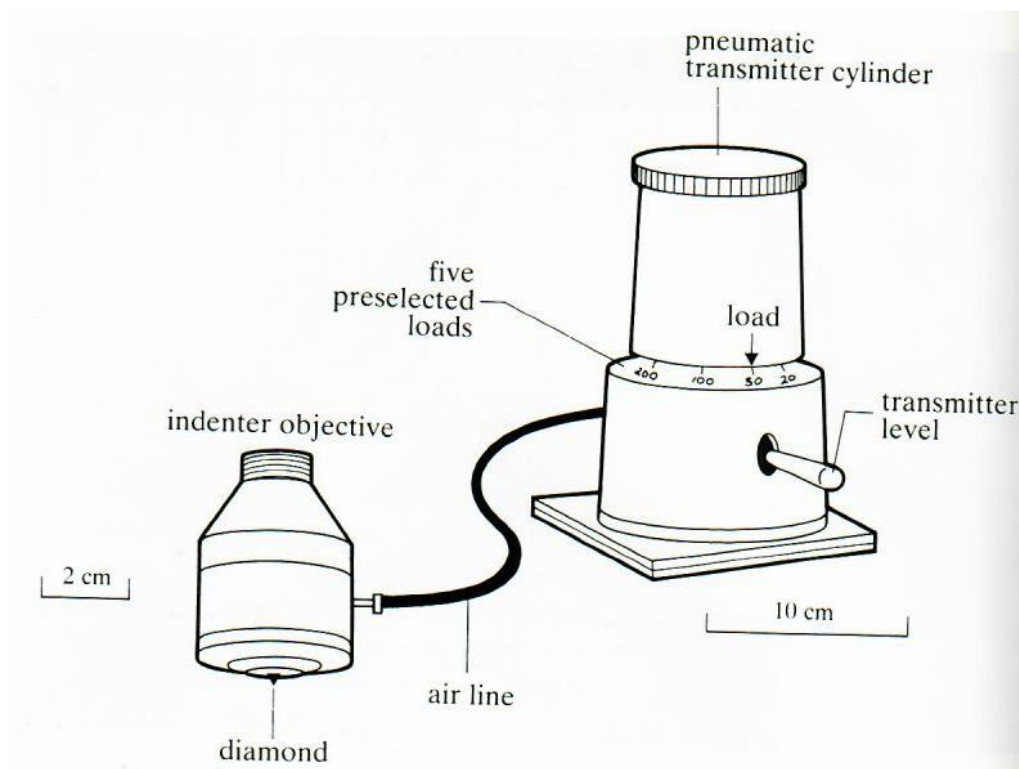


8. Kvantitativní a jiné metody v odrazové mikroskopii

Mikrotvrdot (VHN)

Stanovení relativní tvrdosti leštění (obrusové tvrdosti) se používá k identifikaci rudních minerálů v odraženém světle. Tvrdost však může být měřena kvantitativně pomocí mikro-identifikačních technik. Často používaná hodnota tvrdosti udává číslo tvrdosti podle Vickerse (VHN), charakteristické pro každý mineral (hodnoty uvádí např. Gribble a Hall 1992). Měření mikrotvrdoti je nejpřesnější metoda stanovení tvrdosti a v případě metodiky dle Vickerse zahrnuje vtlačování velmi malé diamantové pyramidy se čtvercovou základnou do leštěného povrchu minerálu. Diamant může být namontován ve středu speciálního objektivu s pneumatickým zařízením, umožňujícím vyvinout přesný tlak (zatížení) hrotu pyramid vtlačované do vzorku (obr. 1). Komise pro mikroskopii rud (COM) doporučuje, aby bylo na 15s aplikováno zatížení 100g.



Obr. 1. Vickersův systém pro měření mikrotvrdoti minerálů (podle Gribble a Hall 1992)

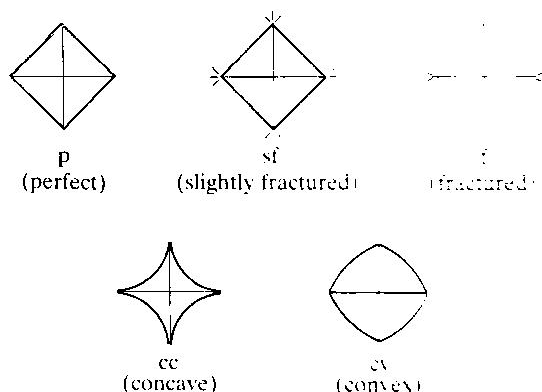
Velikost výsledného čtvercového otisku diamantové pyramidky do povrchu minerálu závisí na tvrdosti minerálu:

$$\text{VHN} = 1854 \times \text{zátížení} / d^2 \quad \text{kg/mm}^2$$

- kde zatížení se udává v kg a d je průměrná délka úhlopříček otisků v mikrometrech.

Takto měřená tvrdost je vyjádřena v jednotkách tlaku; to znamená síly na jednotku plochy. Označuje se jako mikrotvrdost, např. pyrite má $\text{VHN}_{100} = 1027\text{-}1240 \text{ kg/mm}^2$. Dolní index 100 může být vynechán, protože se jedná o standardní zatížení 100g. Vzhledem k tomu, že hodnoty VHN jsou vždy uvedeny v kg/mm^2 , jednotka je také často vynechána.

Jednorázové stanovení mikrotvrdosti je poměrně nepřesné, proto by se mělo použít průměru z několika měření. Tabulky VHN obvykle poskytují rozsah hodnot mikrotvrdosti minerálu, která může kolísat podle změn chemického složení a anizotropie tvrdosti. Pružnost, plasticita a kontrola pružnosti tvaru otláčku pyramidky může být užitečná při identifikaci minerálu. COM doporučuje, aby byl tvar otláčku uváděn ve smyslu zkratk, použitých na obr. 2, společně s hodnotami VHN.



Obr. 2. Tvary otláčků diamantové pyramidky (podle Gribble a Hall 1992)

Existuje přibližná korelace mezi mikrotvrdostí VHN a tvrdostí minerálů, určenou podle Mohsovy stupnice tvrdosti (obr. 3).

Mohs' hardness (H) ~ VN		
1	talc	10
2	gypsum	40
3	calcite	100
4	fluorite	200
5	apatite	500
6	orthoclase	750
7	quartz	1300
8	topaz	1700
9	corundum	2400
[10	diamond]	

Obr. 3. Vztah mezi mikrotvrdostí (VHN) – sloupec vpravo a tvrdostí podle Mohse (sloupec vlevo)