

# POZIVAMO VAS NA PREDAVANJE

## GRAPHENE NANOPORES FOR SINGLE-MOLECULE DNA SEQUENCING

**GOST PREDAVAČ: DR. SC. SLAVEN GARAJ**  
 GRAPHENE RESEARCH CENTRE, DEPARTMENT OF PHYSICS  
 NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE

**| ČETVRTAK | 7. 2. 2013. | 16 SATI |**  
**| DVORANA III. KRILA INSTITUTA RUĐER BOŠKOVIĆ | BIJENIČKA 54 | ZAGREB |**



Dr. sc. Slaven Garaj rođen je u Zagrebu. Oduševljenje za znanost i otkrića osobito iz područja fizike i astronomije, osjetio je već u ranoj mladosti, što je rezultiralo njegovim kasnijim upisom na studij fizike na Prirodoslovno matematičkom fakultetu u Zagrebu koji je završio 1998. godine. Za vrijeme studija organizirao je znanstvenu ekspediciju u Mongoliju čiji su rezultati privukli veliku pažnju međunarodnih medija. Ova ekspedicija je bila izuzetno važna za nastavak njegove znanstvene karijere u inozemstvu. Doktorirao je na Švicarskom federalnom Institutu (ETH Lausanne) u području fizike čvrstog stanja, nakon čega mu je Švicarska nacionalna zaklada za znanost dodijelila prestižnu stipendiju "Perspektivni znanstvenik". Znanstvenu karijeru nastavio je na Sveučilištu Harvard gdje je radio na razvoju nove metode (4. generacije) za DNA sekvencioniranje bazirano na nanoporama, a rezultati njegovog istraživanja bili su objavljeni na naslovnici prestižnog časopisa Nature krajem 2010. godine, u članku "Graphene as a subnanometre trans-electrode". Ovaj rad je označio korak naprijed u razvijanju tehnologije za brzo i jeftino čitanje genetskog koda, a metodu je američki National Institutes of Health ocijenio kao ključnu tehnologiju budućnosti. Dr. Garaj trenutno radi na projektu na Nacionalnom sveučilištu Singapour u okviru prestižne stipendije Nacionalne fondacije za istraživanja Singapura. Projekt se nastavlja na njegov prijašnji rad s ciljem razvitka jeftine metode koja bi omogućila potpuno DNA sekvencioniranje gena što je korak bliže prema individualiziranom liječenju bolesti.

### **ABSTRACT: GRAPHENE NANOPORES FOR SINGLE-MOLECULE DNA SEQUENCING**

In a quest to non-destructively analyze individual biomolecules with sub-nanometer resolution – the paramount challenge in the field of physical DNA and protein sequencing – we developed and investigated the graphene nanopore devices. In a nanopore device, individual DNA molecule in aqueous solution is threaded through the nano-scale pore in a linear fashion, allowing for subsequent parts of the molecule to be localized and interrogated within the pore. The physical and chemical properties of the localized part of the molecule can be deduced by measuring ionic current modulation through the obstructed nanopore, or by monitoring current in a nanopore-integrated electrical sensor. We show that the nanopore in free-standing single-layer graphene membrane has excellent predisposition to achieve single-nucleotide resolution along the length of a DNA molecules. Furthermore, we demonstrate that graphene nanopores have ultrahigh sensitivity on small diameter variations of the translocating molecule, as a direct consequence of graphene's monoatomic thickness. Finally, we will discuss the physical properties of graphene nanopores, the dynamics of the DNA molecules within the nanopore, and the DNA-graphene interaction. The implication of our results on prospects for physical DNA sequencing will be highlighted.