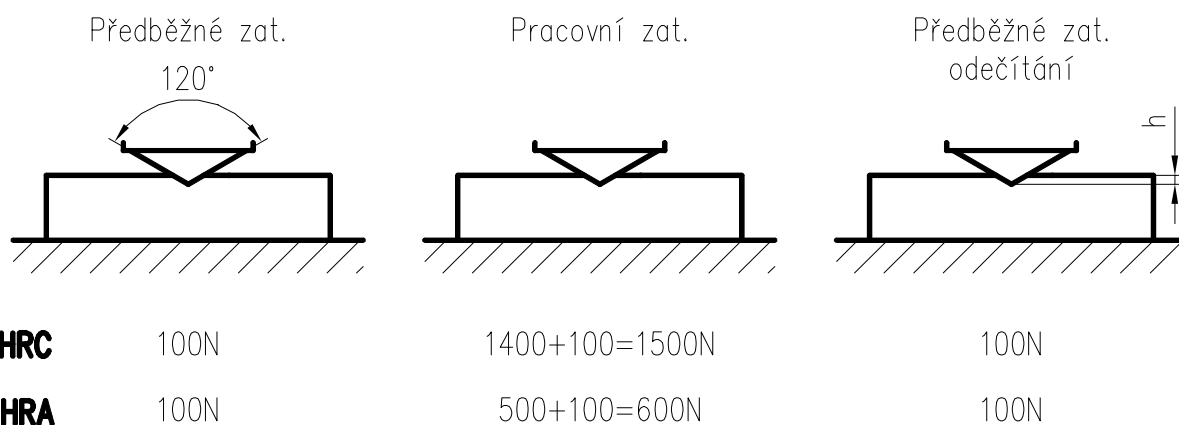


Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony 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>29</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_52_INOVACE_J-05-29
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Zkoušky tvrdosti 2</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Karel Procházka

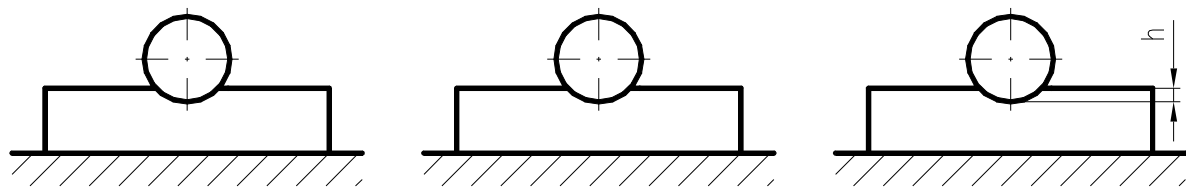
## Zkoušky tvrdosti

### Rockwellova zkouška

U této zkoušky vtlačujeme buď diamantový kužel s vrcholovým úhlem  $120^\circ$  nebo pro měkčí materiály ocelovou kalenou kuličku o průměru 1,56 mm. Měřítkem tvrdosti je hloubka vtisku, kterou odečítáme přímo na stupnici tvrdoměru. Aby se při zkoušce vymezily nerovnosti povrchu a vůle v přístroji, je součást nejprve zatížena předběžným zatížením 100 N. Pak teprve zatížení zvětšíme na pracovní zatížení. Odlehčíme na předběžné zatížení a odečítáme tvrdost přímo na stupnici tvrdoměru. Tato zkouška má několik variant, tvrdost se označuje HRA, HRB, HRC. Nejčastěji se používá HRC. Výhodou jsou malé vtisky a velmi rychlé a snadné měření. Proto je HRC nejpoužívanější zkouška tvrdosti.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



HRB

100N

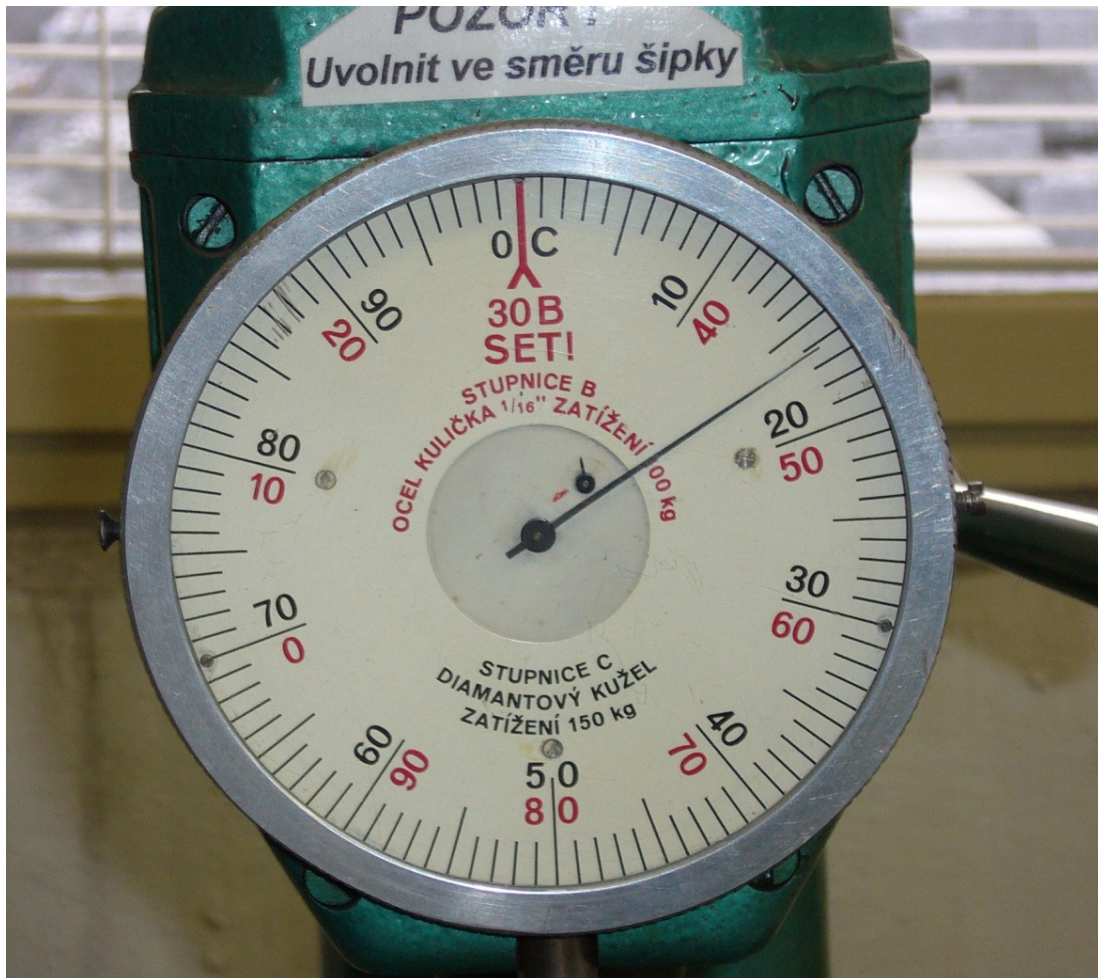
$900+100=1000\text{N}$

100N

Na následujícím obrázku je tvrdoměr Rockwell a detail jeho stupnice.







Poznámka: Zkoušky tvrdosti se dají vzájemně i přibližně přepočítat. Například podle vztahu  $20HRC = 100HB = 225HV$ .

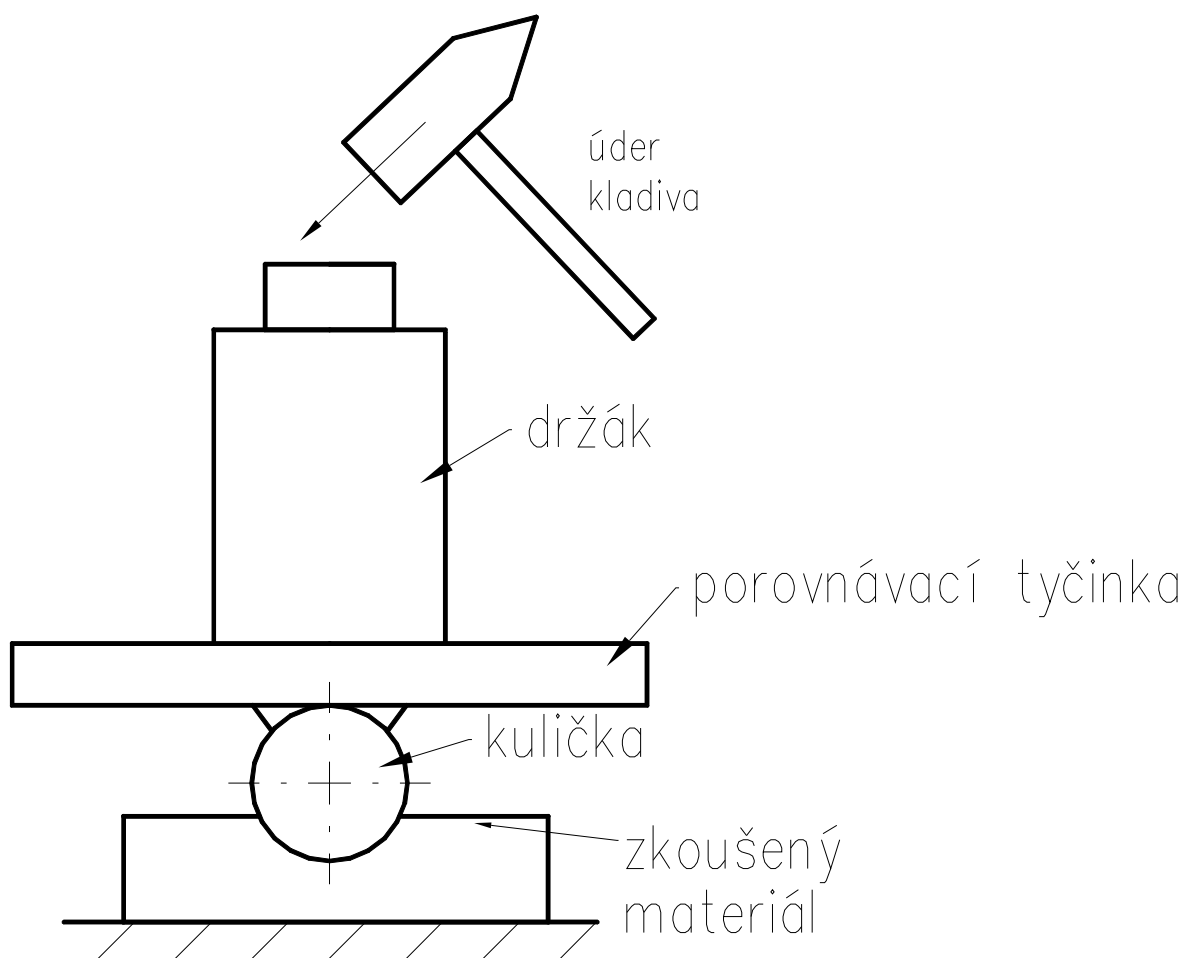
## Dynamické zkoušky tvrdosti

U těchto zkoušek probíhá zatížení rychle – rázem. Výhodou je snadná přenosnost měřícího zařízení.

### Poldi kladívko

Je to vlastně držák ocelové kalené kuličky o průměru  $D=10$  mm, tedy vlastně měříme tvrdost podobně jako u Brinella. Síla je vyvozena úderem kladiva na tento držák. Protože síla úderu je pokaždé jiná, používáme porovnávací tyčinku se známou tvrdostí. Kulička se po úderu kladivem otiskne jak do měřeného materiálu, tak i do porovnávací tyčinky. Porovnáme průměry obou vtisků a z tabulky určíme tvrdost HB a pevnost materiálu. Porovnávací tyčinka má mít pevnost 700 MPa. Pokud má pevnost jinou, musíme výslednou tvrdost a pevnost vynásobit koeficientem vyraženým na porovnávací tyčince.

Výhodou Poldi kladívka je jednoduché měření na dílně i na rozměrných součástech. Nevýhodou je, že nemůžu měřit zvláště tvrdé a kalené materiály.



Na následujícím obrázku je Poldi kladívko s porovnávací tyčinkou.

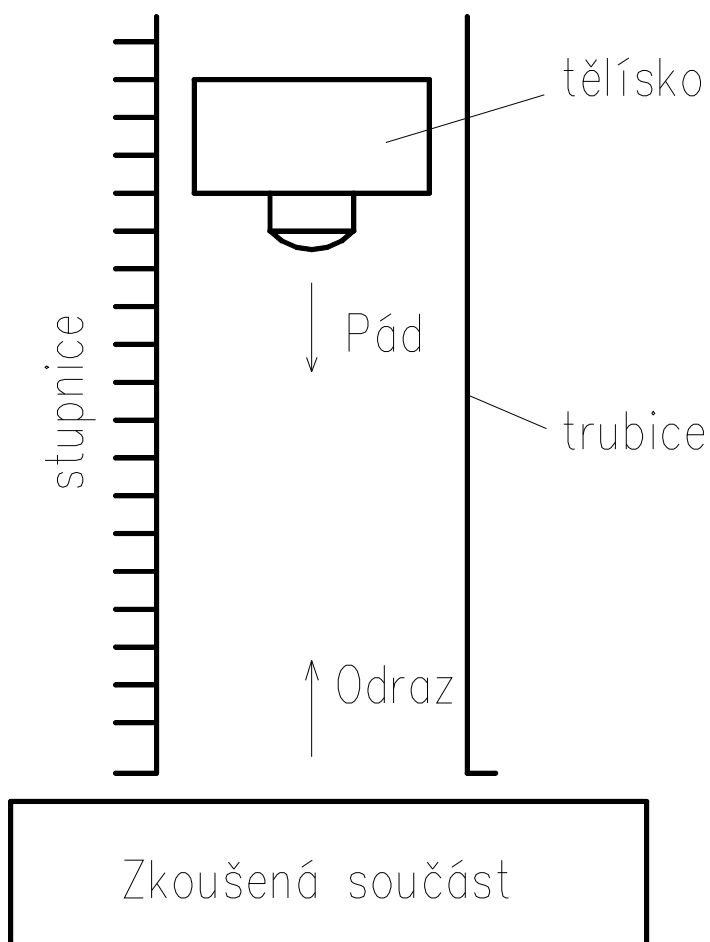


## Baumannovo kladívko

Je to obdoba Poldi kladívka, měří také tvrdost HB. Úder na kuličku je vyvozený pružinou, je tedy stále stejný, a tak odpadá použití porovnávací tyčinky.

## Shoreho skleroskop

Tvrdost se zjišťuje z výšky odrazu zkušebního tělíska. Čím víc se odrazí, tím je tvrdost povrchu větší. Používá se zejména pro měření tvrdosti pryží a plastů. Tvrdost se značí SH. Výhodou tohoto měření je, že na povrchu nezůstávají žádné stopy po zkoušce.



## 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.