

## Rezümék

Andrásik Attila (SZTE Móra Ferenc Szakkollégium)

### **Ultrarövid lézerimpulzus által keltett egylövéses ablációs és tranziens reflexiós vizsgálatok üvegfelületeken**

Az ultrarövid lézerimpulzusokat alkalmazó nagyintenzitású kísérletek nagy része  $10^{18} \frac{W}{cm^2}$ , vagy nagyobb intenzitásokat használ, melyeknél elmaradhatatlan az előimpulzus intenzitását az ionizációs küszöb alatt tartani. Az oszcillátorok, és erősítők kimenetén az impulzus időbeli kontrasztja nem elég ahhoz, hogy az intenzitást a küszöb alatt tartsuk az előimpulzusok esetében, melynek következtében az impulzusok kontraszt-növelése szükséges a nagyintenzitású kísérleti felhasználásuk előtt. Ezekre számtalan technikát kifejlesztettek, melyek közül mi a plazmatükrös technikával foglalkoztunk.

A technika nagy hátránya a céltárgy abláció során történő meglövése, melynek következtében felületi torzulások jönnek létre, mely megakadályoz minket abban, hogy a céltárgyat a továbbiakban felhasználjuk. Ennek kiküszöbölésére alkalmazható a nagy átlagteljesítményű lézeres felületsimítás, melyhez az ablációs gödrök és a tranziens optikai változások egzakt ismerete elengedhetetlen. Vizsgálatainkhoz egy egylövéses, minta-maratásra alkalmas kísérleti elrendezést használtunk a Tewati lézer laboratóriumban, a maratott gödrök vizsgálatához pedig egy DEKTAK profilométert, mely tized nanométeres feloldással teszi lehetővé a maratott felszín felületi morfológiai vizsgálatát.

Előadásomban röviden bemutatom a plazmatükrös kontraszt-növelés alapjait és a terület technológiai szintjét a projekt kezdetén a megjelent publikációk alapján. Ezután ismertetem az általunk alkalmazott mérési elrendezést, valamint a plazmatükrös és ablációs mérési eredményeinket, és levonom a fontosabb konklúziókat. Az előadás utolsó részében pedig szót ejtek az eredmények lehetséges felhasználásáról és a munkánk kiterjesztéséről is, mely során akár lehetővé válik nagyobb intenzitásokon, valamint időbontott mérések elvégzése is.

Bali Krisztián (SZTE Móra Ferenc Szakkollégium)

### **Lézeres részecskegyorsítás vékony fóliákon**

Az első lézer 1960-as megépítése óta folynak kutatások annak fejlesztésére és felhasználására. Ma már számos fajtája és applikációja létezik a lézereknek, további perspektivikus alkalmazásuk a lézerekkel történő részecskegyorsítás.

A töltött részecskék, illetve ionok gyorsítására használt hagyományos eszközök cirkuláris elven működnek. Ezek hátránya a helyigény mellett az, hogy a szinkrotron sugárzás miatt a részecskék jelentős energiát veszítenek el (>50% / gyorsítási munka). Például az LHC-ben minden egyes proton akár 7 keV nagyságú energiát is veszíthet ciklusonként. Ezért a jövőben a részecskék gyorsítására inkább

a lineáris gyorsítás lesz előtérbe helyezve, mivel további előnyökkel rendelkezik a cirkuláris gyorsítókkal szemben. Például, hogy költséghatékonyabbak, illetve megépítésük is kevésbé komplikált. A következő generációs részecskegyorsítók fejlesztése kiemelten fontos az alap (elméleti részecskefizika) és alkalmazott (reaktorfizika, orvosi alkalmazások) kutatások számára.

Előadásom során ismertetek egy speciális lézeres részecskegyorsítási sémát, az úgynevezett *Target Normal Sheath Acceleration*-t (TNSA), melynek megvalósítására megfelelő tulajdonságokkal rendelkezik a Szegedi Tudományegyetem Nagyintenzitású Lézer Laboratórium (HILL) speciális Szatmári-Schafer hibrid festék-excimer lézerrendszer. Ezzel a lézerrendszerrel már 1996-ban sikerült előállítani  $>6 \cdot 10^{18}$  W/cm<sup>2</sup> csúcsintenzitást. Egyik nagy előnye az említett lézerrendszernek a hullámhossza (248,5 nm), ami lehetővé teszi, hogy a nyalábot kicsiny méretre képezzük le, így érve el nagy intenzitásokat. Egyedi központi hullámhosszából adódó relatíve nagy ( $>5$ eV) fotonenergia már nagyobb, mint sok szilárdtest tiltott sávja, valamint további előnyt szolgáltat fotoionizációs kísérleteknél. Alkalmazásoknál egyre nagyobb jelentőséggel bír a nyaláb térbeli és időbeli eloszlása, más néven kontrasztja. A laboratórium által fejlesztett lézerrendszer további előnyt élvez az eredendően jobb (tipikusan  $10^2$ - $10^3$ -as faktossal) kontrasztjával. Előbb említett tulajdonságai alapján és a lengyel Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion kutatócsoportjának 1D PIC (Particle In Cell) szimulációi alapján TNSA megvalósítható az SZTE HILL laborlézerrendszerével.

Nagy Ádám (Móra Ferenc Szakkollégium)

### **A kavitációban lejátsszódó folyamatok**

A kavitáció egy hidrodinamikai folyamat, mellyel találkozhatunk a konyhai csapban, hajócsavaroknál, és még az élővilágban is, például a pisztolyrák ezzel a jelenséggel vadászik más tengeri élőlényekre. Ezen folyamat több szempontból is érdekes, de a legnagyobb vitát a fotonemisszió, és annak spektruma váltotta ki, melyek a mai napig nem lettek tisztázva.

Előadásomban az ezzel foglalkozó kutatásokat fogom ismertetni, miután bemutattam a folyamatot jellemző dinamikai feltételeket.

Kutatásom kezdeti szakaszban van, amint elegendő anyagi támogatást szerzek, megépíték egy kavitációt előidéző berendezést, mely segítségével a folyamat termikus jelenségeit vizsgálhatom.