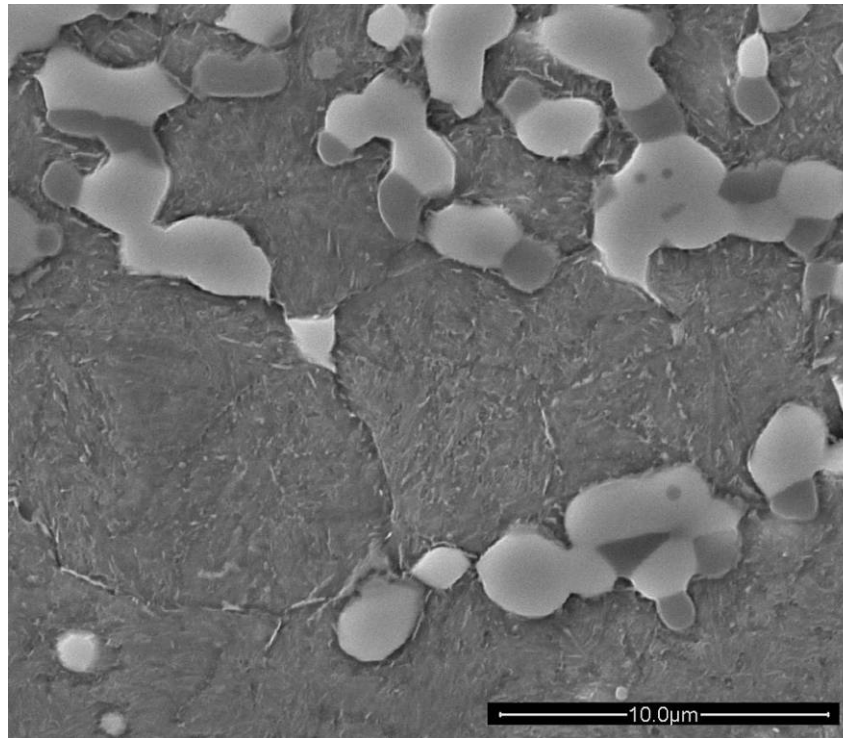


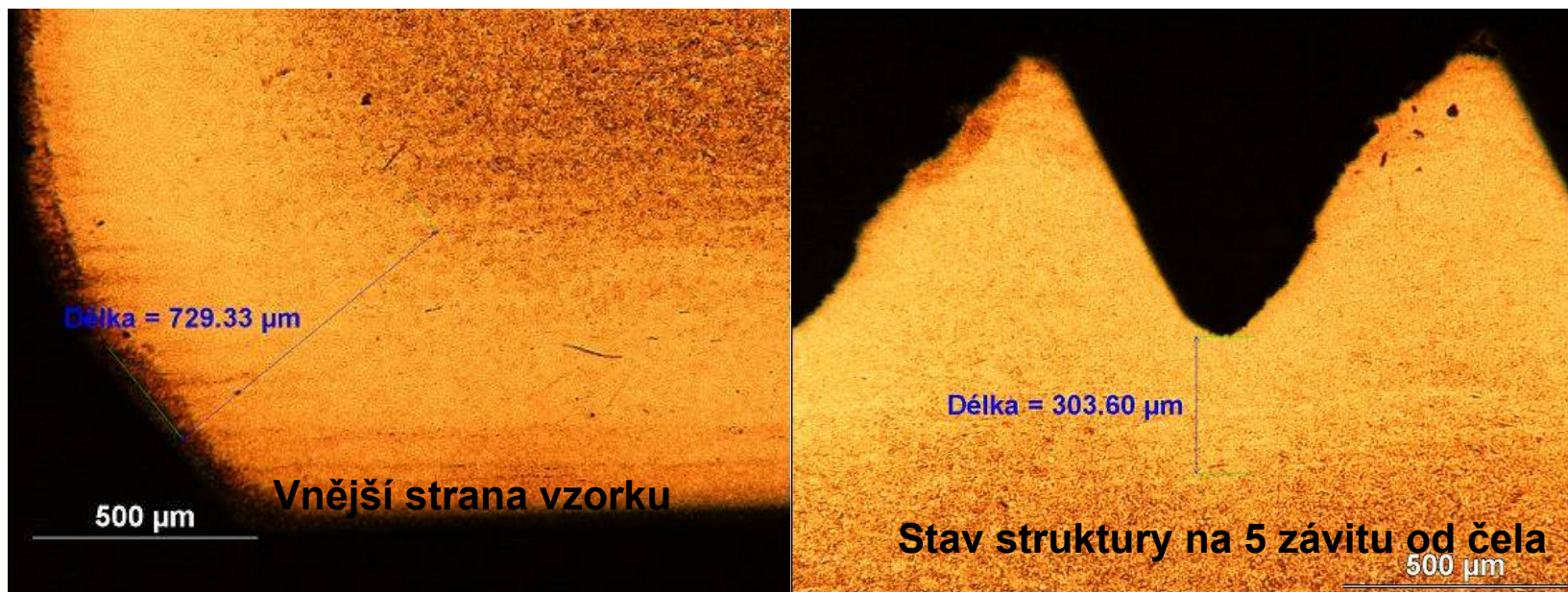
# Cementování

- Cementování je syčení povrchu uhlíkem v kapalném, plynném nebo tuhém prostředí při teplotě nad  $A_{C3}$ .
- Účelem cementování je obohacení povrchové vrstvy nízkouhlíkové oceli (cca do 0,3 %C) uhlíkem podeutektoidní nebo nadeutektoidní koncentrace.
- Vzniklá povrchová vrstva se po zakalení vyznačuje vysokou tvrdostí a odolností proti otěru.
- Cementování zvyšuje současně únavovou pevnost. K dosažení zvýšené koncentrace uhlíku v povrchové vrstvě je třeba cementovaný předmět ohřát nad teplotu  $A_{C3}$ , kdy je struktura nízkouhlíkové oceli tvořena austenitem tzn. fází, v níž se uhlík rozpouští rychleji a ve značném rozsahu (austenit může obsahovat až 2,11%C).

- Ve správně nauhličeném povrchu má být obsah uhlíku 0,85 %. Hloubka cementované vrstvy je nejčastěji do 1mm (0,8 mm), jen zcela ve výjimečných případech více než 2 mm.
- Vyšší obsah uhlíku v cementované vrstvě (větší než 1 %C) se projeví vyloučením nadeutektoidních karbidů, které jsou nebezpečné zejména tehdy, jsou-li rozloženy po hranicích zrn, neboť velmi snižují houževnatost cementované vrstvy.



- U vzorku s vnitřním závitem bylo provedeno cementování za účelem zvýšení pevnosti vnějšího povrchu.
- Součást byla vyrobena z oceli ČSN 14 220. Po cementování a kalení došlo ke změně rozměru tak, že nebylo možné vsunout kalibr, nicméně bylo možné šroub zašroubovat.
- Požadavkem bylo zjistit k jaké strukturní změně došlo na vnitřní straně součásti. Pro posouzení byl proveden příčný výbrus, stanovena mikrotvrдость a dokumentace struktury.

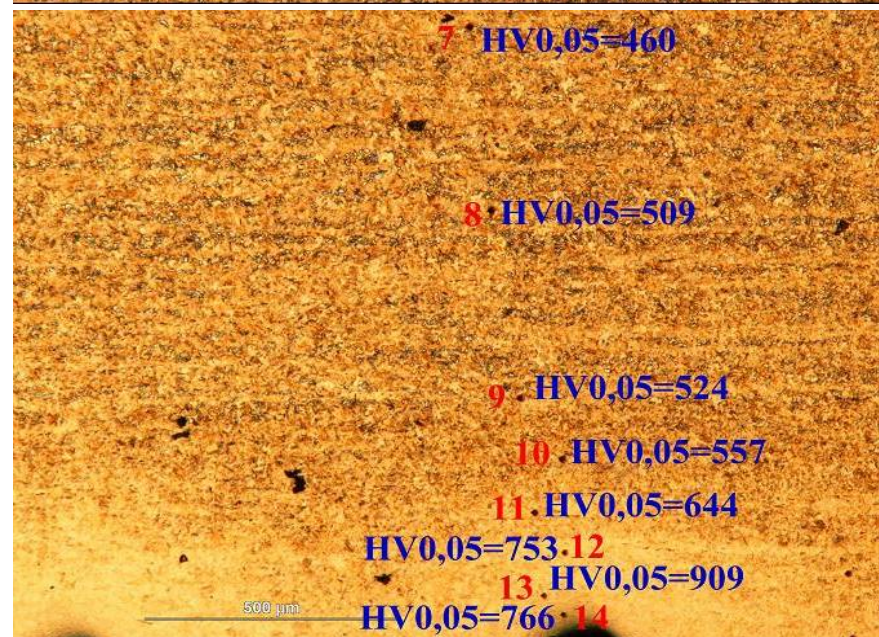
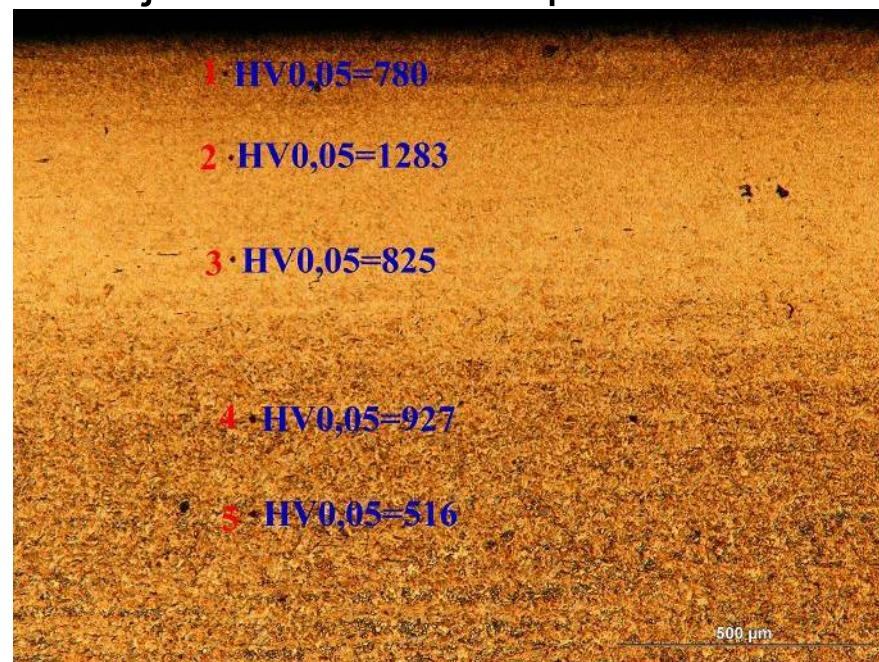


- Průběh mikrotvrdosti – HV<sub>0,05</sub> od vnějšího k vnitřnímu povrchu.

Cementovaná a následně zakalením ovlivněná oblast dosahuje do poměrně velké hloubky.

Při vnějším povrchu se dosahuje vyšší mikrotvrdosti i hloubky, než ve vnitřním průměru.

S ohledem na tloušťku stěny došlo k ovlivnění struktury v celé tloušťce. Vnitřní povrch se závitem je rovněž ovlivněn nasycením uhlíku a kalením.



A micrograph showing a material surface with a hardness gradient. The surface is yellowish-brown and textured. Two dark, curved regions are visible, representing areas of lower hardness. The hardness values are indicated by blue text. A scale bar at the bottom right indicates 50 micrometers.

**HV0,05=739.**

**HV0,05=689.**

**HV0,05=753.**

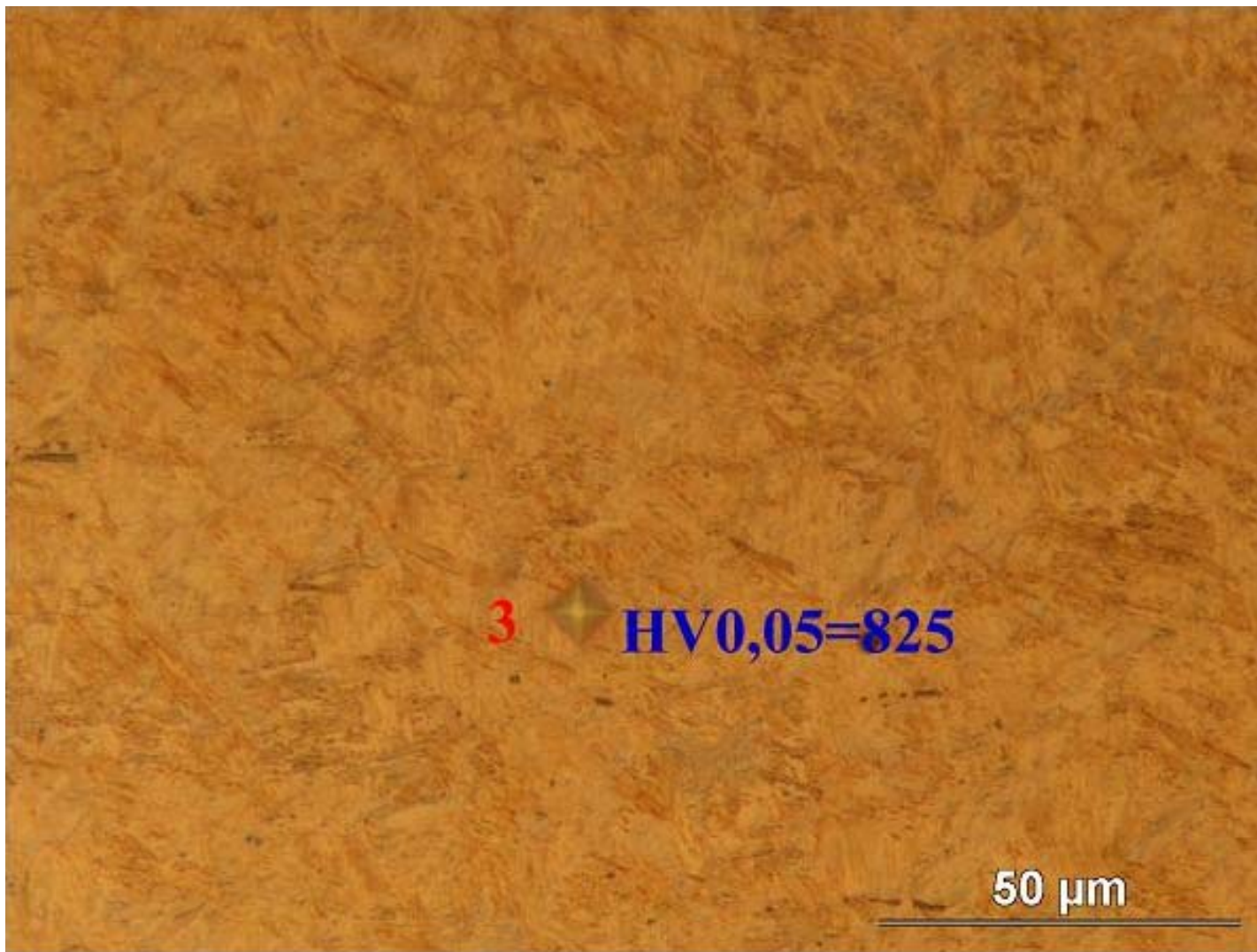
**HV0,05=891**

**HV0,05=1027**

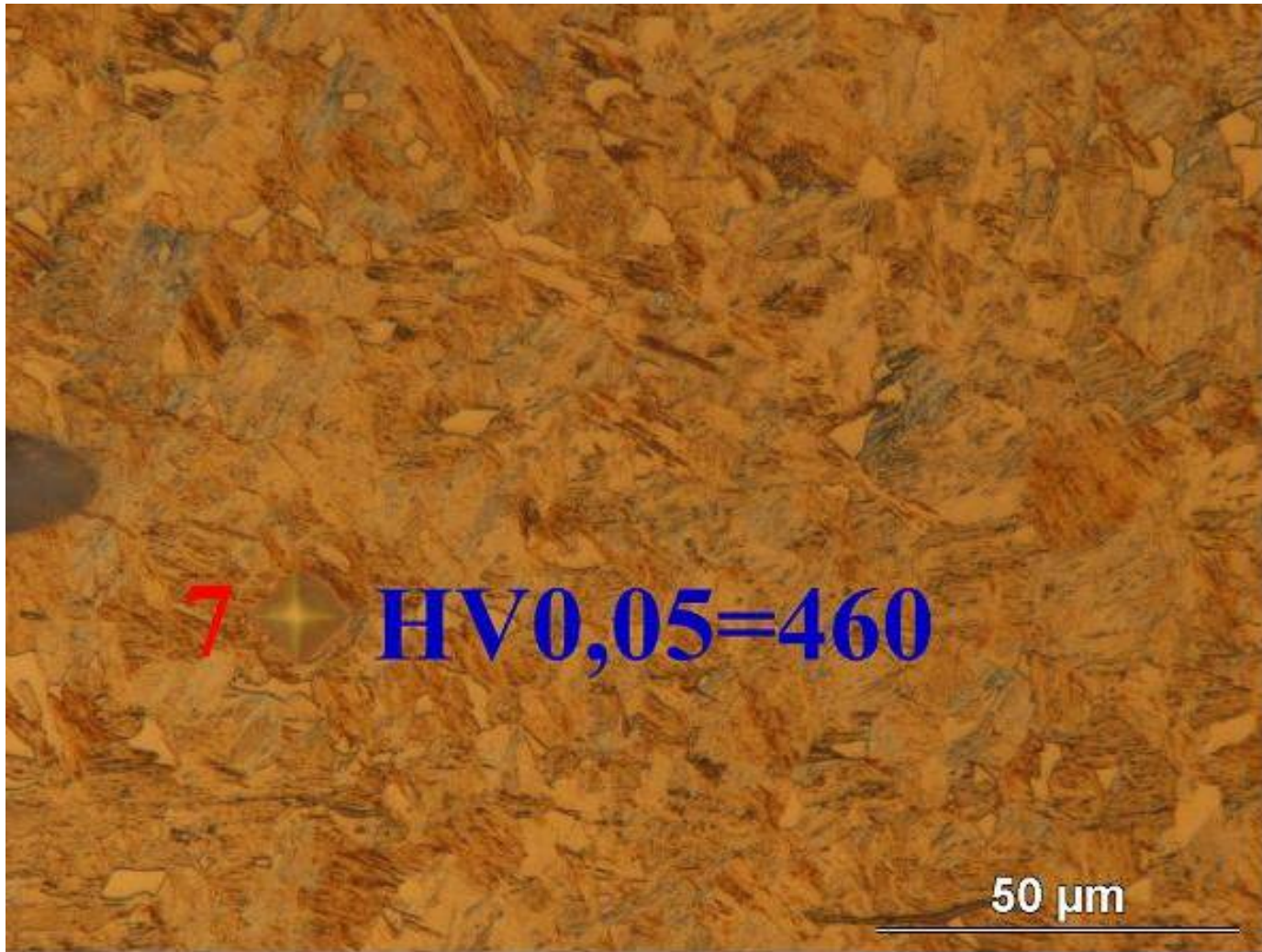
**HV0,05=1072.**

50  $\mu\text{m}$

- Detail struktury v lokalitě, kde je také změna struktury - martenzít



Struktura ve středu vzorku dosahuje poměrně vysoké hodnoty mikrotvrdosti – vzdálenost od vnějšího povrchu je 1,1 mm





# Závěr

- V celé tloušťce závitového zubu je jemná martenzitická struktura. Ve vnitřním průměru klesá mikrotvrdoost podstatně rychleji než u vnějšího povrchu.
- Vnitřní povrch by bylo možné ochránit před cementací vhodnou pastou nebo zaslepením průměru.

## ***Ochrana proti cementaci***

V některých případech je zapotřebí, aby některé části povrchu cementovaných výrobků zůstaly po zakalení měkké a dobře obrobitelné.

- přídavek na opracování, jehož tloušťka odpovídá hloubce cementační vrstvy po nauhličení
  - galvanické poměření v kyanidové a kyselé lázni zpravidla vrstvou 20 až 50  $\mu\text{m}$ .
  - pasta Anticarb (50%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 10% polystyren, 40% toluen)
- Jestliže se vnitřní průměr nenasytí uhlíkem, nenastane při následném zakalení změna struktury a rozměru.