

2025.g. septembris

Projekta nr: 1.1.1.3/1/24/A/070 starprezultāti.

## HIBRĪDIE ORGANISKIE-NEORGANISKIE NANOKOMPOZĪTI UN NANOSTRUKTURĒTI MATERIĀLI LOKANIEM RENTGENSTARU DETEKTORIEM (2025.-2028.)



Līdzfinansē  
Eiropas Savienība



Nacionālais  
attīstības plāns

Pirmajos trīs projekta īstenošanas mēnešos tika paveikti šādi darbi:

1. Izpētīta literatūra par rentgena detektoru darbības principiem, apskatītas publikācijas un patenti par esošām ierīcēm. Apkopota informācija par materiāliem un vielām, kas tiek izmantotas līdzīgās sistēmās.
2. Organizētas sanāksmes un nodrošināta pastāvīga projekta dalībnieku komunikācija. Iegūtā informācija tika apspriesta, notika ideju vētras par iespējamiem pētījumu virzieniem. Tika identificēti vairāki perspektīvi virzieni.
3. Veiktas vairākas izmēģinājuma sintēzes kandidātu monomēru savienojumiem, kas potenciāli varētu būt piemēroti p-tipa polimēru pusvadītājiem. Izpētīta atbilstošā zinātniskā literatūra un uzsākti sākotnējie darbi sintēzes metodoloģijas izstrādei, kā arī provizoriskām analītikas un attīrīšanas stratēģijām.
4. Sastādīts nepieciešamo reaģentu saraksts sintēzei un pasūtītas vajadzīgās ķīmiskās vielas un laboratorijas piederumi.
5. Veikti elektronu mikroskopijas (SEM un TEM) pētījumi. SEM raksturošanai izmantotas šķīdumā iegūtas  $\text{SnS}_2$  nanoplāksnītes, bet TEM analīzei –  $\text{WSe}_2$  nanostieples, lai pārbaudītu sintēzes kvalitāti un noteiktu bāzes līmeni tālākai materiālu attīstībai.
6. Veikti adhēzijas testi starp PET slāņiem un akrilāta polimēru plēvēm, kas potenciāli varētu kalpot kā elastīgi substrāti detektoriem.

2025.g. decembris

Laikaposms: 01.09.2025. - 30.11.2025:

1. Sintezēta virkne starpproduktu, uz kuru bāzes turpmāk tiks veikta ligandu un pašu koordinācijas polimēru sintēze.
2. Sintezēti vairāki Ni-DABDT koordinācijas polimēru paraugi ar dažādu struktūru.
3. Pētīta sintezēto savienojumu struktūra, izmantojot NMR un XRD metodes.

2026. g. marts

Laikaposms: 01.12.2025. - 28.02.2026.

1. Turpināta literatūras izpēte, kas saistīta ar organisko pusvadītāju sintēzi, īpaši koordinācijas polimēru jomā, kuru pamatā ir metāli un organiskie ligandi.
2. Sintezēts Ni-DABDT (#7) savienojuma variants ar dodecilgrupām.
3. Veikti jaunā Mo-DABDT (#1–#3) savienojuma testa sintēzes. Pētīta sintezēto savienojumu struktūra, izmantojot kodolu magnētiskās rezonanses (NMR) un rentgenabsorbcijas spektroskopijas (XANES/EXAFS) metodes.

2026. g. jūnijs

Laikaposms: 01.03.2026. - 31.05.2026.

1. Turpināta literatūras izpēte, kas saistīta ar organisko pusvadītāju sintēzi, īpaši koordinācijas polimēru jomā, kuru pamatā ir metāli un organiskie ligandi.
2. Veikti jaunā Mo-DABDT (#4–#8) savienojuma testa sintēzes.
3. Pētīta Mo-DABDT sintezēto savienojumu īpašības un struktūra, izmantojot optiskās spektrometrijas, kodolmagnētiskās rezonanses, rentgendifrakcijas un rentgenabsorbcijas spektroskopijas (XANES/EXAFS) metodes.

2026. g. septembris

Laikaposms: 01.06.2026. - 31.08.2026.

1. Turpināta literatūras izpēte, kas saistīta ar organisko pusvadītāju sintēzi, īpaši koordinācijas polimēru jomā, kuru pamatā ir metāli un organiskie ligandi.
2. Darba ietvaros tika sintezēts molibdēna kompleksais savienojums Mo-DABDT, izmantojot standarta un pilnveidotu sintēzes procedūru ar lēnu reaģentu pievienošanu zemā temperatūrā; abiem iegūtajiem paraugiem tika reģistrēti UV-Vis absorbcijas spektri un novērtēta šķīdība dažādos organiskajos šķīdinātājos, izmantojot absorbciju pie 410 nm.
3. Rentgenstaru inducētā strāva Mo-DABDT tika mērīta, izmantojot laboratorijas rentgenstaru avotu, un apstiprināja to potenciālu tiešās konversijas rentgenstaru noteikšanai. Rentgenstaru absorbcijas spektroskopija Mo K malā Mo-DABDT tehnikā atklāja detalizētu informāciju par molibdēna atomu lokālo koordinācijas vidi un oksidācijas pakāpēm koordinācijas polimēros. Strukturālā relaksācija, izmantojot universālus mašīnmācīšanās starpatomiskos potenciālus kombinācijā ar apgriezto Monte-Karlo metodi metodi, ļāva rekonstruēt tās struktūru atbilstoši eksperimentālajiem EXAFS datiem.
4. Projekta rezultāti par koordinācijas polimēriem izmantošanai rentgenstaru detektoros (K. Pudzs, A. Stepanovs, I. Pudza, A. Gerbrederis, A. Kuzmin, "Ni-DABDT and Mo-DABDT coordination polymers for flexible X-ray detectors") tika prezentēti konferencē "FM&NT-2026" (2026. gada 15.–18. jūnijā, Rīgā, Latvijā) stenda referāta veidā.