

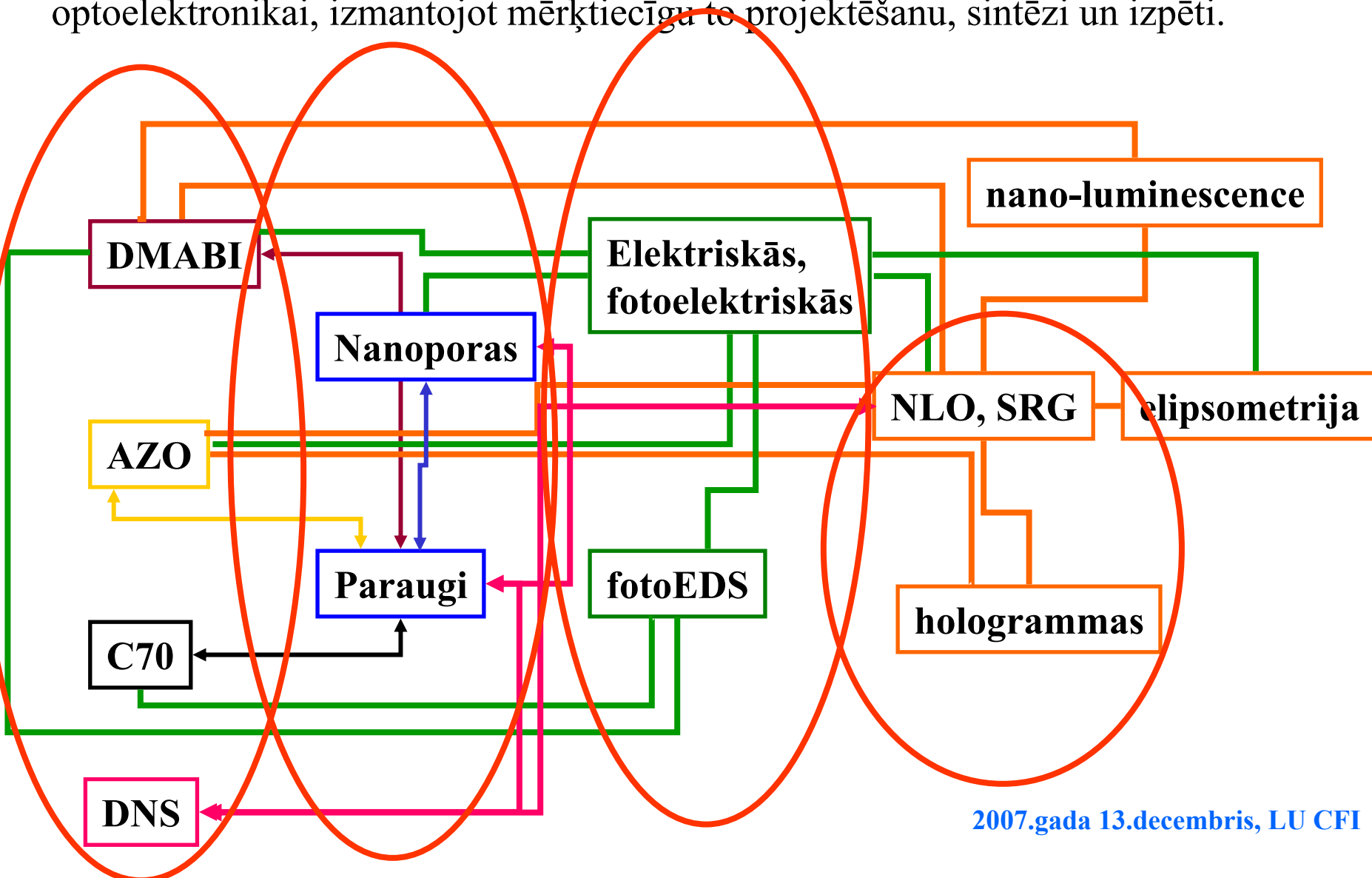
Projekts Nr.3
"Materiāli fotonikai un nanoelektronikai
balstīti uz jauniem funkcionāliem zemmolekulāriem un
augstmolekulāriem organiskiem savienojumiem"

Galvenie izpildītāji:

Dr.chem. D.Erts	LU ĶFI
Dr.phys. E.Fonavs	LU CFI
Dr.phys. J.Kalnačs	FEI
Dr.hab.chem. V.Kampars	RTU LĶI
Dr.phys. I.Kaulačs	FEI
Dr.chem. E.Markava	LOSI
Dr.hab.biol. I.Muižnieks	LU BF
Dr.hab.phys. I.Muzikante	LU CFI
Dr.hab.phys. A.Ozols	LU CFI, RTU TFI
Dr.phys. M.Rutkis	LU CFI

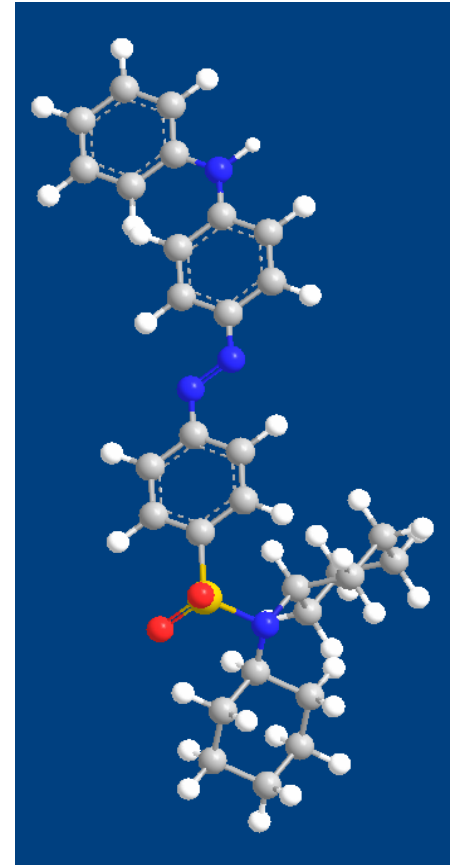
Projekta mērķis

radīt jaunus oriģinālus fotoefektīvus organiskos savienojumus (zem molekulāros savienojumus, oligomērus un polimērus), materiālus un sistēmas fotonikai un optoelektronikai, izmantojot mērķtiecīgu to projektēšanu, sintēzi un izpēti.

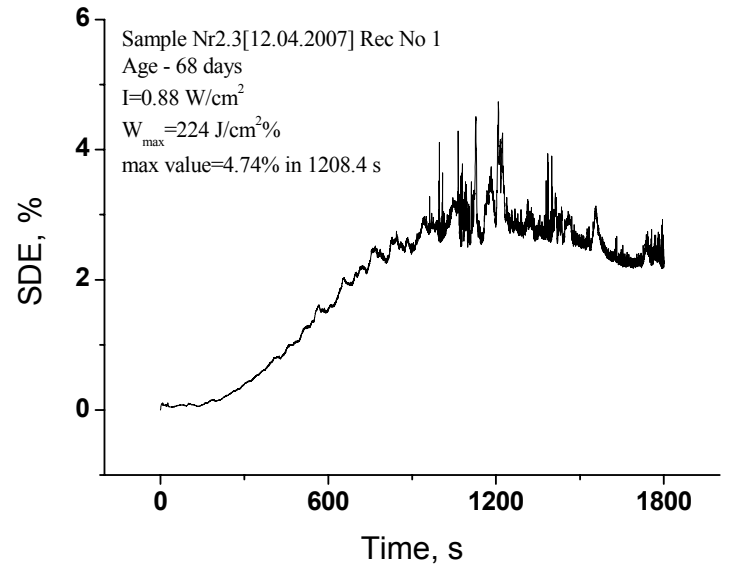
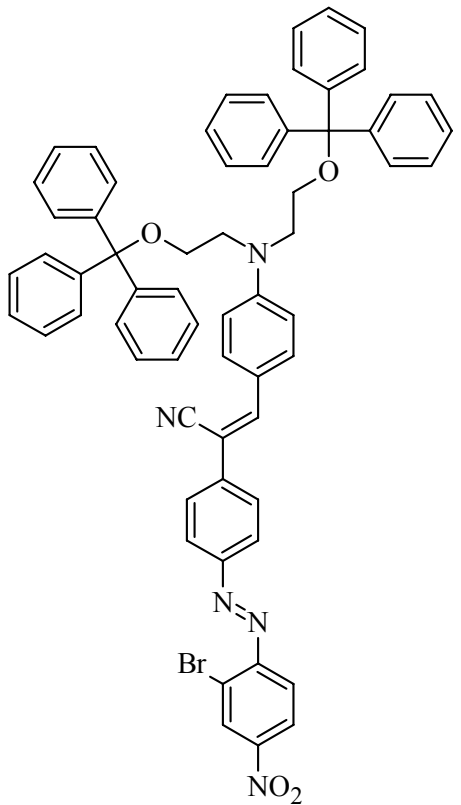


Jauni savienojumi

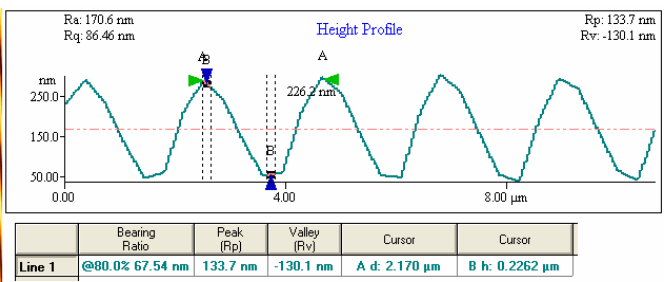
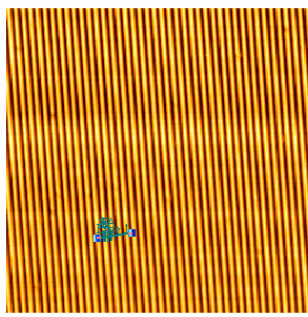
- Izstrādāta jauna, polāra azobenzola atvasinājuma N,N-Dicikloheksil-4-(4-fenilamino-fenilazo)-benzolsulfonamīda sintēzes metode, iegūti vielas paraugi ievadīšanai polimēru matricās.
- Iegūti jauni vara un bezmetāla ftalocianīni, kas molekulā bez dietoksikarbonil-grupas satur trīs nitrogrupas.
- Izstrādāta 4'-aizvietotu 2-benziliden-1,3-indandionu sintēze un sintezēti savienojumi, kuru AAMO un ZVMO pakāpeniski izmaina tādi aizvietotāji kā NO₂, CN, COOCH₃, Cl, H, CH₃, SCH₃, OCH₃, OH, NR₂ uc.
- Pilnveidota metode C70 un augstāku fullerēnu ieguvei ar daudzpakāpju aktīvā filtra metodi. Pirmajā pakāpē no fullerēnu maisījuma iegūst augstas tīrības (99,9 %) C60 un ar augstākiem fullerēniem līdz 40 – 50 % bagātinātu fullerēnu maisījumu. Augstāko fullerēnu ieguve pilnībā apmierina zinātniskās izpētes vajadzības un iespējama rūpnieciski nozīmīgā daudzumā.
- Izstrādātas sintēzes metodes un veikta tādu oriģinālu oligomēru sintēze, kuros nelineārie hromofori ar kovalentām saitēm saistīti pie polimēra galvenās virknes. Oligomēru polimerizācijas pakāpi no 3 līdz 30 izdevies paaugstināt izmantojot attiecīgu prepolimēru sintēzi un pārejot uz 2 stadiju polimēru sintēzes reakcijām.



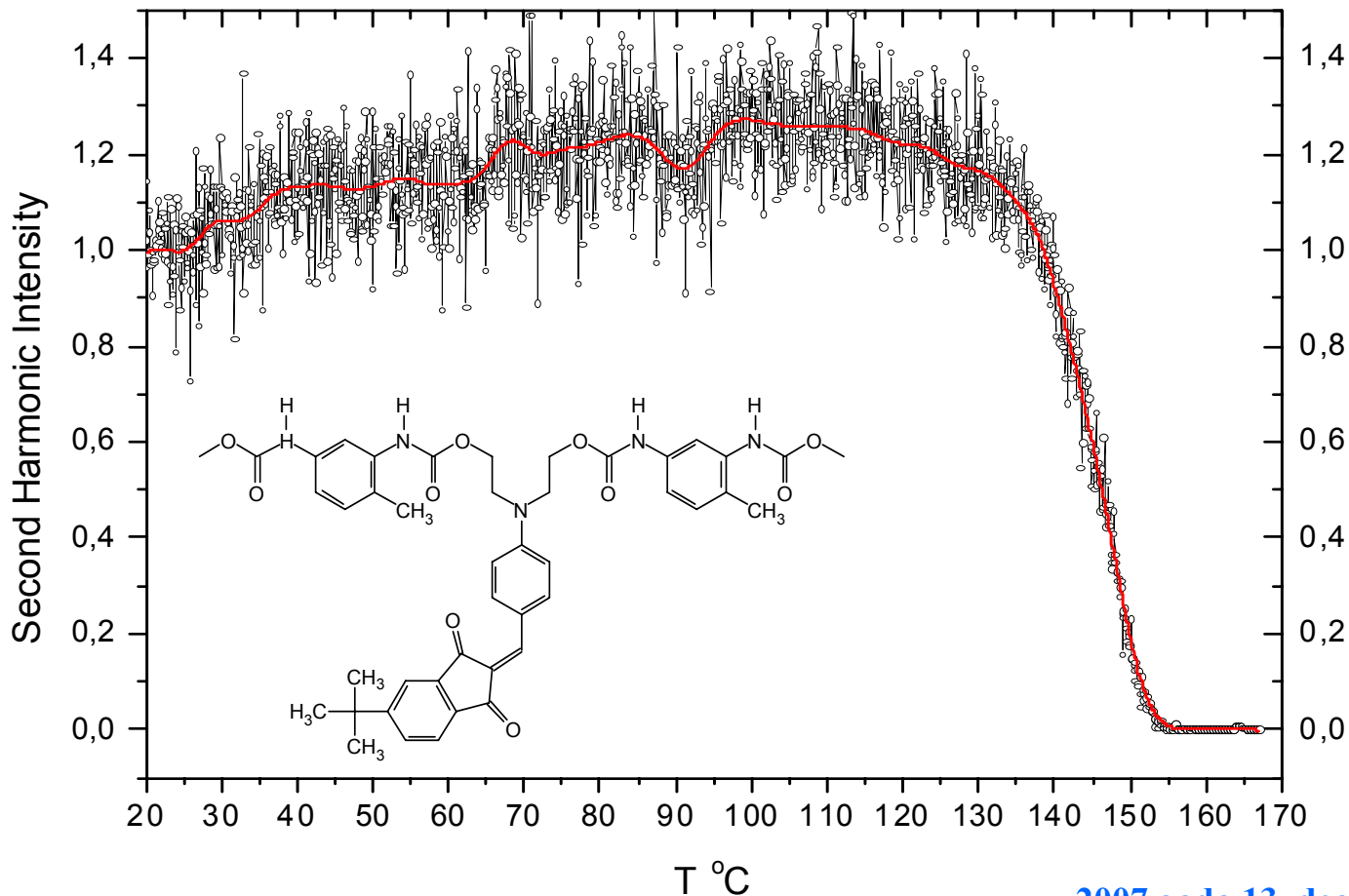
Virsmas reljefa iegūšana azobenzolos



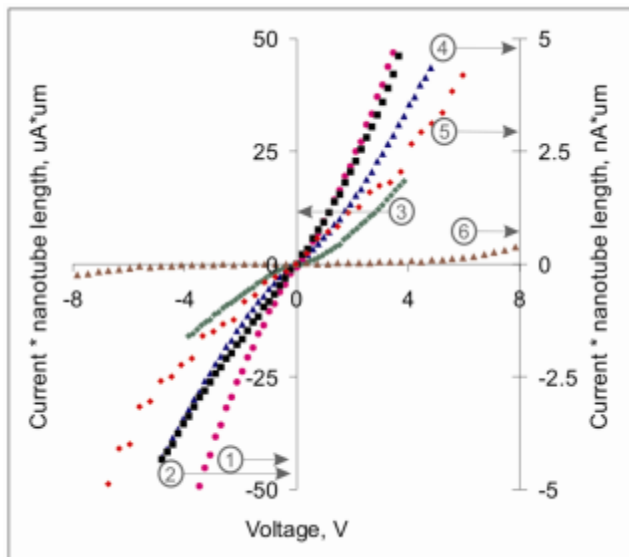
Ierosina ar 633nm gaismu
 Periods – 2.17 μm
 Dziļums – 0.226 μm



Jaunsintezētā poliuretānā ar sānu ķēdē piesaistītu indandiona atvasinājumu (*tBu-DMABI*) sasniegta 25 pm/V NLO efektivitāte. Parādīts, ka šī materiāla termiskā stabilitāte tuvojas kritērijiem, kuri tiek izvirzīti polimēriem lai radītu superātrus (>100 GHz) EO modulatorus.

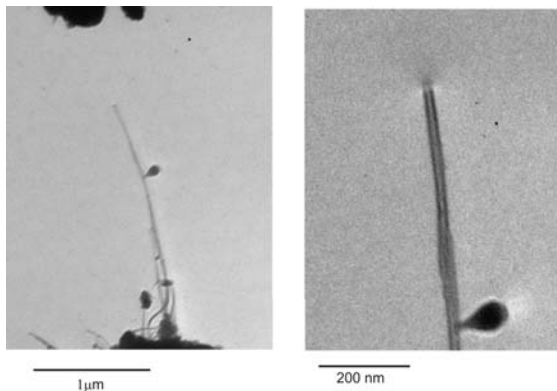


Vadāmība



- Labi vadošas**
- 1- SWCNTs + C60
 - 2 – SWCNTs
 - 3 – MWCNTs

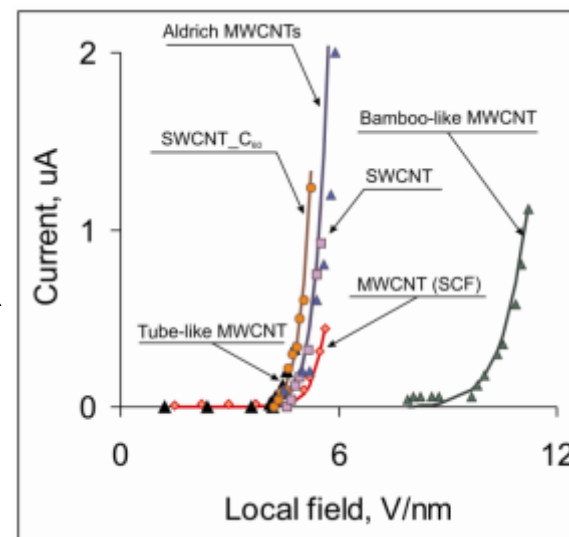
In situ metode



Lauka emisija



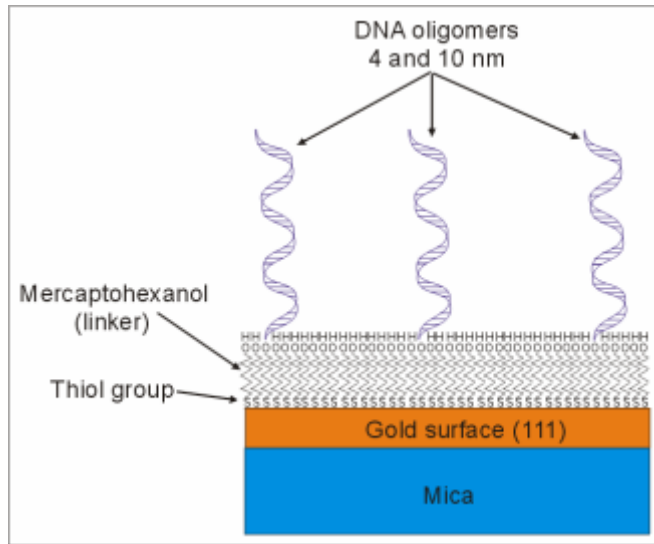
Bambusa struktūra



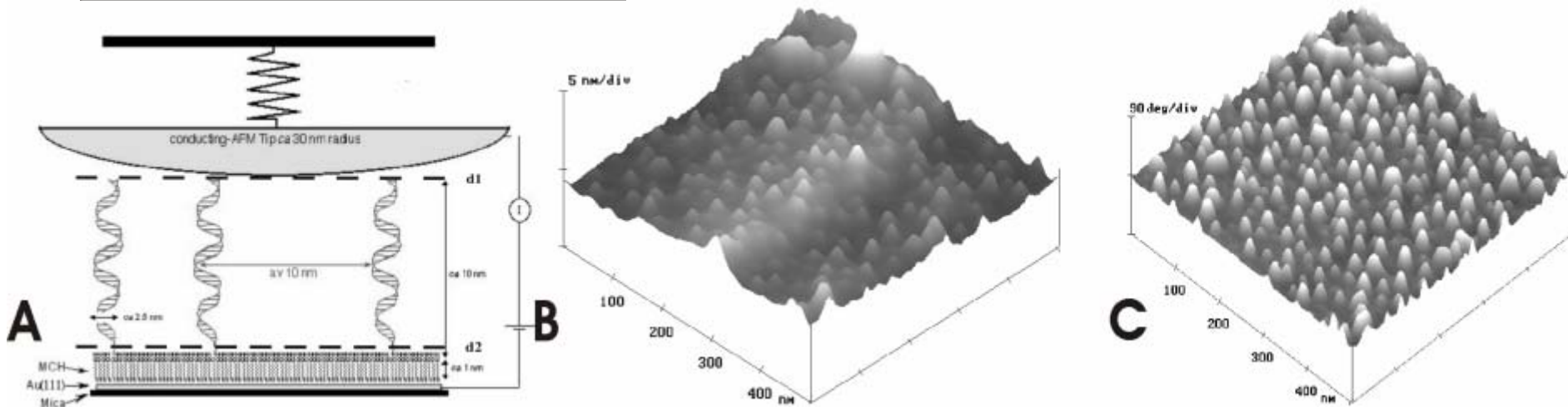
- Slikti vadošas**
- 4 – Aldrich (commerc.)
 - 5 – MWCNTs (bamboo)
 - 6 – MWCNTs (SCF)

$$I = f_{F-N}(V) = A \frac{1.5 \times 10^{-6}}{\phi} \left(\frac{V}{d}\right)^2 \gamma^2 \exp\left(\frac{10.4}{\sqrt{\phi}}\right) \exp\left(\frac{-6.44 \times 10^9 \phi^{1.5} d}{\gamma V}\right)$$

DNA molekulu telpiski atdalītas struktūras, vadāmība

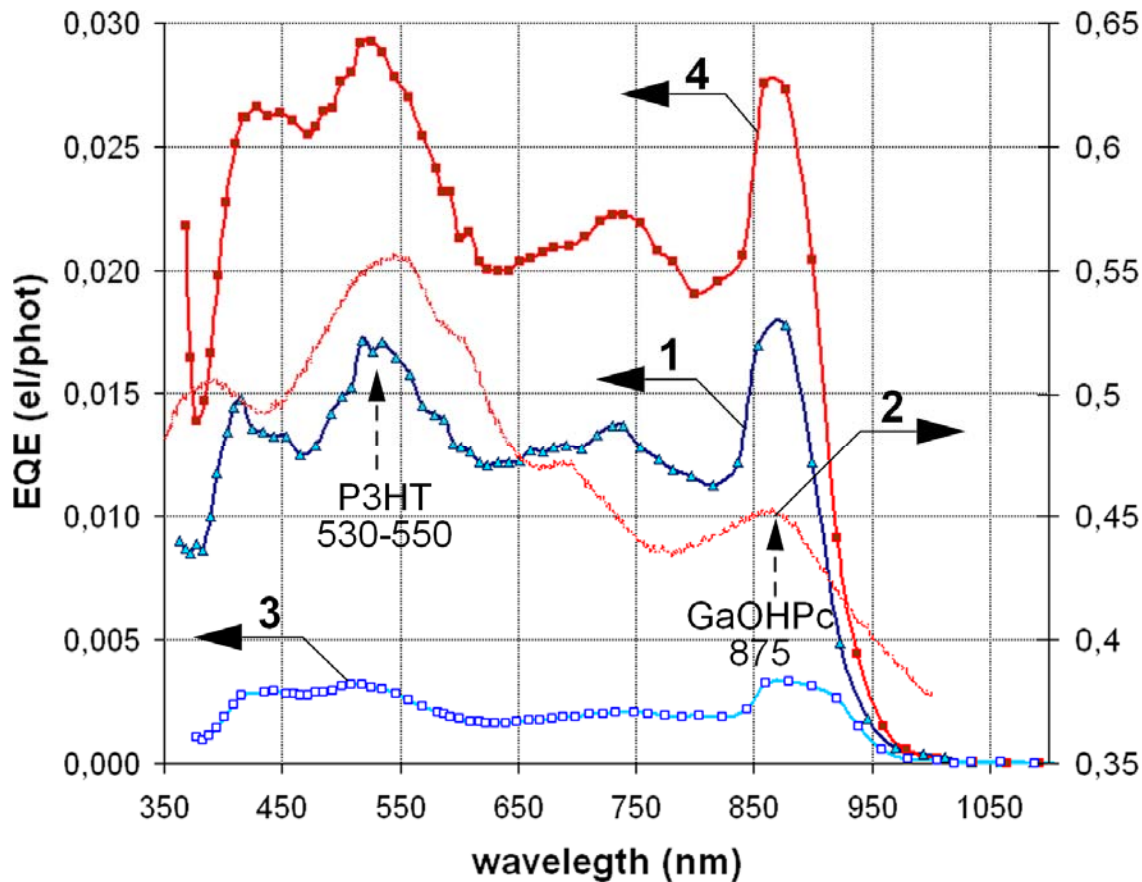


1. Funkcionālai genomikai diagnostisko “čipu” veidošanai
2. Nanoarhitektūru veidošanai izmantojot programmēto pašorganizēšanos
3. Organiskajā nanoelektronikā, utt.



DNS molekulas īpatnējā pretestība: $2 \Omega \cdot \text{m}$

Fotostrāvas kvantu efektivitātes polimēra kārtiņās ar ftalocianīna un fullerēna atvasinājumiem



1-īsslēguma fotostrāvas EQE pie gaismas intensitātes 10^{12} [phot/(cm²xs)];

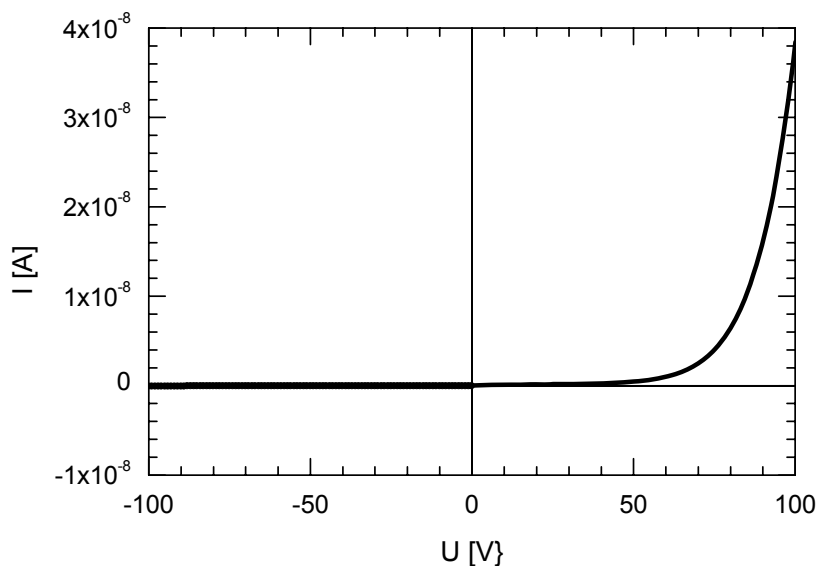
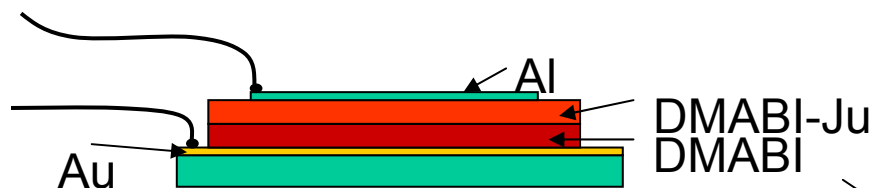
2-GaOHPc:P3HT: C₆₁(CO₂Et)₂ polimēra kompozīta slānīša optiskais blīvums;

3-īsslēguma fotostrāvas EQE pie gaismas intensitātes 4×10^{13} [phot/(cm²xs)];

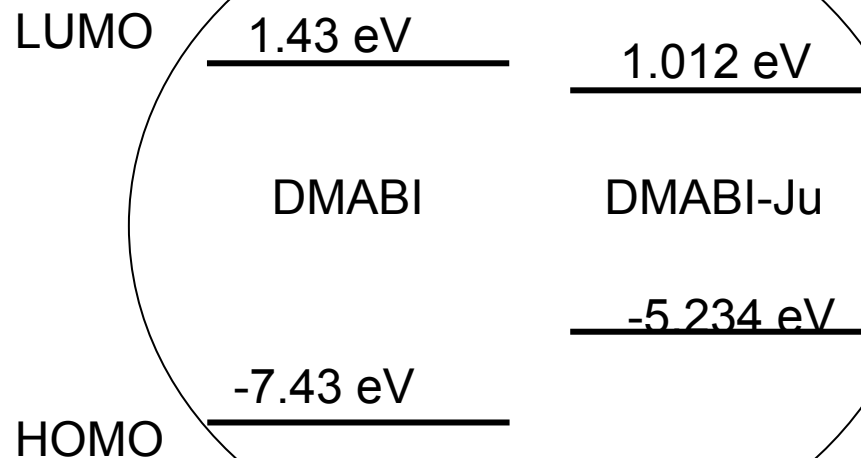
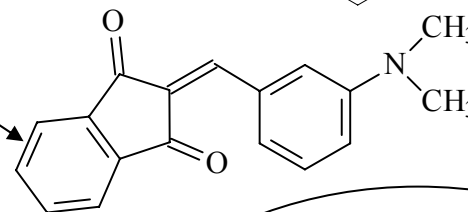
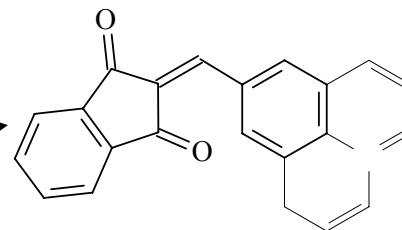
4- fotostrāvas EQE pie U=-2.1V ("-" polaritāte pie ITO) un gaismas intensitātes 4×10^{13} [phot/(cm²xs)].

ITO/PEDOT:PSS/GaOHPc:P3HT: C₆₁(CO₂Et)₂ /Al

. Ir iegūtas polikristāliskas kārtiņu struktūras un voltampērraksturlīknes paraugiem ar Au un Al elektrodiem. Ir parādīts, ka bislāņu gadījumā novēro voltampērraksturlīkņu taisnošanas efektus.



Ir izveidota heteropāreja starp plānām vakuumā sublimētām niķeļa un fluorētā niķeļa ftalocianīnu kārtiņām. Ir iegūtas voltampērraksturlīknes ar taisnošanas efektu. Taisnošanas koeficients $RR \sim 200$ pie $\pm 10V$



2007.gada laikā projekta ietvaros iegūtie rezultāti
apkopoti
11 publikācijās zinātniskos citējamos žurnālos,
aprobēti
12 konferencēs ar 21 ziņojumu

Projekta izpildē kopumā piedalījās 34 darbinieki,
to skaitā
19 zinātņu doktori,
3 doktoranti,
9 studenti.