

# Kalení laserem

Častým požadavkem u mnohých strojírenských součástí je, aby měly velmi tvrdý povrch, který bude mít dobré tribologické vlastnosti a přitom měly houževnaté a pevné jádro, tj. dobře snášely rázy a dynamická namáhání. Pro tyto účely se používá povrchové kalení. Moderní a progresivní alternativou k zavedeným způsobům povrchového kalení je kalení pomocí laserového paprsku, které umožňuje vytvoření ořezuvzdorné vrstvy v přesně určeném místě součásti.

## KONTAKT

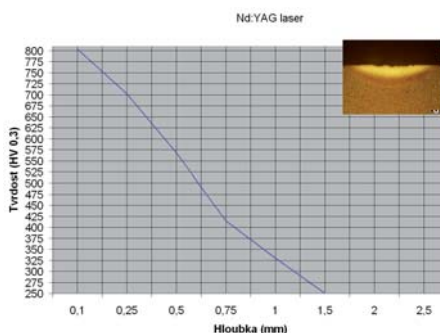
**Ing. Jan Brajer**  
J.Brajer@rcmt.cvut.cz  
221 990 980

## POPIS

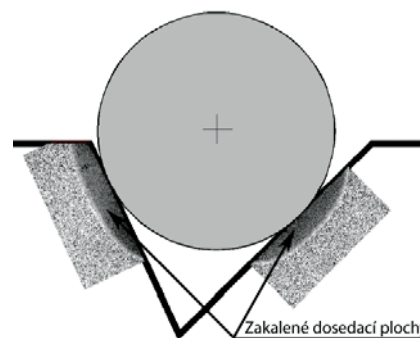
Kalení laserem je technologie pro povrchové úpravy materiálů, která je založena na schopnosti laserového paprsku velmi rychle zvýšit teplotu malého objemu materiálu na povrchu, na který dopadá. Vlivem velkého rozdílu teplot mezi ohřátým povrchem a chladným jádrem součásti dojde k rychlému odvodu tepla, a tím k zakalení povrchu. VCSVTT pro tuto technologii disponuje tříosým zařízením GSI LUMONICS JK701H, doplněným o rotační osu. Ve stroji je zabudován 550 W Nd:YAG laser. Laserovým paprskem se kalí ve stopách, jejichž šířka odpovídá rozměru stopy paprsku laseru. Tuto šířku lze lehce modulovat pomocí optiky laseru. Jakost povrchu zůstává po působení paprsku laseru buď zcela nezměněna, nebo jen velmi málo zhoršena.



> Laser GSI LUMONICS JK701H



> Průběh tvrdosti zakaleného povrchu



> Zakalení dosedacích ploch

## PŘÍNOSY

- Možnost selektivního kalení jednotlivých povrchů součástí.
- Vznik tvrdého a ořezuvzdorného povrchu, zatímco jádro zůstane houževnaté.
- Malé deformace a tepelné ovlivnění okolních míst díky rychlému lokálnímu ohřevu.
- Použitelné pro všechny kalitelné materiály.

## APLIKACE

Typickými aplikacemi pro kalení laserem jsou:

- střížné a ohýbací nástroje,
- břity rezných nebo ručních nástrojů,
- formy,
- třecí plochy,
- těsnící a dosedací plochy.

Související testy:

- měření tvrdosti a tvrdosti při nízkém zatížení,
- pozorování ovlivněné struktury,
- testy opotřebení na rovinných i rotačních vzorcích.

## REFERENCE

Ve VCSVTT byly prováděny experimenty kalení laserem na různých ocelích a litinách:

- ocel X210Cr12 (19 436 dle ČSN) – tvrdost povrchu ve stopě  $750 \pm 50$  HV 0,3, šířka stopy 3,5 mm, hloubka zakalení 0,6 mm,
- ocel 54SiCr6 (14 260 dle ČSN) – tvrdost povrchu ve stopě  $800 \pm 50$  HV 0,3, šířka stopy 3,5 mm, hloubka zakalení 0,7 mm,
- litina EN-GJL-200C (42 2420 dle ČSN) – tvrdost povrchu ve stopě 550 – 850 HV 0,3: vlivem nehomogenity, šířka stopy 4 mm, hloubka zakalení 0,45 mm,
- Ledeburitická nástrojová ocel vyráběná práškovou metalurgií VANADIS 6, testy komplexních vlastností materiálu v závislosti na jeho přehřátí.