

6 – Studium povrchů pomocí AFM

Teorie

V této úloze jsme se měli seznámit s tím, jak funguje AFM mikroskop (AFM zkratka z anglického *atomic force microscope*). Metoda je realizována díky velmi ostrému hrotu, který je přiblížen do blízkosti vzorku. Hrot je skutečně velmi malý, neboť se sestává pouze z několika atomů. Hrot se může vzorku přímo dotýkat, nebo může naopak pracovat v módu bezkontaktním. Ten je samozřejmě výhodnější z toho hlediska, že vzorek se v tomto módu nemůže poškrábat.

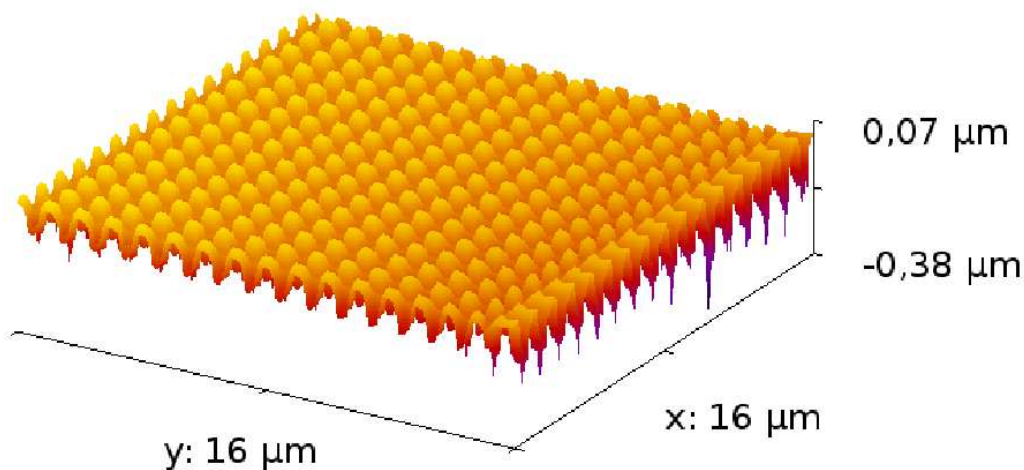
Při snímání sledujeme výchylky nosníku, na kterém je hrot. Výchylky způsobují síly mezi atomy na zkoumaném povrchu a v hrotu. Pohyb je samozřejmě velmi jemný a detekujeme jej pomocí laserového paprsku.

Krom dvou zmíněných módů, které jsme si vyzkoušeli je také možné zvolit mód poklepový, kdy nosník na povrch pravidelně poklepává. Tento mód jsme však nezkoušeli.

Proměřovaná byla kalibrační mřížka a bylo třeba zjistit její mřížkový parametr.

Výsledky

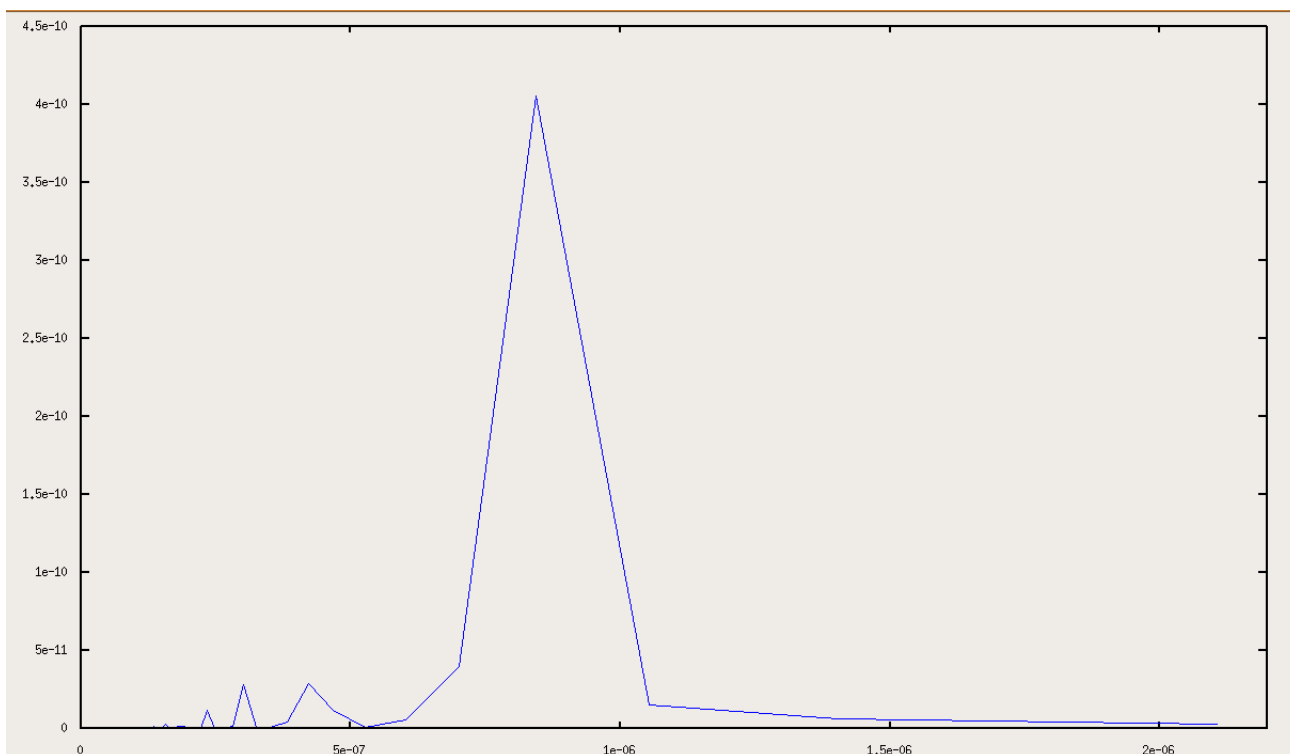
Data z AFM byla zpracována pomocí programu Gwyddion, kde je možné je zobrazit také v 3D náhledu.



Obrázek 1: 3D náhled na povrch

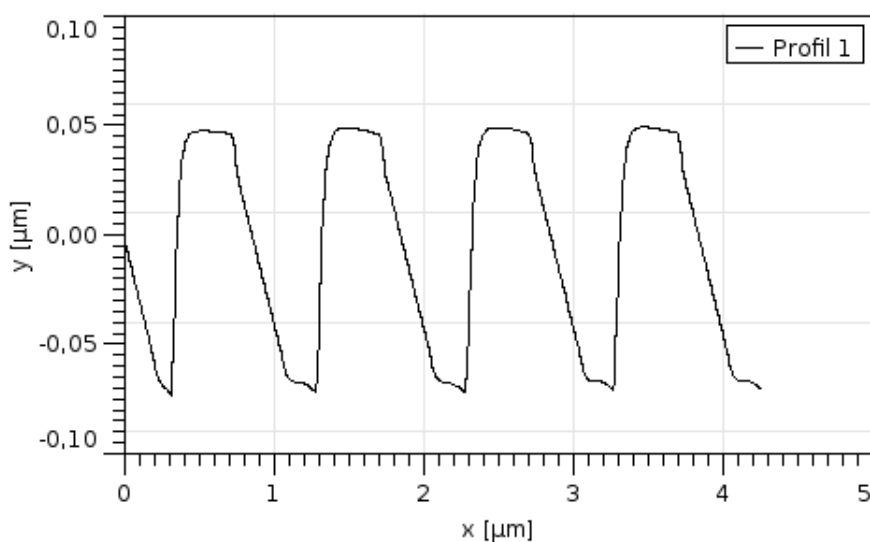
Obrázek byl natočen tak, aby co nejlépe ilustroval povrch.

Data z Gwyddionu byla následně exportována pro další zpracování. V programu octave byl vytvořen periodogram, ze kterého byla určena mřížková konstanta jako $a = 8,7 \cdot 10^{-7} \text{m}$.



Obrázek 2: Periodogram, výstup z Octave

Ověření mřížkové konstanty pak bylo provedeno i pouhým odečtením z grafu a zprůměrováním hodnot extrémů. Touto metodou byl výsledek $a = 9.2 \cdot 10^{-7} \text{m}$. Pro názornost přikládám i export profilu z Gwyddionu.



Obrázek 3: Profil povrchu, výstup z Gwyddionu

Závěr

Pro kalibrační mřížku jsem otestovala dva postupy zjištění mřížkové konstanty, a to z periodogramu za pomoci DFT a odečítáním z grafů. Oba výsledky jsou uvedeny v příslušné části praktika. Vzhledem k relativně velkému rozdílu mezi zjištěnými hodnotami si nedovoluji odhadnout, jakou má kalibrační mřížka mřížkovou konstantu ve skutečnosti.