

# **Lézeres mikrofabrikációs rendszer pásztázási pontosságának javítása előrecsatolt irányítással**

*Iványi Tamás Gergely*  
*II. évf. info-bionika mérnöki*

*Témavezető:*

*Dr. Vizsnyiczai Gaszton*

*SZBK Biofizikai Intézet Biofotonika és Biomikrofluidika Kutatócsoport*

*Dr. Gingl Zoltán*

*SZTE TTIK Műszaki Informatika Tanszék*

A kétfotonos polimerizáció egy nemlineáris fény-anyag kölcsönhatáson alapuló lézeres mikrofabrikációs eljárás, amellyel mikrométeres pontossággal készíthetők tetszőleges 3D struktúrák. A polimerizációs rendszer egy femtoszekundumos impulzus lézerből, a nyalábot a fotopolimerbe fókuszáló optikai rendszerből és egy három-dimenziós pozicionáló rendszerből áll. Az általam vizsgált rendszerben az utóbbi szerepét egy piezoelektromos háromtengelyű lineáris aktuátor látja el. Ezen piezo aktuátor statikus pozicionálási pontossága néhány nanométer, azonban pásztázás közben nem képes tökéletesen lekövetni az útvonalat, a sebesség növelésével pedig egyre inkább eltér attól. Ennek következtében a elkészített háromdimenziós struktúrák egyes részei lekerekítettek lehetnek, valamint a nagyon nagy sebességek esetén már a struktúra térbeli kiterjedése is jelentősen kisebb lehet a kívántnál. A nagyobb pásztázási sebességek elérése egy kívánatos cél, elsősorban a mikrostruktúrák elkészítési idejének csökkentése miatt, továbbá a pásztázási sebességgel a polimerizált struktúrák egyes szerkezeti tulajdonságai is hangolhatóak.

Ezt a modellkövetési problémát előrecsatolt irányítás alkalmazásával javítom. A módszerrel a visszacsatolást alkalmazó szabályzóknál hatékonyabb szabályozás érhető el, viszont ismerni kell hozzá a rendszert leíró modellt. A pásztázó rendszer impulzusválasz-függvényéből kiszámolható átviteli függvény ismeretében a pásztázási útvonal előzetesen úgy módosítható, hogy az a pásztázó rendszer által eltorzítva az eredetileg kívánt útvonal alakját vegye fel. Az előrecsatolt irányítást MATLAB környezetben implementáltam, amit .NET könyvtárként integráltam a polimerizáló rendszer vezérléséhez készített új LABVIEW programba.

Az előrecsatolás alkalmazásával sikerült jelentősen lecsökkenteni a piezoelektromos aktuátor késlekedését a pásztázás során, így nagy sebességek mellett is megtartható lett a pásztázás pontossága.