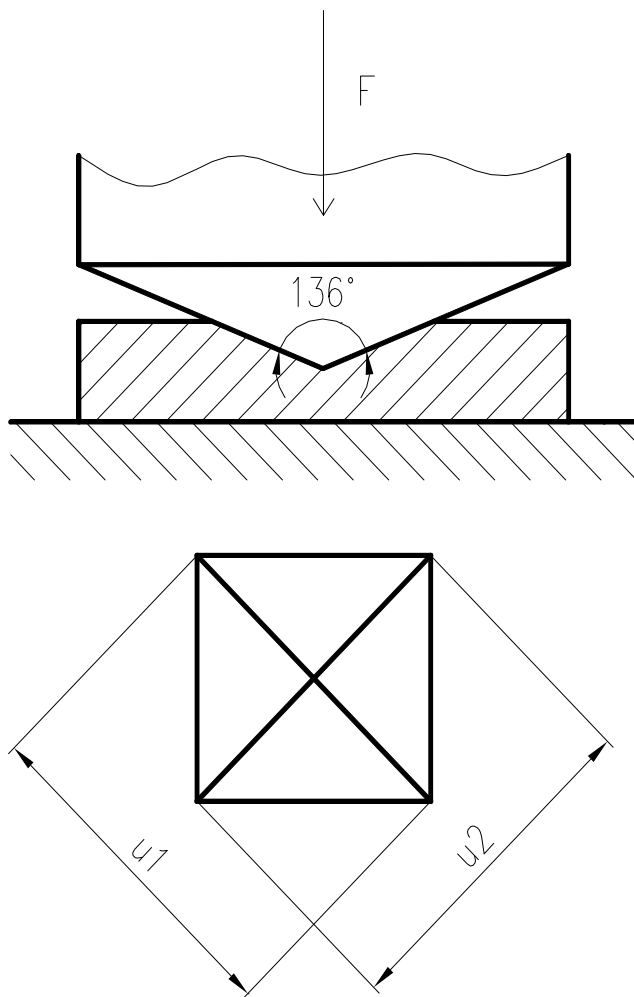
Tvrdot podle Brinella označujeme HB, průměrem kuličky a velikostí síly. Pro nejčastěji používanou kuličku  $D=10\text{ mm}$  a sílu  $F=30\text{ kN}$  píšeme pouze značku HB. Z této tvrdosti se dá u oceli přibližně vypočítat mez pevnosti v tahu  $R_m = 3,6 \cdot HB$ .

Zkouška se nedá použít pro zvlášť tvrdé a kalené materiály. Pro jejich měření se někdy používá kulička z karbidu wolframu, tvrdost značíme HBW, u ocelové kalené kuličky HBS. Nevýhodou této zkoušky jsou velké síly, velké vtisky a zdlouhavé měření.

## Vickersova zkouška

U této zkoušky se do materiálu vtlačuje diamantový pravidelný čtyřboký jehlan s vrcholovým úhlem stěn  $136^\circ$ . Zkouška je nejuniverzálnější. Dá se použít od nejměkčích po nejtvrďší materiály. Jehlan je vtlačovaný silou  $F = 10, 30, 50, 100, 300$  nebo  $500$  N. Nejčastěji se používá síla  $F = 300$  N. Síla je vyvozena stlačením pružiny. Tvrdost označujeme HV a velikostí síly. Nejčastěji používanou sílu 300 N nepíšeme. Tvrdost je definována jako poměr zatěžující síly a plochy vtisku.

$$HV = \frac{F}{S} = \frac{1,8544 \cdot F}{u^2} ; \text{ kde } u \text{ je průměrná hodnota velikosti úhlopříček vtisku } u = \frac{u_1 + u_2}{2}.$$



Tvrdoměr je obvykle spojený s mikroskopem, kterým měříme velikosti úhlopříček vtisku. Výsledná tvrdost nezávisí na zatížení. Výhodou je, že vtisky jsou poměrně malé, lze tedy měřit přímo na hotových součástech. Je to nejuniverzálnější zkouška. Nevýhodou je zdlouhavé měření úhlopříček.

Na následujícím obrázku je tvrdoměr Vickers.



## Seznam použité literatury

- MARTINÁK, M.: *Kontrola a měření*. Praha: SNTL, 1989. ISBN 80-03-00103-X.
- ŠULC, J.: *Technologická a strojnická měření*. Praha: SNTL, 1982. ISBN 04-214-82.