

## Morfologická analýza povrchové nano-struktury hydratované cementové pasty

- 1) **Teorie k úloze:** pomocné studijní materiály naleznete na adrese:  
<http://fyzika.fce.vutbr.cz/studium-studijni-materialy-afm-mikroskopie>  
Jedná se zejména o tyto soubory:
- AFM mikroskopie.pdf
  - AFM mikroskopie (prezentace).pdf
  - Návod na obsluhu – česky.pdf
  - Mikroskopie skenující sondou.pdf
- 2) **Úkoly:** Pod vedením instruktora proveďte digitální trojrozměrnou rekonstrukci nano-povrchu vzorku hydratované cementové pasty pomocí AFM mikroskopu. Popište charakteristické morfologické útvary viditelné na povrchovém reliéfu (strukturní event. defektní útvary). Proveďte analýzu drsnosti nano-povrchu, tj. určete velikost  $S_p$  nejvyššího výčnělku a velikost  $S_v$  nejhlubšího poklesu povrchového reliéfu a určete rovněž koeficient “průměrné” drsnosti  $S_a$  reliéfu, tj. “průměrnou” výšku povrchového reliéfu)
- $$S_a = \frac{1}{L \cdot M} \iint_{LM} |f(x, y)| dx dy, \quad (1)$$
- kde  $L \cdot M$  je plocha vertikálního průmětu reliéfu  $f(x, y)$  do roviny  $xy$ .
- 3) **Pomůcky:** AFM mikroskop  
Vzorek hydratované cementové pasty  
Software pro trojrozměrnou rekonstrukci  
Řídící počítač a tiskárna
- 4) **Postup měření:** a) Vložte vzorek na měřicí stůlek  
b) Pod vedením instruktora uveďte do chodu AFM mikroskop - viz návod na obsluhu na adrese:  
<http://fyzika.fce.vutbr.cz/studium-studijni-materialy-afm-mikroskopie>  
c) Proveďte skenování povrchu a uložte data.
- 5) **Zpracování naměřených údajů:**
- Do protokolu vytiskněte obrázek se vstupním zadáním pro AFM mikroskop.
  - Softwarově vymodelujte tvar povrchu (povrchový nano-reliéf).
  - Do protokolu vytiskněte obrázek povrchového nano-reliéfu.
  - Popište slovně charakteristické morfologické útvary (strukturní event. defektní) zobrazené na digitálním modelu povrchu.
  - Proveďte analýzu drsnosti nano-povrchu, tj. vyčíslete koeficienty drsnosti  $S_p$ ,  $S_v$  a  $S_a$ . Přidejte slovní komentář ke kvalitě zkoumaného nano-povrchu.