

Féléves beszámoló tudományos előrehaladásról

Datz Dániel

Témavezető: Pekker Áron, Cserti József

2017/2018 1. félév

## 1. Bevezetés

Munkámat a Wigner Szilárdtestfizikai Kutatóintézetben végeztem. A témám szerint alacsony dimenziós anyagok optikai tulajdonságait vizsgáltam, elsősorban infravörös közeltér mikroszkópiai (s-SNOM) mérésekkel. A félév során hexagonális bórnitrid és bórnitrid nanocső minták optikai vizsgálatával foglalkoztam. Emellett az optikai közeltér mikroszkóp különböző továbbfejlesztésére is kísérletet tettem.

## 2. A félévben elvégzett kutatási tevékenység

A bórnitrid nanocsöveken végzett eddigi munkámat kiterjesztve, a félév során a kétdimenziós hexagonális bórnitrid (hBN) kémiai és optikai tulajdonságaival foglalkoztam. A nanocsövekhez hasonlóan a cél a hBN felületén kémiai manipuláció folytán létrejött defektok vizsgálata lokalizált fononmódusok detektálásával. A mérések első lépése a megfelelő vastagságú hBN pelyhek szilícium felületre vitele. A minta felületének tisztasága különösen fontos a pontos mérések elvégzéséhez, ezért a szokásos ragasztószalagos mechanikai exfoliálás helyett egy tisztább, oldatos exfoliálást dolgoztam ki. A Si felületre csepegtetett HBN pelyhek átlagos vastagsága néhány nanométer, a jellemző síkbeli kiterjedésük 1-2  $\mu\text{m}$ . A pelyheket AFM-el mérve a felület ugyan atomi vastagságú, azonban mérés közben az AFM tűvel való kölcsönhatás miatt roncsolódik. Néhány scan után a pelyhekbe vonalak, mintázat rajzolható, azonban amíg ez a roncsolódás nem szüntethető meg, a közelterű optikai vizsgálatokra nem alkalmasak. A szokásos mechanikai exfoliálást Kapton ragasztószalaggal végeztem, azonban a pelyhek mérete és vastagsága inkonzisztens. Ennek ellenére a szükséges méréseket megkezdtem.

A félév során sok energiát fektettünk a SNOM készülék kiterjesztésére látható tartományba. A detektor egy újonnan beszerzett avalanche fotodetektor, amely megfelelő érzékenységgel rendelkezik. A látható lézer 630 nm hullámhosszú HeNe lézer melynek a koherenciahossza megfelelően nagy a s-SNOM készülékben lévő interferométer karjaihoz képest. A próbaminák szilícium lapkák amelyre néhány nanométer vastag alumínium rácsozat lett párolgatva. Az első eredmények biztatóak. A jövőben további kísérletekre van szükség, elsősorban a minta és a tű anyagának optimalizálására az adott

hullámszámon. Emellett kísérletet tettünk pásztázó túerősített fotolumineszcencia érzékelésére is. A kísérletek egyelőre kezdeti stádiumban vannak.

### 3. Tanulmányi tevékenység

FIZ/1/042E Topologikus szigetelők I. – 6 kredit

FIZ/3/040E Mezoszkopikus rendszerek fizikája I. – 6 kredit

### 4. Konferenciák

33<sup>rd</sup> European Conference on Surface Science 2017 (ECOSS 33), poszter