



## Projekta Levitācija zinātnisko rezultātu pārskats Nr.10

Atskaites periods: projekta ceturksnis Nr. 10.

(01.07.2023. - 30.09.2023.)

**Projekts:** Nr. 1.1.1.1/20/A/070 “Nākamās paaudzes tehnoloģijas izstrāde augstas tīrības kristālu audzēšanā, izmantojot MHD pseido levitāciju”.

**Projekta realizētāji:** Latvijas Universitāte (*vadošais partneris*), SIA “AGL Technologies” un SIA “Cryogenic and Vacuum Systems”.

**Projekta vispārējais mērķis:** Vispārējais mērķis ir pirmo reizi pasaulē pārbaudīt eksperimentāli nākamās paaudzes iekārtas koncepciju ultra augstas tīrības pakāpes germānija kristālu audzēšanai ar MHD levitācijas metodi pseidolevitācijas apstākļos (*nākotnes vajadzības prasa tīrību viens svešais atoms uz  $10^{13}$  germānija atomiem Ge kristālā*) ar virsmērķi nākotnē tādus ražot un lietot Latvijā, kā arī eksportēt, licencējot intelektuālo īpašumu.

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

**Darbība 1. Izstrādāt detalizētu projekta "Levitācija" darba plānu un ar to saistīto iepirkumu plānu, lai nodrošinātu projekta mērķu sasniegšanu**

Paveikts Darbībā 1 plānotais. Ir izstrādāta satura atskaite par Darbības 1 izpildi, kas tiks papildināta un uzlabota projekta beigās.

**Darbība 2. MHD datormodelēšana, literatūras un konferenču rakstu krājumu, pētījumu atskaišu studijas.**

Sagatavota Darbības 2 atskaite literatūras pārskata daļa, kas tiks papildināta ar pabeigtu sadaļu par notikušajiem zinātniskajiem kolokvijiem.

**Darbība 3. Zemtemperatūras eksperimentālas iekārtas izveide alvas kristālu audzēšanai ( $300^{\circ}\text{C}$ , atmosfērā)**

Paveikts Darbībā 3 Plānotais. Pabeigta satura atskaišu izstrāde par Darbību 3.1, 3.2., 3.3., 3.4. un 3.5. izpildi.

**Darbība 4. Alvas kristālu audzēšanas sērija, lai optimizētu eksperimenta apstākļus un uzlabotu teoretisko modeli tā pielietošanai germānija gadījumā augsttemperatūras apstākļos**

Paveikts Darbībā 4 plānotais un sagatavota satura atskaite par Darbības 4 izpildi.

**Darbība 5. Augsttemperatūras germānija kristālu audzēšanas eksperimentālās iekārtas izveide un komplektācija. (*līdz  $1000^{\circ}\text{C}$ , vakuumā vai inerti gāzu atmosfērā*)**

**Apakšdarbība 5.1. Zemtemperatūras iekārtas konstrukcijas analīze un tehniskās dokumentācijas sagatavošana tas pārveidei darbam augsttemperatūras režīmā.**

Paveikts Darbībā 5.1 plānotais un sagatavota satura atskaite par Darbības 5.1 izpildi.

**Apakšdarbība 5.2. Augsttemperatūras iekārtas mehānisko sastāvdaļu izgatavošana atbilstoši koncepcijai un tehniskajai dokumentācijai.**

Paveikts Darbībā 5.2 plānotais un sagatavota satura atskaite par Darbības 5.2 izpildi.

**Apakšdarbība 5.3. Ge kristālu audzēšanas kvarca vakuuma kameras izgatavošana un tās savietošana ar kristālu audzēšanas iekārtu un tās dzesēšanas un tīru gāzu padeves sistēmām.**

Paveikts Darbībā 5.3 plānotais un sagatavota satura atskaite par Darbības 5.3 izpildi.

**Apakšdarbība 5.4. Jaudīga specifiska EM starojuma ģeneratoru bloka (vismaz 2, bet sagaidāms, ka vairāki ģeneratori) konstruēšana un izgatavošana komplektā ar vajadzīgajām papildus ierīcēm.**

Ir saņemta 10. ceturkšņa sākumā iegādātā, jaunā indukcijas krāsns (30 kW, 100 kHz). Veicot testus un eksperimentus, izrādījās, ka indukcijas krāsnij (ģeneratora blokam) ir nepieciešams specializēts transformators, lai nodrošinātu paaugstinātu tukšgaitas strāvu EM levitācijas spolē. Transformators ir pasūtīts no jaunās indukcijas krāsns ražotāja Ķīnā, un to ir plānots saņemt 11. ceturkšņa sākumā. Tam būs nozīmīga loma noslēguma testos un eksperimentos.

**Apakšdarbība 5.5. Ge kristālaudzēšanas augsttemperatūras iekārtas komplektācija un pilna procesa tests.**

Saplānoti darbi un veikti sagatavošanas soļi. Ge kristālu audzēšanas iekārtas komplektācija un pilna procesa testi tiks veikti pēc iekārtas ģeneratora blokam paredzētā transformatora saņemšanas.

**Darbība 6. Ge kristālu audzēšana.**

Projekta 10. ceturksnī ir veikta Ge kristālu audzēšanas eksperimentu sērijas plānošana. Eksperimenti tiks praktiski uzsākti pēc kristālu audzēšanas iekārtai paredzētā transformatora saņemšanas.

**Darbība 7. Projekta vadība un koordinācija**

**Apakšdarbība 7.1. Projekta menedžments iepirkumi un darba komandējumi**

Desmitā ceturkšņa laikā ir inventarizēts detalizētais darba plāns, tas ietver arī sadarbības veidošanu ar projekta partneriem un darbu sadali. Precizēts iepirkuma plāns. Iesniegta un CFLA apstiprināta devīrtā perioda atskaite MP9. *Zinātniskie kolokviji MP10 periodā nenotika. Noritēja viena Projekta Padomes sēde (Nr. 10 - 29.09.23.).*

**Apakšdarbība 7.2. "Know-how" un intelektuālā īpašuma aizsardzība. Risku menedžments.**

Desmitā ceturkšņa laikā noritēja darbs un eksperimenti pie divu patentu un viena "know-how" pieteikumiem. Viens no patentiem ir iesniegts LU Zināšanu un tehnoloģiju pārneses centrā. Turpinās darbs pie otrā patenta pieteikuma teksta izstrādes un "know-how" jeb zinātības apraksta izstrādes. "Know-how" pieteikumu šī gada laikā ir paredzēts izsolīt publiskā izsolē.

**Apakšdarbība 7.3. Publikācijas, ziņojumi konferencēs, projekta publicitāte un pēctecība**

Desmitā ceturkšņa laikā ir uzsākts darbs pie divu jaunu zinātnisku Scopus indeksētu (4. un 5.) publikāciju sagatavošanas, kuras plānots iesniegt "*Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*" un "*Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*". Ir saņemta pirmā recenzija "*Journal of Physics D: Applied Physics*" iesniegtajai (3.) publikācijai. Ir uzsākts darbs pie recenzentu ieteiktajām korekcijām.

*Projekta komanda ir veikusi projekta rezultātu popularizāciju Zinātnes nakts 2023 pasākumu ietvaros.*

LU ERAF projekta mājas lapā, Rīgas Fotonikas centra un partneru mājas lapās izvietota atskaite par 10. periodu. Veikta sagatavošanās projekta popularizācijai Zinātnes nakts 2023 ietvaros.

10. projekta ceturksnī notika gan regulāras, gan epizodiskas šaurākas darba sanāksmes un tikšanās laboratorijas ietvarā. Kontaktos ar partneriem projekta komanda apsprieda: aktuālus projekta realizēšanas inženiertehniskos jautājumus; metodiku uzlabošanu, iepirkuma jautājumus.

Pēdējās izmaiņas veiktas 30.09.2023.