

Saját eredmények

Ha egy anyagtömböt nagy intenzitású lézernyalábbal világítunk meg, akkor az anyagtömb egy része eltávolodik. Ezt a folyamatot lézer-ablációnak nevezzük. Ha az anyagtömbünk kellően vékony, akkor a lézernyaláb lyukat képezhet benne. Céлом az volt, hogy a lézer által létrehozott nyomokat feltérképezve és tanulmányozva meghatározzam a használt lézernyaláb tulajdonságait.

Munkám során egy 3D nyomtató extruder fejéhez kapcsolt lézert használtam, melyet G-code fileokkal vezéltem. Különböző anyagú vékonyrétegekbe (papírlap, fémréteg tükrön és szigetelőszalag) lézer-ablációval lyukakat hoztam létre.

A lézer és a minta közti távolságot 0.2 miliméterenként változtatva maximális intenzitás és lézeridő mellett égettem a lézerrel, több sorozatban, hogy majd a különböző magasságokhoz tartozó értékeket átlagolni tudjam.

A keletkezett lyukakról egy mikroszkópba épített kamera segítségével fotókat készítettem. A képfeldolgozáshoz először egy sorozat fotóit az ImageJ nevű képfeldolgozó program segítségével lemértem. Mivel ez a folyamat lassú és időigényes volt, ezért írtam egy python script-et, mely mindent fotót importál és megméri a lyukak nagyságát majd méréssorozatonként átlagolja minden magasság értékhez tartozó terület értékeket. Az ImageJ-vel mért értékek segítettek abban, hogy ezekhez hasonlítottam a programom értékeit, miután megtaláltam a tökéletes threshold-ot még pár apróbb finomítás és visszakaptam a kalibráló mérésem értékeit.

A képanalízisből kapott területeket π -vel elosztva a lyukak sugárnégyzetét kapjuk, ezt ábrázoltam a magasság függvényében. Az ábrák és a matematikai összefüggések segítségével melyekről dolgozatomban részletes leírás található sikeresen meghatároztam a keresett paramétereket.

Az alkalmazott módszer segítségével sikeresen meghatároztam a lézerdióda két fontos paraméterét a nyalábderekhoz tarozó sugarat illetve a lézernyaláb jósági tényezőjét. A meghatározott lézer paraméterek jó egyezést mutattak a gyártó által szolgáltatott értékekkel. A kísérleteink során használt anyagok közül a szigetelőszalagot találtam legmegfelelőbbnek, a további kísérleteim során ezt az anyagot fogom használni vizsgálva a módszer hatékonyságát a bekapcsolási idő függvényében.