



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta zinātnisko rezultātu pārskats

Atskaites periods Nr. 2.
(01.08.2020. - 31.10.2020.)

Projekts: Nr. 1.1.1.1/19/A/144 “Tehnoloģiski pētījumi, lai radītu nākamās paaudzes mazizmēra 100 keV bora jonu implantācijas iekārtu ar TRL līmeni tuvu pie 4”.

Projekta realizētāji: Latvijas Universitāte (vadošais partneris), SIA “Baltic Scientific Instruments”.

Projekta vispārējais mērķis: Vispārējais mērķis ir attīstīt jaunas paaudzes implantēšanas tehnoloģijas tehnisko nodrošinājumu / aparātu kopumu ar virsmērķi nākotnē tādus ražot un lietot Latvijā, kā arī eksportēt.

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

Darbība 1. Jonu implantācijas iekārtas laboratorijas prototipa izstrāde un attīstīšana.

Darbība 1.1. bora jonu avota izstrāde, attīstīšana un palaišana

Otrajā atskaites periodā tika turpināti apjomīgi literatūras pētījumi par to, ar kādiem risinājumiem jonu implantēšanas tehnika ir evolucionējusi un kurp tā virzās, tā atkārtoti gūstot apstiprinājumu, ka mūsu ideja ir konkurētspējīga. J.Blahins literatūras studiju ietvaros ir izskatījis vairāk, kā 100 publikāciju un patentu, ir izstrādājis eksperimentu principiālo blokshēmu, kuras aprises plānots iekļaut zinātniskā pārskata rakstā, kas tika apspriests laboratorijas darba sanāksmē, ar projekta vadītāju, zinātniskajā kolokvijā un tiek gatavots publicēšanai LZA vēstīs.

Turpinājās darbs pie negatīvo jonu kūļu iekārtas GRIBA pielāgošanai un, komplektēšanai atbilstoši BORS projekta vajadzībām; U.Bērziņa vadībā apzinātas laboratorijā esošās iekārtas komponentes un to funkcionālā gatavība. Šī unikālā iekārta izstrādāta sadarbībā ar Gēteborgas Universitātes Fizikas departamentu projektā *FP7-REGPOT-2011-1, FOTONIKA-LV, Nr. 285912 “Unlocking and Boosting Research Potential for Photonics in Latvia – Towards Effective Integration in the European Research Area”* izpildes laikā 2012.-2015.gados, Dr.hab.U.Bērziņam, PhD cand.J.Blahinam un MsC Phys Aigaram Apsītim no LU puses strādājot kopā ar Prof.Daga Hanstorpa grupu Gēteborgas Universitātē. Tā ir pasaulē pirmā mobilā negatīvo jonu kūļu iekārta, kura tagad ir pārvesta un uzstādīta Šķūņu ielā 4 LU ASI Atomfizikas, atmosfēras fizikas un fotoķīmijas laboratorijas telpās. Nepieciešamie risinājumi vairākkārt apspriesti darba apspriedēs ar projekta vadītāju un laboratorijas speciālistiem.

Jonu avota iekārta sagatavota darba versijā, lai sāktu eksperimentus. Iespējams, ka tā būs soli pa solim jāuzlabo.

Darbība 1.2. jonu kūļa apstrāde ar QMS filtru un filtra palaišana.

Darba ietvaros ir veikta savstarpēja komunikācija ar partneri par sagatavoto QMS stieņu nepieciešamajiem raksturlielumiem un sagatavoto iepirkuma tehnisko specifikāciju. QMS stieņi ir ļoti specifiska ultra-augstas kvalitātes detaļa, kam atrast kvalificētus ražotājus un piegādātājus nav

vienkārši. Tika veikta padziļināta iespējamo piegādātāju analīze, identificējot vēl 4 iespējamus piegādātājus. Veikta to analīze, izvēloties 2 piemērotākos cenu aptaujai.

Sagatavotas nepieciešamio elektronisko komponentu tehniskās prasības, atrasti piegādātāji, veikts cenu salīdzinājums). Nepieciešamo vakuumiekārtu tehniskās prasības tiek precizētas.

Darbība 1.3. Jonu paātrinātāja izstrāde un palaišana.

Ir veikti jonu avota konstruēšanas darbi, un tagad dienas kārtībā ir tā pārbaude eksperimentos, izmantojot spektroskopijas metodes atomārā bora un bora jonu koncentrāciju mērījumiem.

Jonu optikas parametri ir aprēķināti, bet to nepieciešams veikt datorsimulāciju. Datormodelēšanas programmatūra (pat divas) un tās avoti ir apzināti, nepieciešams vienoties par tiesībām to izmantot reālām simulācijām.

Darbība 1.4. Mehāniskās konstrukcijas un ierīces iekārtas.

Turpinās darbi pie mehānisko konstrukciju un ierīču skicēm stenda karkasam uz ritentiņiem ar montāžas sliedēm un stiprinājumiem, lai iegūtu vieglu savietošanu ar spektroskopijas iekārtam.

Darbība 1.5. Elektronikas apsaistes izgatavošana priekš iekārtas

Elektronikas apsaiste visām iekārtām ir shemotehniski izstrādāta un datormodelī (t.i. teorētiski) strādā, sākti montāžas darbi. Izprojektēts un samontēts implantēšanas iekārtas rāmis ar optiskajām sliedēm.

Notiek darbs pie iespiesto plašu pirmējās dokumentācijas izstrādes un pie QMS vadības oscilatora shemotehniskā risinājuma uz DDS, ar izejas būsperkaskādi, pamata, un lielā mērā, bet ne pilnīgi - stara nolieces/izvērse shemotehniskais risinājums ar līdzīgu shemotehnisko risinājumu. Turpinās literatūras analīze par šī interfeisa realizēšanas pieredzi.

Tiek būvēta pirmā versija datorvadītājam (ar LT-Spice) universālam barošanas avotam. Elektronikas darbiem nepieciešamās specifiskās elektronikas komponentes ir apzinātas un ir sagatavotas iepirkuma tehniskās prasības.

Darbība 2. Jonu implantēšanas iekārtas testēšana.

Darbi sāksies vēlāk.

Darbība 3. Projekta rezultātu izplatīšana un intelektuālā īpašuma tiesību aizsardzība.

Darbība 3.1. Tehnoloģiju tiesību - zinātības apraksts.

Paveiktais: turpinās 1.ceturksnī iesāktais, pamatā literatūras analīzes ietvaros. Literatūras analīzei pieslēdzies arī A.Ībelis, kas veic padziļinātu J.Blahina iegūtos secinājumu izpēti.

Darbība 3.2. Citas darbības 3 aktivitātes.

Pirmā zinātniskā raksta melnraksts (SCOPUS) ir uzlabots un papildināts. Raksts par jonu implantācijas iekārtām ievadīs zinātniskajā sabiedrībā idejas par šajā Projektā plānotajām inovācijām. Turpinās dažādu darba versiju kombinēšana, slīpēšana un apspriešana.

J.Blahins iestājās LU Fizikas doktorantūrā. Abi projekta doktoranti aktīvi strādā pie pirmo darba sadaļu rakstīšanas. Projekta vadības grupas 6.sanāksmē darbu gatavības stāvoklis tika detalizēti apspriests un analizēts.

Izveidota sadarbība ar 3 mājas lapām – LU, Rīgas Fotonikas centru, BSI mājas lapu, kā arī izveidota jauna mājas lapa <http://jonuimplanti.mozello.lv/> tikai projekta vajadzībām.

Darbība 4. Projekta vadība un koordinācija.

Projekta īstenošanas periodā notikušas vairākas darba sanāksmes (semināri –Projekta vadības grupas sanāksmes – 5 un 6, Projekta Padomes sanāksme - 2). Iesniegta un apstiprināta 1.ceturkšņa atskaite, iesniegts 2.avansa pieprasījums.

Notiek gan regulāras, gan šaurākas darba sanāksmes un tikšanās laboratorijas ietvaros un ar

partneri - BSI, kurās apspriesti aktuāli projekta realizēšanas inženiertehniskie jautājumi; metodikas; primāro iegūto testu rezultātu atbilstība lietišķajām vajadzībām. Sadarbība ar BSI ir ļoti produktīva: pastāvīgi tiek domāts par kopīgu jaunu projektu pieteikumiem.