

Autor cvičení: Ing. Zina Pavloušková, Ph.D., ÚMVI FSI VUT v Brně

## NEZBYTNÉ ZNALOSTI:

Význam a vzájemné souvislosti pojmů:

Numerická apertura, vlnová délka světla, index lomu prostředí,  
Okulár, objektiv, zvětšení, světlé a tmavé pole

## LITERATURA

- [1] Ptáček, L. a kol: Nauka o materiálu I. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2001. str. 371 –429 (zejména kap. 11.1.1 , 11.1.2, 11.1.6, 11.2.1., 11.2.4)
- [2] Píšek, F. a kol: Nauka o materiálu II : 2. svazek. Praha : ČSAV, 1959. str. 161-310.
- [3] Vojtkuláková, Z. Světelná mikroskopie [online]. Interaktivní studijní opory. 2002, poslední revize 1.1.2002 [cit.2011-02-03].  
Dostupné z: <http://ime.fme.vutbr.cz/images/umvi/opory/sm/Index.html>
- [4] Podrábský, T., Juliš, M. Barevná metalografie slitin železa [online]. Interaktivní studijní opory. 2008, poslední revize 17.9.2008 [cit.2011-02-03].  
Dostupné z: <http://ime.fme.vutbr.cz/images/umvi/opory/bmsz/index.htm>
- [5] Klakurková, L. a kol. Atlas materiálových struktur [online]. Výukový software. 2010.  
Dostupné z: <http://ime.fme.vutbr.cz/index.php/cs/studium/ke-stazeni>

## ÚKOLY K ŘEŠENÍ

1. Vysvětlíte princip pozorování při kolmém a šikmém osvětlení. Ve kterém osvětlení budete na vzorku hledat póry?



Na obrázku jsou tři z pěti objektivů mikroskopu Olympus v laboratoři 413. Do tabulky si postupně určete hodnoty dle následujících úloh:

Pro objektivy určete:

2. Jejich zvětšení a numerickou aperturu
3. Velikost poloviny otvorového úhlu objektivu
4. Rozlišitelnou vzdálenost, použijeme-li bílé a použijeme-li modré světlo ve světlém poli
5. Hloubku ostrosti pro bílé a modré světlo (uvažujte střední vlnovou délku bílého světla 500nm a vlnovou délku modrého světla 400nm)

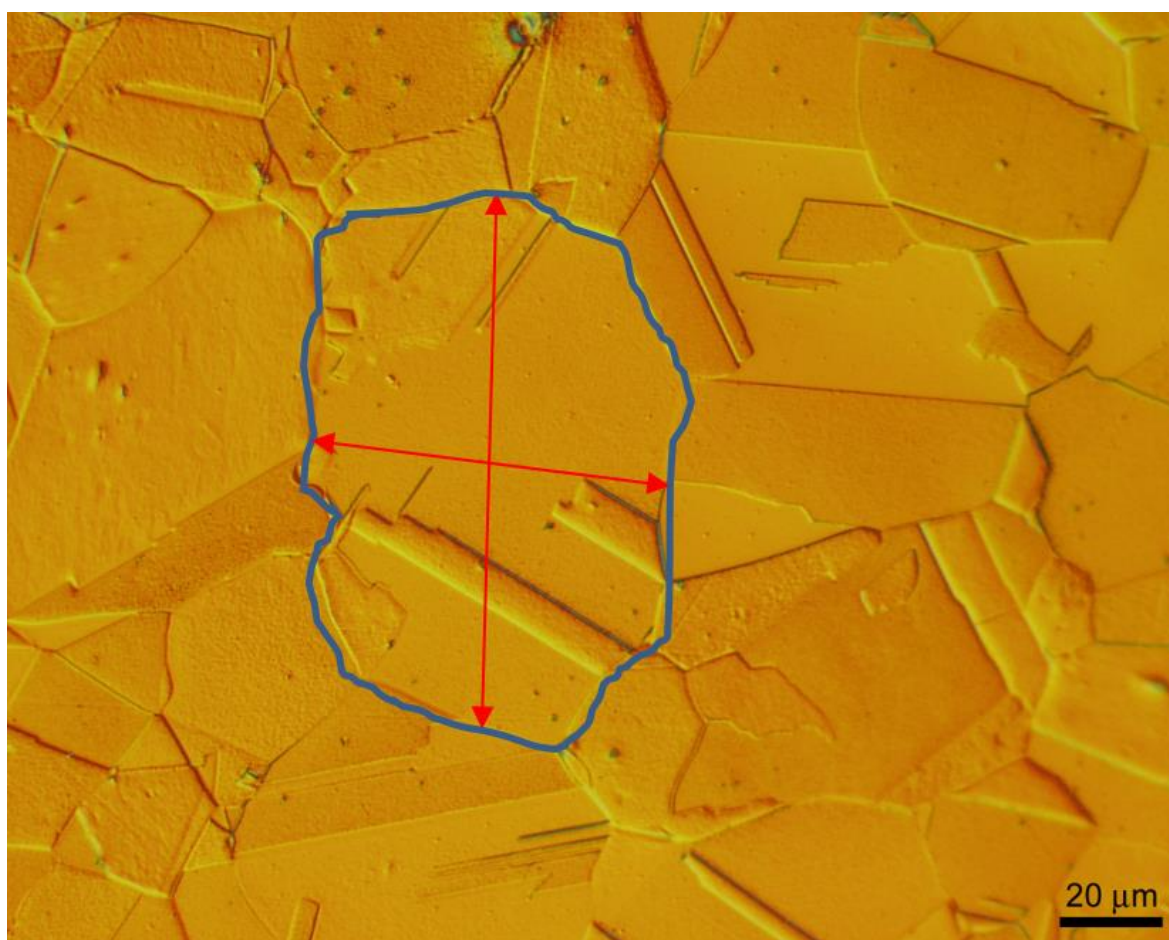
*Porovnejte zjištěnou hloubku ostrosti objektivu  $H$  s hodnotou minimální rozlišitelné vzdálenosti  $d_{min}$ . Jak musí být připravený vzorek, abychom pozorovali mikrostrukturu ostře?*

6. Podle Abbeho pravidla vyberte jeden vhodný okulár, chcete-li používat všechny uvažované objektivy. Máte k dispozici řadu okulárů 8x, 10x, 12,5x, 16x, 20x.
7. Na přiložených fotografiích mikrostruktur určete:

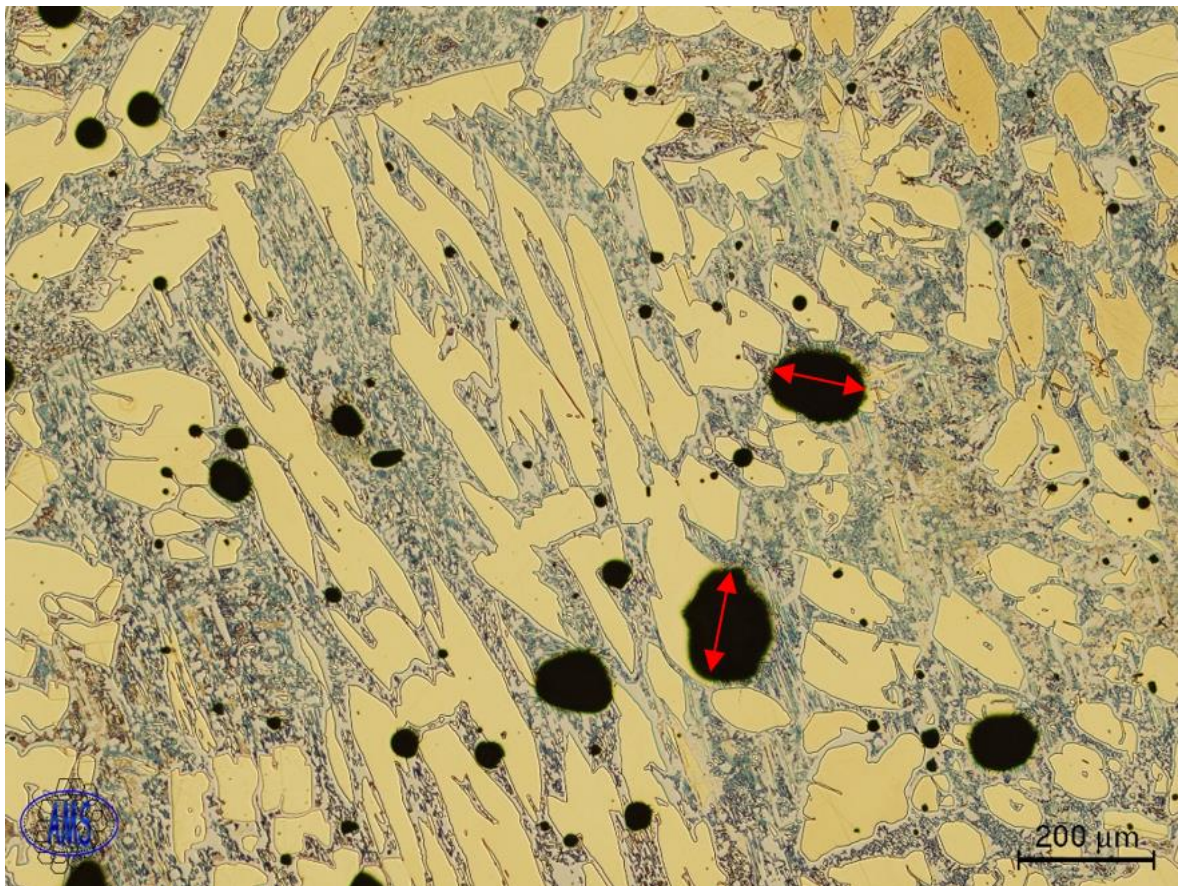
Jak dlouhá je ve skutečnosti horizontální a vertikální hrana obrázku?

Jak velká plocha je na obrázku (v  $\text{mm}^2$  a v  $\text{mikrometrech}^2$ )

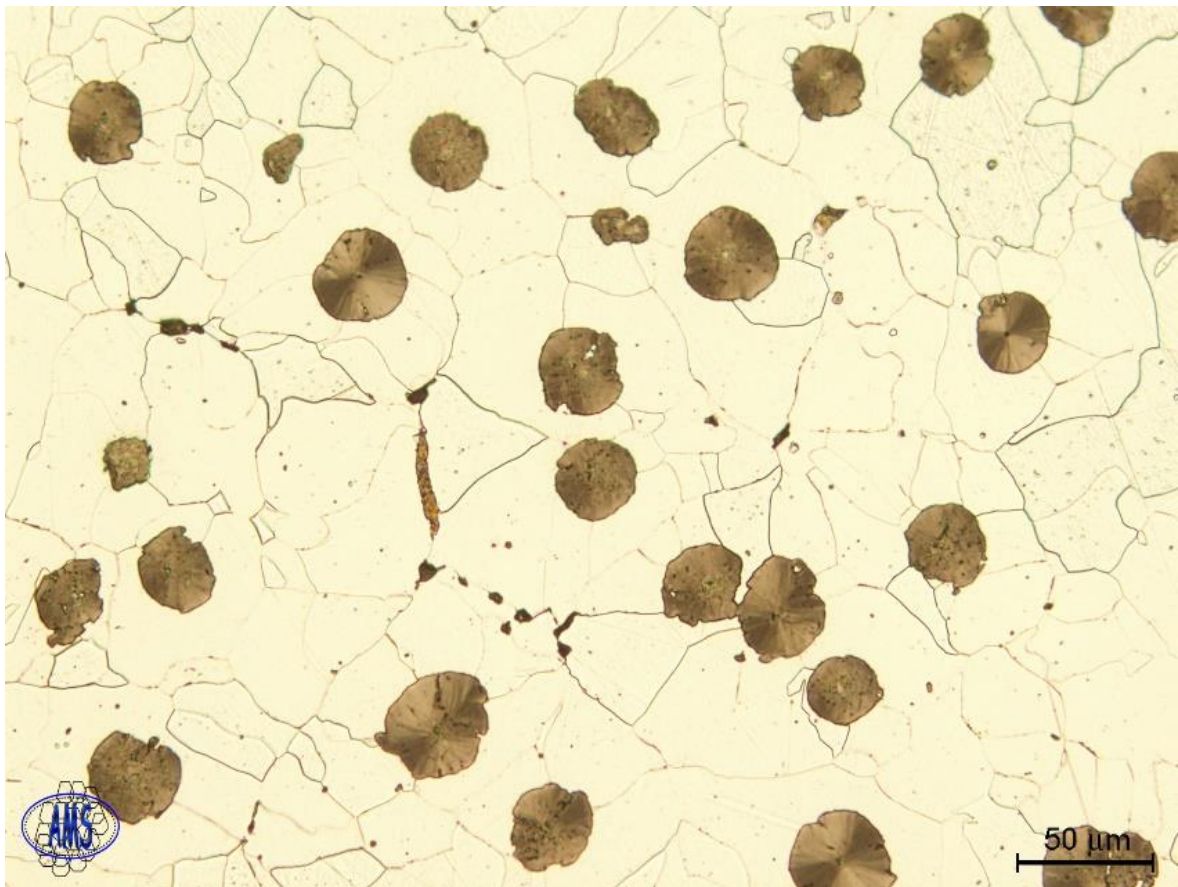
Jak velké jsou označené morfologické znaky na fotografiích?



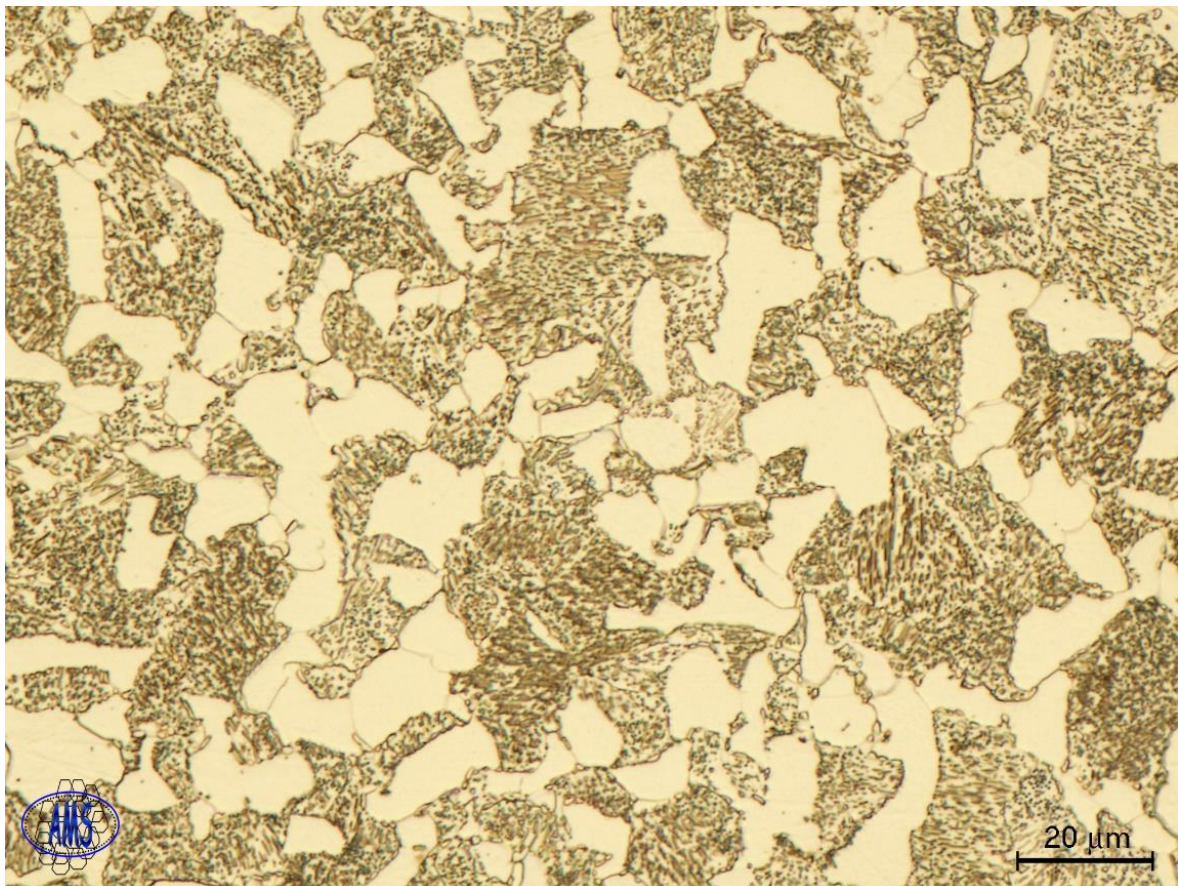




8. Liniovou a bodovou metodou spočítejte podíl minoritní fáze na následujících fotografiích







9. Planimetrickou metodou určete velikost zrna na následující mikrostrukturu. Výsledkem bude počet zrn na mm čtverečním.

