



### Projekta Levitācija zinātnisko rezultātu pārskats Nr.3

Atskaites periods: projekta ceturksnis Nr. 3.

(01.10.2021. - 31.12.2021.)

**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 un pabeigta satura atskaites izstrāde par Darbības 1 izpildi.

**Darbība 2. MHD datormodelēšana**

**Apakšdarbība 2.1. literatūras un konferenču rakstu krājumu, pētījumu atskaišu studijas.**

Paveikts Darbībā 2 plānotais, bet līdz projekta beigām ir un būs svarīgi turpināt sekot līdz pētniecībai kolēģu laboratorijām visā pasaulē, un sekot un analizēt jaunās publikācijas. Ir apkopoti aptuveni 100 literatūras avoti un detalizētāk analizēti vairāk par 30 (t.sk. vairāki patenti). Tā rezultātā ir papildināts attiecīgs agregēto un analītisko zināšanu kopums.

Paveiktais ir apspriests un attiecīgi konspektīvi dokumentēts regulāro zinātnisko semināru protokolos. Tas ir rosinājis precizēt detaļas eksperimentu plānos Darbībā 3 - 3. ceturkšņa darbu gaitā. Notiek publikācijās atrodamo alumīnija un silīcija MHD levitācijas datormodelēšanas eksperimentu pieredzes un datu piemērošana elektromagnētiskai (MHD) pseudo levitācijas datorsimulācijas eksperimentiem alvai un germānijam.

Veikta izpēte, un attiecīgi formulēti darba uzdevumi datorsimulācijas eksperimentiem

Darbībā 2 ir paredzēta iegūto datu kopu un zināšanu izmantošana, izvēloties izkausētai zonai magnetohidrodinamiskās stabilitātes nosacījumus. Šis darbs turpināsies līdz 2022.gada marta beigām un tad tiks optimizēts 2023.gadā. 3.ceturkšņa darbu gaitā uzkrātais zināšanu kopums tiks pielietots, domājot par izkausētās zonas magnetohidrodinamisko stabilitāti un ģeometriju gan alvas, gan germānija gadījumam reālā eksperimentā, ievērojot koncepteksperimenta rezultātus - ir veikts koncepteksperiments vienai no četrām rotējošo magnētisko lauku konfigurācijām, kura īstenošanas gaitā tika uzkrāts mērījumu un novērojumu kopums, kuru izmantojam, koriģējot zemtemperatūras eksperimentālās iekārtas konstrukcijas izveidi alvas kristālu audzēšanai un kuru izmantojam datorsimulācijas un laboratorijas tālāko eksperimentu optimizācijai un jauniem meklējumiem.

### **Darbība 3. zemtemperatūras eksperimentālas iekārtas izveide alvas kristālu audzēšanai (300°C, atmosfēra)**

#### **Apakšdarbība 3.1. Zemtemperatūras iekārtas rasējumu un skiču detalizācija.**

3. projekta ceturksnī ir pabeigta blokshēmas detaļu un to funkcionālo parametru precizēšana, izmantojot izgatavotos rasējumus un skices un veicot tajos attiecīgus paskaidrojumus un piezīmes. Paralēli tam ir izstrādātas skices un rasējumi papīra formātā; ievērojot veiktās korekcijas tās tiek digitalizētas mašīncentru formātā.

#### **Apakšdarbība 3.2. Eksperimentālās iekārtas mehānisko daļu un sistēmu izgatavošana**

3. projekta ceturksnī projekta komanda strādāja pie ģenerators izveides, detaļu montāžas alvas kristālu audzēšanai. Paralēli notiek eksperimentāli pētījumi jaudas paaugstināšanai, apzinot nepieciešamo elementu bāzi augsttemperatūras variantam. Tika strādāts pie hidraulikas bloka. Karietes vertikālās kustības nodrošina hidraulisks cilindrs ar divu (*ātrā un lēnā*) hidraulisko sūkņu ar attiecīgu dzinēju (*elektromotors ar 1,5 līdz 2,2KW un soļu dzinējs*).

**Apakšdarbības 3.3.-3.5.** tiks īstenotas saskaņā ar projekta detalizēto plānu.

### **Darbība 7. Projekta vadība un koordinācija**

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

Trešajā ceturksnā laikā ir precizēts detalizētais darba plāns, tas ietver arī sadarbības veidošanu ar projekta partneriem un darbu sadali. Precizēts iepirkuma plāns. Iesniegta otrā perioda atskaite MP2, pieteikti divi avansu pieprasījumi (AM4 un AM5). Noorganizēta 3. Projekta padomes sēde (28.12.2021.), Projekta vadības grupas 3.sēde (30.11.2021. kopā ar zin.kolokviju Nr.11), zinātniskie kolokviji (Nr.7 – 12.10., Nr.8 – 26.10., Nr.9. – 09.11, Nr.10. – 23.11.), kopā 5 kolokviji.

LU ERAF projekta mājas lapā un Rīgas Fotonikas centra mājas lapā izvietota atskaite par 2.periodu.

3. projekta ceturksnī notika gan regulāras, gan epizodiskas šaurākas darba sanāksmes un tikšanās laboratorijas ietvarā un kontaktos ar partneriem, projekta komandu kurās apspriesti: aktuāli projekta realizēšanas inženiertehniskie jautājumi; metodiku uzlabošana; darbs pie disertācijām.

Pēdējās izmaiņas veiktas 10.01.2021.