**Integrált optikai interferometrikus rendszer fejlesztése bioszenzorikai funkciók hatékonyabb ellátására**

*Petrovszki Dániel, molekuláris bionika BSc szakos hallgató*
Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar

Témavezetők:
Dr. Valkai Sándor, tudományos munkatárs, MTA SZBK Biofizikai Intézet
Dr. Rákhely Gábor, tszvez. egyetemi docens, SZTE TTIK Biotechnológiai Tanszék

Manapság az orvostudományban számos diagnosztikai eljárás áll rendelkezésre. A biológiai minták minél precízebb és gyorsabb kimutatásának igénye az idő előre haladtával nem csökkent. A bioszenzorok alkalmazása ezt a kívánalmat hivatott kielégíteni, amely az eddigi eredmények alapján ígéretesnek bizonyul, ám még további fejlesztések szükségesek a mindennapi használatukhoz. Ezen szenzorok legérzékenyebb koncepciói mind jelöléstechnikán (fluoreszcens, radioaktív, mágneses) alapulnak. Kialakításuk azonban költséges, sok időt igénybe vevő, bonyolult eljárásokat igényel. Ezekkel szemben léteznek még különböző fizikai paraméterek megváltozása alapján érzékelő, jelölésmentes technikák is, melyek közül az optikai elven működő rendszerek a leginkább alkalmazhatóak. Az MTA SZBK Biofizikai Intézetében a Bionikai Innovációs Központ támogatásával folyó kutatások során használt berendezés alapja is egy fényérzékeny hullámvezető polimerből - direkt-lézerírásos technika alkalmazásával üveghordozón - kialakított integrált optikai struktúra, amelyben haladó fény egyik sajátos terjedési jelensége, az evaneszcens hullámok segítségével kíván baktériumokat detektálni különböző testfolyadékokból. A közelmúltban közölt eredmények szerint a vizeletben található patogénkoncentrációra ($10^{6}$cfu/ml) jellemző kimutatási határt értek el a módszer alkalmazásával [1]. További cél az interferometrikus rendszer érzékenységének növelése. A kutatómunkába bekapcsolódván, feladatom a bioszenzor miniatürizált változatának elkészítése, valamint az érzékenység növelésének eléréséhez alkalmazott mikroelektróda-rendszer megalkotása volt. Az interferométer méretének ideális beállításához a fény terjedésének alkalmazásunkban jelentős tulajdonságait, továbbá a vezetőrétegből kiszóródott fény zavaró hatásainak mérsékléséhez használt különböző koncepciók alkalmazhatóságát vizsgáltam. A mikroelektróda-rendszer által okozott hatás tanulmányozásakor a baktériumok viselkedésének modellezésére mikrogyöngy szuszpenziót alkalmaztunk, illetve a dielektroforézis jelenségét használtuk fel a részecskék számának az érzékelésben kulcsszerepet játszó evaneszcens térbe történő juttatására. Kísérleteink során sikerült létrehoznunk a megfelelő kialakítású mikroelektróda-rendszert, amely magához vonzotta – az alkalmazott váltófeszültségtől függően – a különböző méretű modellobjektumokat. Ezen kívül a számításaim alapján a korábbiakban használt hullámvezető konstrukciónál alkalmasabb került kialakításra.

[1] Mathesz, A., Valkai, S., Újvárosy, A., Aekbote, B., Sipos, O., Stercz, B., ... & Dér, A. (2015). *Integrated optical biosensor for rapid detection of bacteria*, Optofluid. Microfluid. Nanofluid. 2015; 2:15–21