



**Valsts pētījumu programmas
"Aizsardzības inovāciju
pētījumu programma"
zinātniskās un sociālās ietekmes
vidusposma izvērtēšanas pārskats
(īstenošanas periods
20.12.2021.-19.12. 2023.)**

Rīga, 2023

Saturs

Iesniegšana, izvērtēšana, īstenošana, uzraudzība	3
Regulējums, uzdevumi.....	3
Pārskata sagatavošanas informācijas avoti	4
Finansējums, izsludināšana, iesniegšana, iesniegumu izvērtēšana, finansētie projekti	4
Īstenošana, uzraudzība	5
Vidusposma zinātniskie pārskati un to zinātniskās ietekmes izvērtējums	6
Īstenotie projekti, to zinātniskā un sociālā ietekme	7
Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0007 "Uzlabota elektromagnētiskā aizsardzība un kibernetiskā drošība lauka apstākļos izmantojot inovatīvas ekranēšanas, uzraudzības datu iznīcināšanas tehnoloģijas"	7
Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0015 "Kombinēts viegls un augstas temperatūras izturīgs hibrīda kompozīts kombinētai dronu aizsardzībai no tiešās enerģijas ieročiem (DEW-Combat)"	10
Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0009 "Ar grafēna un silīcija aerogelu uzlabotas vieglas ballistikās aizsargvestes prototips ar iestrādātu vairākzonu spiedienjutīgu slāni triecienu atklāšanai"	13
Secinājumi	16

Īstenošana, izvērtēšana, īstenošana, uzraudzība

Regulējums, uzdevumi

Valsts pētījumu programmu īstenošanas kārtību kopumā nosaka:

- [Zinātniskās darbības likums](#), pieņemts 2005.gada 14.aprīlī;
- 2018. gada 4. septembra Ministru kabineta noteikumi Nr. 560 "[Valsts pētījumu programmu projektu īstenošanas kārtība](#)" (turpmāk - MK noteikumi Nr. 560).

Šis valsts pētījumu programmas mērķus un uzdevumus, finansējuma apmēru un īstenošanas termiņus nosaka:

- 2021. gada 10. augusta Ministru kabineta rīkojums Nr. 537 "[Par valsts pētījumu programmu "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma"](#)" (turpmāk - MK rīkojums Nr. 537).

Detalizētu konkursa un projektu īstenošanas kārtību nosaka Valsts pētījumu programmas "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma" īstenošanas un uzraudzības komisijas apstiprināts (2021. gada 29. oktobra) nolikums:

- [Valsts pētījumu programmas "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma" projektu pieteikumu atklātā konkursa nolikums](#) (turpmāk – nolikums),

Saskaņā MK rīkojumu Nr. 537:

Programmas virsmērķis - jaunu zināšanu, prasmju un risinājumu attīstība valsts aizsardzības nozarei prioritārās pētniecības un tehnoloģiju jomās.

Programmas mērķi - sekmēt tehnoloģiju pārnesi, kā arī inovatīvu lietišķi izmantojamu risinājumu un produktu attīstību atbilstoši valsts aizsardzības nozares, kā arī Ziemeļatlantijas līguma organizācijas (turpmāk - NATO) politikas plānošanas dokumentos noteiktajām aizsardzības tehnoloģiju prioritātēm.

Atbilstoši programmas īstenošanas mērķiem, programmas **uzdevums** ir jauna vai uzlabota produkta, prototipa vai tehnoloģiskā risinājuma izveide kādā no šādām **jomām**:

- kibernetika, elektroniskā karadarbība un fotoniskās ierīces drošiem sakariem un kibernetikas kontroles ekonomiskākiem risinājumiem;
- robotika, multifunkcionālā sensorika, bezpilota sistēmas un saistītie autonomijas risinājumi;
- karavīru aprīkojuma sistēmas, tai skaitā individuālais ekipējums un tekstila tehnoloģijas, valkājama elektronika.

Programmai tika noteikti šādi **horizontāli uzdevumi**:

- attīstīt tehnoloģisko kompetenci un nodrošināt konsultatīvu zinātnisku atbalstu militāro spēju attīstībā kibernetikas, robotikas un karavīru aprīkojuma sistēmas jomās, kā arī jautājumos, kas saistīti ar to nodrošināšanu un uzturēšanu;
- attīstīt un uzturēt zināšanu bāzi par NATO un Eiropas Savienības nacionālajām un multinacionālajām pētniecības iniciatīvām prioritārajās jomās un nodrošināt Latvijas zinātnieku sadarbību un iesaisti starptautiskos pētniecības projektos, veicinot intelektuālā darbaspēka noturēšanu Latvijā;

- programmas nodrošināšanai projektu īstenotājiem savstarpēji sadarboties kopīgu aktivitāšu īstenošanā (piemēram, oriģināli zinātniskie raksti, konferences un semināri).

Programmas īstenošanas laikā noteikti šādi **sasniedzamie rezultāti**:

- jauna vai pilnveidota tehnoloģija, inovatīva risinājuma vai produkta prototips;
- tehnoloģiju tiesības;
- intelektuālā īpašuma licences līgumi.

Pārskata sagatavošanas informācijas avoti

Pārskats sagatavots, izmantojot informāciju pārskatā minētajos normatīvajos aktos un iepriekšējos Latvijas Zinātnes padomes sagatavotajos pārskatos, konkursā iesniegtajos projektu pieteikumos un to zinātniskajos vērtējumos, projekta īstenotāju iesniegtajos finansētā/īstenotā projekta vidusposma pārskatos un tiem pievienotajos dokumentos, ekspertu veiktā vidusposma pārskata zinātniskajos vērtējumos, kā arī bibliogrāfiskajā datu bāzē *Scopus* pieejamo informāciju.

Finansējums, izsludināšana, iesniegšana, iesniegumu izvērtēšana, finansētie projekti

Saskaņā MK rīkojumu Nr. 537, Aizsardzības ministrija ir noteikta par atbildīgo institūciju programmas īstenošanā. Programmu izstrādāja Aizsardzības ministrija sadarbībā ar nozares partneriem, tajā skaitā Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem. Programmu finansē no Aizsardzības ministrijai valsts budžeta apakšprogrammā 22.12.00 "Nacionālo bruņoto spēku uzturēšana" piešķirtajiem valsts budžeta līdzekļiem. Programmas kopējais finansējums laika posmam no 2021. līdz 2023. gadam ir 1 500 000 *euro* (2021. gadam 544 520 *euro*, 2022. gadam 477 740 *euro*, 2023. gadam 477 740 *euro*). 105 000 *euro* no tiem paredzēti administratīvo izmaksu segšanai.

Informācija par iesniegšanu ir apkopota Latvijas Zinātnes padomes (turpmāk – LZP) sagatavotajā pārskatā: Valsts pētījumu programmas "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma" projektu pieteikumu atklātā konkursa izvērtēšanas pārskats. Rīga, 2021.

LZP 2021. gada 1. novembrī izsludināja projektu pieteikumu atklāto konkursu ar iesniegšanas termiņu 2021. gada 15. novembrī. Viena projekta pieteikuma maksimālais finansējums nepārsniedza 465 000 *euro*. Viena projekta īstenošanai paredzēti 24 mēneši laika posmā no 2021. līdz 2023. gadam.

Konkursā tika iesniegti 12 projektu pieteikumi. Tika veikts katra projekta pieteikuma atbilstības konkursā noteiktajiem administratīvajiem kritērijiem izvērtējums. Viens no projekta pieteikumiem tika administratīvi noraidīts. Katram no administratīvajiem kritērijiem atbilstošam pieteikumam tika veikta zinātniskā izvērtēšana, kuru veica divi ārvalstu eksperti, kurus projektu sekretāri atlasīja atbilstoši projektu pieteikumu zinātnes nozarei un tematikai. Konkursa rezultātā tika pieņemts lēmums par trīs visaugstāk novērtēto projektu atbalstu:

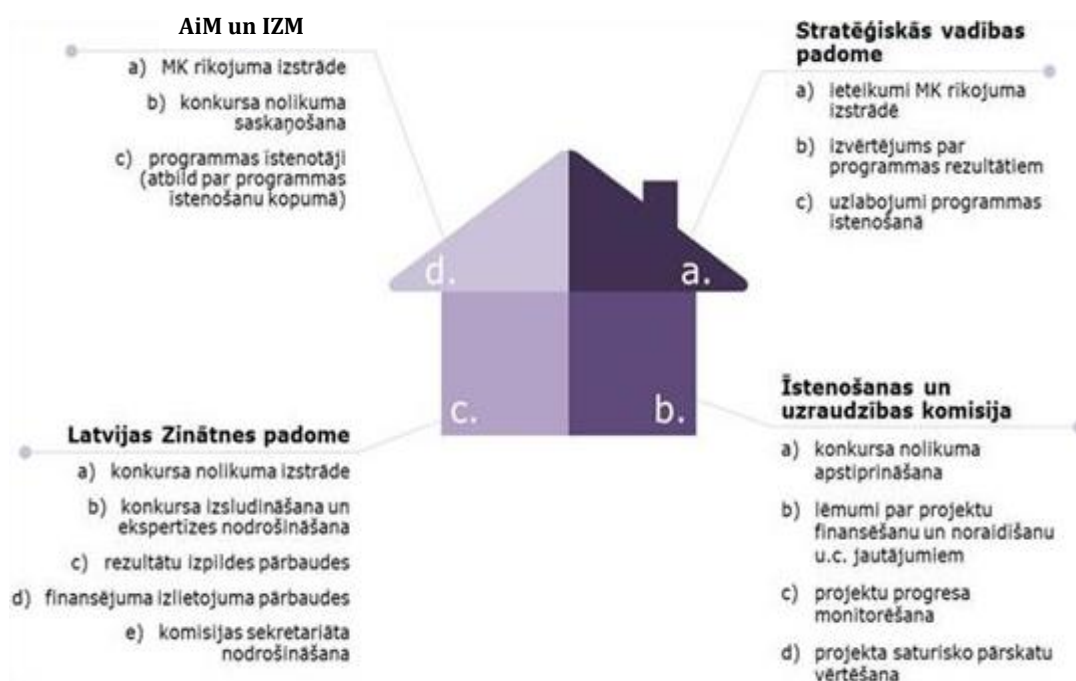
- Projekta "**Uzlabota elektromagnētiskā aizsardzība un kiberdrošība lauka apstākļos izmantojot inovatīvas ekranēšanas, uzraudzības datu iznīcināšanas tehnoloģijas**" ietvaros plānots izstrādāt kritiskās infrastruktūras aizsardzības pārvalka prototipu, kas nodrošinātu elektromagnētisko aizsardzību un kiberdrošību, atklājot inovatīvu viegla svara materiālu.
- Projektā "**Kombinēts viegls un augstas temperatūras izturīgs hibrīda kompozīts kombinētai dronu aizsardzībai no tiešās enerģijas ieročiem**" piedāvāts pētīt un izgatavot pilnīgi jaunu hibrīd-kompozīta materiālu militāram pielietojumam, lai nodrošinātu dronu aizsardzību.

- Savukārt, projektā “Ar grafēna un silīcija aerogelu uzlabotas vieglas ballistiskās aizsargvestes prototips ar iestrādātu vairākzonu spiedienjutīgu slāni triecienu atklāšanai” paredzēts uzlabot aizsargvestes auduma ballistiskās termoregulācijas īpašības, samazinot svaru, bloķējot infrasarkanā starojumu un pievienojot gudrās funkcijas veselības novērošanai.

Konkursā apstiprinātie projekti aptver visas konkursa nolikumā noteiktās jomas - kibernetiķu un elektronisko karadarbību, robotiku un bezpilota sistēmas, kā arī karavīru aprīkojuma sistēmas, tai skaitā individuālo ekipējumu un tekstila tehnoloģijas.

Īstenošana, uzraudzība

Programmas uzraudzības struktūra veidota, lai nodrošinātu gan projekta progresu, gan rezultātu sasniegšanu, gan arī finansējuma efektīvu izlietojumu, vienlaikus pozicionējot projekta rezultātus plašākā stratēģiskā kontekstā. Programmas stratēģiskās vadības padome sniedza konsultatīvu atbalstu programmas izstrādes un īstenošanas laikā un paredzēts, ka tā sniegs arī viedokli par programmas rezultātiem pēc tās noslēguma. Savukārt, programmas īstenošanas un uzraudzības komisija (turpmāk – komisija) regulāri sekoja projekta izpildes progresam. Komisija lēma par programmas īstenošanu un uzraudzību atbilstoši MK noteikumu Nr. 560 8. punktā un komisijas nolikumā noteiktajam. Savukārt, LZP nodrošina programmas ieviešanu, veicot finanšu un rezultātu izpildes uzraudzību, kā arī projekta zinātnisko rezultātu izpildes monitoringu un programmas noslēguma izvērtēšanu. Shematiskais attēlojums par programmas īstenošanas un uzraudzības struktūru skatāms 1. attēlā.



1. attēls. Programmas īstenošanas un uzraudzības struktūra

LZP projekta īstenošanas uzraudzību veic trīs virzienos – zinātniskā ekspertīze, projekta rezultātu izpildes uzraudzība un finansējuma izlietojuma efektivitātes uzraudzība. Zinātniskās ekspertīzes laikā ārvalstu zinātniskie eksperti vērtē, vai projektā izmantotās zinātniskās pieejas, metodes, pētniecības resursi ir atbilstoši, lai sasniegtu iecerētos mērķus. Projekta rezultātu izpildes uzraudzības ietvaros LZP veica

sākotnēji solīto rezultātu sasniegšanas progresu, pārbaudot sasniegto rezultātu atbilstību iecerētajam projektu vidusposmā. Finansējuma izlietojuma efektivitātes uzraudzības ietvaros LZP pārbaudīja projekta izdevumus, ņemot vērā projekta finanšu pārskatā iesniegtos datus, kā arī pārbaudot izdevumus pamatojošos dokumentus.

Visu 3 projektu īstenošana tika uzsākta 2021. gada 20. decembrī un ir paredzēta līdz 2023. gada 19. decembrim. Sagatavotais pārskats aptver projektu īstenošanas pirmo 12 mēnešu periodu līdz 2022. gada 19. decembrim.

Vidusposma zinātniskie pārskati un to zinātniskās ietekmes izvērtējums

Pēc projektu 12 mēnešu īstenošanas to īstenotāji iesniedza vidusposma pārskatu, kam tika veikta zinātniskā izvērtēšana. Divi ārvalstu eksperti izvērtēja katra projekta zinātnisko devumu, sasniegto un potenciālo projekta ietekmi un tā īstenošanu. Visu trīs projektu gadījumā eksperti konsolidētajā vērtējumā rekomendēja "Turpināt projektu". Ekspertu sniegtie komentāri un secinājumi integrēti šī pārskata saturā.

Īstenotie projekti, to zinātniskā un sociālā ietekme

Katra no trim īstenotajiem projekta zinātniskā devuma un sociālās ietekmes apraksts ir sagatavots atbilstoši šādai shēmai:

- Projekta numurs un nosaukums;
- Pamatinformācija par projektu: nosaukums angļiski, projekta finansējums, projekta iesniedzējs un sadarbības partneri (ja tādi ir), Pamata un papildus zinātnes nozares, Prioritārie virzieni zinātnē, Viedās specializācijas jomas, Projekta kopsavilkums un atslēgas vārdi;
- Zinātniskie rezultāti;
- Zinātniskais devums;
- Zinātniskās kapacitātes pieaugums un studentu iesaiste zinātniskajā darbībā Sociālā ietekme;
- Komunikāciju aktivitātes;
- Projektu īstenošana, ekspertu ieteikumi izpildītājiem.

Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0007 “Uzlabota elektromagnētiskā aizsardzība un kiberdrošība lauka apstākļos izmantojot inovatīvas ekranēšanas, uzraudzības datu iznīcināšanas tehnoloģijas”

Nosaukums angļiski (Project title): *(Enhanced electromagnetic protection and cybersecurity through field-deployable innovative shielding, monitoring and data destruction technologies).*

Projekta finansējums: 465 000 euro.

Projekta iesniedzējs: Rīgas Tehniskā universitāte (RTU),

Projekta sadarbības partneri: Elektronikas un datorzinātņu institūts (EDI), Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts (LU MII).

Projekta vadītājs: Sergejs Gaidukovs, Dr.inž. (RTU, vadošais pētnieks).

Zinātnes nozares: Elektrotehnika, elektronika, informācijas un komunikāciju tehnoloģijas (Pamata nozare); Materiālzinātne (Papildus nozare).

Prioritārie virzieni zinātnē: Tehnoloģijas, materiāli un inženiersistēmas produktu un procesu pievienotās vērtības palielināšanai un kiberdrošībai; Valsts un sabiedrības drošība un aizsardzība.

Viedās specializācijas joma: Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas.

Projekta kopsavilkums: Projekta mērķis ir izstrādāt pilnīgu datu aizsardzības koncepciju, kas ietver aizsardzību, uzraudzību un datu iznīcināšanu. Projekta aktivitātes ir saistītas ar rīku komplekta prototipu, kas nodrošina uzlabotu elektromagnētisko aizsardzību un kiberdrošību laukā, attīstot inovatīvus vieglus ekranēšanas risinājumus tandēmā ar AI balstītiem uzraudzības risinājumiem elektromagnētiskajiem un kiberdomēniem, kas kopā ar citiem sensoriem var ļaut identificēt potenciāli bīstamas situācijas, kurās datu zādzības vai cita veida elektroniskā kiberuzbrukuma novēršanai nepietiek ar ekranēšanu, un ja datu vai aprīkojuma zudums ir nenovēršams, ir iespēja uzsākt drošu un ātru datu nesēju iznīcināšanu. Pašreizējais kiberdrošības tehnoloģiju koncepcijas prototips tiks izstrādāts un pārbaudīts atbilstoši militārā un publiskā sektora prasībām. Šajā projektā izveidotais konsorcijs ar savām pamatzināšanām un kompetencēm spēj apvienot kiberdrošības tehnoloģiju izstrādi, testēšanu un validāciju sasniedzot tehnoloģijas gatavības līmeni TRL4.

Atslēgas vārdi: Aizsardzība pret elektronisko uzbrukumu un novērošanu, EMI ekranēšana, datu drošība, mašīnmācīšanās, kompozītmateriāli.

Zinātniskie rezultāti

Rezultāta veids	Plānots vidusposmā	Sasniegts vidusposmā	Plānots noslēgumā
Origināli zinātniskie raksti, kas publicēti, iesniegti vai pieņemti publicēšanai Web of Science Core Collection vai SCOPUS datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos	1	1	2
Konferenču materiāli (izņemot SCOPUS un Web of Science Core Collection indeksētos) - kopsavilkumi līdz 1 lpp.:	-	3	2
Jauna produkta vai jaunas tehnoloģijas, tai skaitā metodes, prototips	-		1
Iesniegts projekta pieteikums starptautiskā vai nacionālā pētniecības un attīstības projektu konkursā	-	4	1
Sekmīgi aizstāvēts promocijas darbs, ievērojot programmas mērķi un uzdevumus	-	2 darbi izstrādes procesā	-
Sekmīgi aizstāvēts maģistra darbs, ievērojot programmas mērķi un uzdevumus	-	2 darbi izstrādes procesā	1
Citi pētniecības specifikai atbilstoši projekta rezultāti (tai skaitā dati), kas papildina augstāk minētos rezultātus	-	Skat. komunikāciju aktivitātes	3

Publikācijas:

1. Bleija, M.; Platnieks, O.; Macutkevič, J.; Banys, J.; Starkova, O.; Grase, L.; Gaidukovs, S. Poly(Butylene Succinate) Hybrid Multi-Walled Carbon Nanotube/Iron Oxide Nanocomposites: Electromagnetic 11 Shielding and Thermal Properties. - *Polymers* 2023(3), 15, 515. doi: [10.3390/polym15030515](https://doi.org/10.3390/polym15030515).

Vidusposmā plānotie zinātniskie rezultāti ir pilnībā sasniegti un pat izpildīti un pārsniegti daļa no rezultātiem, kas bija paredzēti visā projekta īstenošanas laikā (konferenču materiāli, projekta pieteikums starptautiskā vai nacionālā pētniecības un attīstības projektu konkursā). Vienīgā publikācija ir *Open Access* izdevumā ar Q2 ranžējumu datu bāzē *Scopus*.

Zinātniskais devums

Eksperti konsolidētajā atzinumā ir novērtējuši, ka projekta vidusposmā plānotie mērķi ir sasniegti: notikusi novatoriska ražošanas tehnoloģiju izstrāde oglekļa materiālu komponentu ražošanai un aprakstīta to salikšana EMI aizsargplāksnē. Izstrādātas lodveida struktūras daudzslāņu plēvēs (*sendvičkonstrukcijās*), kas ir novatoriska pieeja šajā jomā, kas satur oglekļa/polimēra kompozītmateriālus no nanocaurulēm vai grafēna. Projektā demonstrēti labi pētījumu rezultāti gan to kvalitātē, gan izmantojot dažādas metodoloģiskas pieejas (aptauja, mašīnmācība, u.c.). Starpposma ziņojumā ir parādītas vairākas dažādu sastāvu materiālu *sendvičkonstrukcijas*. Izgatavoto materiālu efektivitātes, piemēram, EMI vairogu, raksturojums tiek turpināts. Sākts arī sākotnējais darbs pie AI/ML risinājumiem radio vides monitoringam. Paredzams, ka izstrādātā tehnoloģiju prototipa vispārējais mērķis tiks sasniegts līdz projekta beigām.

Zinātniskās kapacitātes pieaugums un studentu iesaiste zinātniskajā darbībā

Projekta līdzšinējiem rezultātiem paredzama liela ietekme uz primārajām aizsardzības un drošības jomām, kā arī uz civilajām jomām, kas saistītas ar galvenajām pamata tehnoloģijām materiālzinātnē, informācijas un komunikācijas tehnoloģijās, tostarp inovatīvu elektromagnētiskās aizsardzības materiālu izstrādes un dizaina jomā. AI iespējoti radio uzraudzības risinājumi. Starpposma ziņojumā izklāstīts komandas īstenoto darbību kopums, lai veicinātu zināšanu nodošanu akadēmiskajās aprindās, nozarēs un valsts institūcijās, kas

palīdzēs zinātniskajai komandai sasniegt izvirzītos mērķus. Komanda ir ieviesusi ES un NATO projektu priekšlikumu iesniegšanas plānu, tādējādi izpildot projekta pirmā gada prasības. Paredzams, ka zinātniskie rezultāti veicinās partneru spēju attīstīt un uzturēt zināšanu bāzi prioritārajās jomās, veicinās Latvijas zinātnieku starptautisko iesaisti un intelektuālā darbaspēka saglabāšanu Latvijā.

Vidusposma pārskatā tiek ziņots par 4 pētniecības projektu pieteikumiem starptautiskos konkursos (viens letvara programmas Apvārsnis Eiropa un 3 ERA-NET konkursu pieteikumi).

Projekta ietvaros veikta zinātniskā personāla apmācība, īpaši iesaistot jaunus zinātniekus un studentus. Trīs studējošie projekta īstenošanas pirmajā gadā tika nodarbināti kopumā vidēji ar slodzi, kas pielīdzināma 1,3 pilna laika ekvivalentiem (PLE). Divi doktorantūras, divi maģistra un viens bakalaura studiju programmu students (par diviem vairāk nekā sākotnēji bija paredzēts priekšlikumā) izstrādā savus studiju noslēguma darbus. Vairāki studenti apgūst prasmes kibernetikas un progresīvo materiālu tehnoloģiju jomās, iesaistoties abu akadēmisko partneru (RTU un LU) mācību aktivitātēs.

Sociālā ietekme

Projekts ietekmē un stiprina Latvijas valsts aizsardzību, valsts pārvaldi, tautsaimniecību un sabiedrību kopumā vairākos līmeņos:

- ✓ tiks veikti vispārēji uzlabojumi valsts un sabiedrības aizsardzības līmenī, aizsargājot kritisko infrastruktūru un galvenos pakalpojumus, realizējot programmas prioritāti "Kiberdrošība, elektroniskā karadarbība un fotoniskās ierīces drošiem sakariem un rentablākiem kibertelpas kontroles risinājumiem";
- ✓ rasti risinājumi, kas aizsargā pret elektroniskiem uzbrukumiem un novērošanu, uzlabo kiberneturību;
- ✓ izstrādātas jaunas progresīvas tehnoloģijas un AI;
- ✓ ieviesti mūsdienīgi ražošanas procesi ar efektīvākām ilgtspējīgām alternatīvām;
- ✓ būs ieguvums no mūsdienu informācijas un komunikācijas tehnoloģiju (IKT) un viedo materiālu nākotnes izaugsmes;
- ✓ tiks veicināta tautsaimniecības un rūpniecības transformācija, ieviešot izstrādāto moderno KET, nodrošinot kibernetikas drošības risinājumu kopumu.

Komunikāciju aktivitātes

Projekta īstenošanas laikā īstenoti vairāki publicitātes un komunikācijas pasākumi, kas bija nozīmīgs informācijas avots ieinteresēto personu grupām un plašākai sabiedrībai:

- ✓ prezentācija "Iegulto sistēmu praktiskā integritātes pārbaude un pirkstu nospiedumu noņemšana";
- ✓ prezentācija "Karš Ukrainā: kiberfronte" (iepazīstinot ar projektu saistītos rezultātus vairākos kontekstos);
- ✓ prezentācija *DIH-World "EDI Diena 2022"*;
- ✓ pasākums "Zinātnieku nakts 2022" EDI, un RTU MLĶF, pasākums "Kibernakts 2022";
- ✓ intervija "Radio NABA";
- ✓ tikšanās ar Valsts policijas pārstāvjiem;
- ✓ Atvērto durvju diena, skolēnu un studentu ekskursija RTU MLĶF;
- ✓ *Globalsafe* hakatons 2022;
- ✓ publikācijas RTU, EDI un LU MII mājaslapās;
- ✓ *Facebook*, *CPSM* un *ResearchGate* projekta profils informēšanai par projekta norisi.

Projekta īstenošana, ekspertu ieteikumi izpildītājiem

Projekta zinātniskās grupa: projekta vadītājs Dr. **Sergejs Gaidukovs**, RTU profesors polimēru ķīmijā un tehnoloģijās, viens projekta galvenais izpildītājs, kurš būs atbildīgs par atsevišķu projekta sadaļu izpildi, astoņi projekta izpildītāji, kuri atbildīgi par noteiktu uzdevumu izpildi, kā arī trīs studējošie.

Pārskata periodā projekta mērķi pamatā ir sasniegti. Taču pārskatā nav atrunāta risku pārvaldības norise saistībā ar priekšlikumā aprakstīto sākotnējo risku plānu, tāpat nav arī atrunāta jaunu risku iespējamība, ko komanda ir identificējusi pirmā gada laikā. Var uzskatīt, ka projekta vidusposmā paredzētie rezultāti ir lielā mērā sasniegti, jo īpaši saistībā ar uzdevumu par nanomateriālu tehnoloģiju. Darbs pie kompozītmateriālu tehnoloģijas un analīzes turpināsies otrā gada pirmajā semestrī. Darbs jāturpina pie AI/ML metodēm radiovides monitoringam, kas ietver rezultātus par programmatūras/aparatūras risinājumiem. Labs progress ir panākts saistībā ar cietvielu disku un zibatmiņas ātro iznīcināšanu, bet darbs pie iznīcināšanas iedarbināšanas mehānismu ar mākslīgo intelektu jāturpina otrajā gadā.

Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0015 "Kombinēts viegls un augstas temperatūras izturīgs hibrīda kompozīts kombinētai dronu aizsardzībai no tiešās enerģijas ieročiem (DEW-Combat)"

Nosaukums anglicki (Project title): *Combined lightweight-high temperature resistant hybrid composite for combined protection of drones from Direct Energy Weapon (DEW-Combat).*

Projekta iesniedzējs: Rīgas Tehniskā universitāte (RTU).

Projekta vadītājs: Andrejs Šiškins, Dr.inž. (RTU, vadošais pētnieks).

Zinātnes nozares: Materiālzinātne (Pamata nozare); Mašīnbūve un mehānika (Papildus nozare).

Prioritārie virzieni zinātnē: Tehnoloģijas, materiāli un inženiersistēmas produktu un procesu pievienotās vērtības palielināšanai un kiberdrošībai; Valsts un sabiedrības drošība un aizsardzība.

Viedās specializācijas joma: Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas.

Projekta kopsavilkums: DEW-Combat projekta mērķis ir izstrādāt radikāli jaunu hibrīda kompozītmateriālu militāram lietojumam, lai aizsargātu pret uzbrukumiem ar elektromagnētiskā trieciena (EMI) impulsiem un lieljaudas lāzeriem, ko parasti dēvē par virzītas enerģijas ieročiem (DEW). Militārā paradigma ir mainījusies: arvien vairāk ieroču veidu ir bezpilota, kā rezultātā, tie ir daudz mazāki (droni) un, tā kā to cena ir daudz zemāka, tie būs lielākā skaitā (uzbrukuma gadījumā). Tāpēc ir sarežģīti izmantot ballistiskos risinājumus efektīvai aizsardzībai pret šādiem draudiem. DEW attīstība notiek visās militāri attīstītajās valstīs, īpaši ASV, Ķīnā, Indijā, Krievijā un citās. Šī brīža aktuālajā ģeopolitiskajā situācijā ir liels potenciāls un pieprasījums, vieglu un vienlaikus ar elektromagnētisko ekranējumu un augstas temperatūras izturīgu materiālu izstrādei.

Atslēgas vārdi: viegls, izturīgs pret augstu temperatūru, kompozīts, tiešās enerģijas ierocis, lāzers.

Zinātniskie rezultāti

Rezultāta veids	Plānots vidusposmā	Sasniegts vidusposmā	Plānots noslēgumā
Origināli zinātniskie raksti, kas publicēti, iesniegti vai pieņemti publicēšanai Web of Science Core Collection vai SCOPUS datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos, kuru citēšanas indekss sasniedz vismaz 50 procentus no nozares vidējā citēšanas indeksa	1	1	3
Origināli zinātniskie raksti, kas publicēti, iesniegti vai pieņemti publicēšanai citos Web of Science Core Collection vai SCOPUS datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos	1	-	1
Konferenču materiāli (izņemot SCOPUS un Web of Science Core Collection indeksētos) - kopsavilkumi līdz 1 lpp.	-	3	-
Jauna produkta vai jaunas tehnoloģijas, tai skaitā metodes, prototips	-	-	1
Citi pētniecības specifikai atbilstoši projekta rezultāti (tai skaitā dati), kas papildina augstāk minētos rezultātus	-	Skat. komunikāciju aktivitātes	-

Publikācijas:

1. Shishkin A., Abramovskis V., Zalite I., Singh A. K., Mezinskis G., Popov V., Ozolins J. Physical, Thermal, and Chemical Properties of Fly Ash Cenospheres Obtained from Different Sources. – Materials, 2023, 16(5), 20355. doi: [10.3390/ma16052035](https://doi.org/10.3390/ma16052035)

Vidusposmā plānotie zinātniskie rezultāti attiecībā pret *Web of Science Core Collection* vai *SCOPUS* datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos izpildīta daļēji – divu publikāciju vietā viena (vidusposma pārskatā norādīta kā preprints, uz šī pārskata sagatavošanas brīdi publicēta publikācija ir *Open Access* izdevumā ar Q1 ranžējumu datu bāzē *Scopus*), toties tiek ziņots par dalību trīs konferencēs ar ziņojumiem, kas netika iepriekš plānots.

Zinātniskais devums

Eksperti norāda, ka projekts kopumā ir guvis ievērojamus panākumus saistībā ar DoA izstrādi. Projekta mērķis bija izstrādāt jaunu kompozītmateriālu militāram lietojumam, lai aizsargātu pret elektromagnētiskiem (EM) un/vai lāzera triecieniem. Jaunais kompozīta materiāls sastāv no keramiskām dobām lodītēm, kas iegūtas saķepināšanas (salīmēšanas) ceļā un pārklātas ar metālisku slāni, kam paredzēts izturēt augstu temperatūru līdz 1200°C. Projekta oriģinalitāte un novitāte balstās uz trīs punktiem:

1. Jaunajam materiālam ir jāspēj izturēt augstas temperatūras, nesaturot polimēru matricu, kā tas tūlīt izmantots pieejamos pētījumos;
2. Paredzēts, ka materiāls sastāvēs no karstumizturīgiem materiāliem. Oglekļa porainās matricas izvēle ir novitāte un oriģināls risinājums;
3. Materiālam paredzēta spēja tikt aizsargātam gan pret EM, gan lāzera triecieniem.

Vidusposmā iegūti jauna veida materiālu paraugi. Ir izstrādātas ferīta nanodaļiņu porainās struktūras ar titāna bāzes pārklātām cenosfērām. Tomēr rezultāti vidusposma zinātniskajā pārskatā nav pietiekami detalizēti un nav pilnvērtīgi atspoguļoti. Dažādās temperatūrās uzrādās dažas noklusējuma vērtības, un nav minēta iespējamā ietekme uz šādu materiālu izmantošanu. Paredzams, ka projektā neparedzēti ielānotā prototipa demonstratora EM un lāzera triecienu testi tiks realizēti līdz projekta beigām, lai pamatotu šāda materiāla izstrādi un lietderību.

Zinātniskās kapacitātes pieaugums un studentu iesaiste zinātniskajā darbībā

Jaunu materiālu izstrāde, veidojot izturīgākas matricas putas un jaunas metalizētas keramikas dobās sfēras, izmantojot jaunus progresīvus procesus (PVD), jūtami palielinās prasmes un zināšanas aizsargmateriālu projektēšanā. Projekta laikā ir uzsāktas vairākas iespējamās sadarbības un projekti, piemēram, Ungārijas zinātniskā institūcija *Innobay* plāno jaunā tehnoloģiskā procesa un materiālu ražošanas licensēšanu līdz 2027. gadam, ar Londonas *South Bank University* tiek plānoti kopīgi pētniecības projekti, lai strādātu pie jaunā materiāla atvasinājumiem, kā arī zinātnisko publikāciju izstrādes. Tāpat uzsākta sadarbība ar Beļģijas, Vācijas un Igaunijas zinātniskās pētniecības institūtiem par kopīgiem pētniecības projektiem ar potenciālu komercializēt jauno materiālu.

Pozitīvi vērtējama vairāku studentu un jauno pētnieku iesaiste. Trīs studējošie projekta īstenošanas pirmajā gadā tika nodarbināti kopumā vidēji ar slodzi, kas pielīdzināma 1,4 pilna laika ekvivalentiem (PLE). Vidusposma pārskatā tiek ziņots par vienu aizstāvētu bakalaura darbu, kā arī par vienu promocijas, vienu maģistra un vienu bakalaura darbu izstrādes procesā, ko vada vai konsultē projektā iesaistītie zinātnieki.

Sociālā ietekme

Veiksmīgu eksperimentu rezultātā jauno materiālu izmantošana neaprobežosies tikai ar dronu un kuģu aizsardzību pret EM un lāzera triecieniem, bet to potenciāli varēs izmantot arī citiem objektiem, kuriem jābūt radaru neredzamiem (lidmašīnām, zemūdeņu iznīcinātājiem). Projekta sociālā ietekme paredzama uz valsts aizsardzību, tautsaimniecību, valsts pārvaldi un rīcībpolitiku, kā arī uz sabiedrību:

- ✓ izstrādātās tehnoloģijas uzlabos valsts drošības un aizsardzības spējas, lai aizsargātu pret uzbrukumiem ar elektromagnētiskā trieciena (EMI) impulsiem un lieljaudas lāzeriem;
- ✓ paredzami vispārēji uzlabojumi valsts un sabiedrības aizsardzības līmenī, aizsargājot kritisko infrastruktūru un galvenos pakalpojumus, realizējot aktuālo programmas tematisko prioritāti "Kiberdrošība, elektroniskā karadarbība un fotoniskās ierīces drošiem sakariem un rentablākiem kibertelpas kontroles risinājumiem";
- ✓ izstrādātas jaunas progresīvas tehnoloģijas;
- ✓ izpētīti iespējami mūsdienīgi ražošanas procesi ar efektīvākām ilgtspējīgām alternatīvām;
- ✓ veicināta tautsaimniecības un rūpniecības transformācija, ieviešot izstrādātos materiālus.

Komunikāciju aktivitātes

Projekta īstenošanas laikā īstenoti vairāki publicitātes un komunikācijas pasākumi, kas bijis nozīmīgs informācijas avots ieinteresēto personu grupām un plašākai sabiedrībai:

- ✓ intervija Latvijas Radio 2 par jaunu materiālu izstrādi no atlikuma (otrrreizējas pārstrādes) produktiem;
- ✓ RTU MSAC 2022, Rīga, seminārs <https://msac.rtu.lv/> <https://msac.rtu.lv/konferences-raksti/> ;
- ✓ RTU 63 studentu konference 2022, Rīga, https://www.rtu.lv/writable/public/files/RTU_63.pdf ;
- ✓ diskusija ar Kipras studentiem 2022. gada 30. novembrī;
- ✓ projekta prezentācija un diskusija par potenciālo sadarbību ar *Michigan Technological University*, ASV 2022.gada 19.-20. septembrī.

Projekta īstenošana, ekspertu ieteikumi izpildītājiem

Projekta zinātniskās grupa: projekta vadītājs **Dr. Andrejs Šiškins**, RTU asociētais profesors Aeronautikas institūtā, viens projekta galvenais izpildītājs, kurš ir atbildīgs par atsevišķu projekta sadaļu izpildi, pieci projekta izpildītāji, kuri atbildīgi par noteiktu uzdevumu izpildi, kā arī trīs studējošie.

Eksperti atzīmē, ka projekta komandai turpmāk jākoncentrējas uz starptautisku rezultātu izplatīšanu, izmantojot zinātniskajā sabiedrībā pazīstamus žurnālus ar augstu ietekmi. Eksperti iesaka iesaistīt militārpersonas un ieinteresētos rūpnieciskās ražošanas jomas pārstāvjus projekta vadības grupā, lai veicinātu tehnoloģiju pārnesi un komercializāciju, piemēram, kompozītmateriālu tehnoloģiskā procesa un materiālu ražošanas licencēšanu.

Projekts Nr. VPP-AIPP-2021/1-0009 "Ar grafēna un silīcija aerogelu uzlabotas vieglas ballistikās aizsargvestes prototips ar iestrādātu vairākzonu spiedienjutīgu slāni triecienu atklāšanai"

Nosaukums angliiski (Project title): *Graphene-and-silica-aerogel-enhanced lightweight ballistic protection vest prototype with integrated pressure-sensitive layer for multi-zone impact detection.*

Piesķirtais finansējums: 449 445 euro.

Projekta iesniedzējs: Rīgas Tehniskā universitāte (RTU).

Projekta vadītājs: Silvija Kukle, Dr.sc.ing. (RTU, vadošais pētnieks).

Zinātnes nozares: Materiālzinātne (Pamata nozare); Elektrotehnika, elektronika, informācijas un komunikāciju tehnoloģijas; Nanotehnoloģija (Papildus nozares).

Prioritārie virzieni zinātnē: Tehnoloģijas, materiāli un inženiersistēmas produktu un procesu pievienotās vērtības palielināšanai un kiberdrošībai; Valsts un sabiedrības drošība un aizsardzība.

Viedās specializācijas joma: Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas.

Projekta kopsavilkums: Lai sasniegtu projekta mērķus, tiks izstrādāta metode nanolīmeņa grafēna pārklājumu sintēzei un uzklāšanai uz para-aramīda šķiedras tekstilmateriāliem. Tekstila slāņos tiks iestrādāti grafēna un silīcija aerogela slāņi, lai nodrošinātu ballistisko aizsardzību, ar mērķi uzlabot tekstilmateriāla viena slāņa ballistisko pretestību par 7-8% un samazināt nepieciešamo slāņu skaitu, kas ļaus samazināt svaru par 10%. Slāņu ar augstu (grafēns) un zemu (silīcija) siltumvadītspēju izvietojuma izvēle nodrošinās uzlabotas termoregulācijas un infrasarkanā starojuma ekranēšanas funkcijas. Papildus tiks izstrādāts tekstila spiediena sensors un elektroniskā sistēma ar seriālo interfeisu, kas pēc integrēšanas tekstila slāņos palielinās biezumu ne vairāk kā par 3 mm un nodrošinās trieciena vietas un spēka noteikšanu. Šāds sensors ļaus integrēt triecienu uzraudzības funkcijas.

Atslēgas vārdi: funkcionālais tekstils, tekstila nano-pārklājumi, valkājamā elektronika, ballistikā aizsardzība.

Zinātniskie rezultāti

Rezultāta veids	Plānots vidusposmā	Sasniegts vidusposmā	Plānots noslēgumā
Origināli zinātniskie raksti, kas publicēti, iesniegti vai pieņemti publicēšanai Web of Science Core Collection vai SCOPUS datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos	2	1	4
Konferenču materiāli (izņemot SCOPUS un Web of Science Core Collection indeksētos) - kopsavilkumi līdz 1 lpp.	-	2	-
Zinātniskās datubāzes un datu kopas, kas izstrādātas projekta ietvaros	-	1	-
Jauna produkta vai jaunas tehnoloģijas, tai skaitā metodes, prototips	2	-	3
Citi pētniecības specifiski atbilstoši projekta rezultāti (tai skaitā dati), kas papildina augstāk minētos rezultātus	-	Skat. komunikāciju aktivitātes	-

Publikācijas:

1. Okss A., Valisevskis A., Briedis U., Baltina I. Functional fabrics for multilayered textile pressure sensors: comparison of structures and sensitivity characteristics. - Proceedings of 22nd International Scientific Conference Engineering for Rural Development, May 24-26, 2023, Jelgava, Latvia. TF089, <https://www.tf.lbtu.lv/conference/proceedings2023/Papers/TF089.pdf>.

Datu kopa

1. Baltiņa I., Kukle S., Ziemele I. Balistiskie tekstilbāzes materiāli (ierobežota pieeja, saskaņojot ar atbildīgo personālu.

Vidusposmā plānotie zinātniskie rezultāti attiecībā pret *Web of Science Core Collection* vai *SCOPUS* datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos izpildīta daļēji – divu publikāciju vietā viena (publicēta *Open Access* izdevumā), toties tiek ziņots par dalību divās konferencēs ar ziņojumiem, kā arī par sagatavotu datu kopu, kas netika iepriekš plānots. Ir sagatavoti abi plānotie nodevumi “Tehnoloģija matricas tipa tekstila spiediena sensora konstruēšanai” un “Metode nanolīmeņa grafēna pārklājumu sintēzei un uzklāšanai uz para-aramīda šķiedru tekstilmateriāliem”.

Zinātniskais devums

Galvenais projekta vidusposma jauninājums ir grafēna lokšņu ieviešana aizsargvestes audumā. Projekta dalībnieki ir pētījuši grafēna lokšņu pīlingu ar zaļo šķīdinātāju un virsmaktīvām vielām ar zinātniskajā literatūrā iepriekš aprakstīto metodi, taču projekta vidusposmā nav sasniegti nogulsnešanas kvalitātes un modificētā auduma mehāniskās veiktspējas uzlabojumi. Ir definēta ļoti laba sensoru konfigurācija attiecībā uz elastīgu spiediena sensoru konstrukciju un integrāciju, kas ir sākumpunkts, lai sasniegtu sensora matricas realizācijas gala mērķi. Projektā ir izstrādāts interesants modulārs risinājums, kā uzlabot vestes elastību atkarībā no izmantošanas mērķa.

Zinātniskās kapacitātes pieaugums un studentu iesaiste zinātniskajā darbībā

Projekta īstenošanas gaitā zinātniskā grupa sadarbojusies ar aizsardzības nozares uzņēmumu *SRC Brasa*, lai definētu konstruktīvo moduļu pamatfunkcijas. Notikusi sadarbība ar LR Aizsardzības ministriju par ballistiskās aizsargvestes pētniecības procesu un iespējamo atbalstu eksperimentāliem pētījumiem. Tas ir veicinājis zinātniskās grupas starpsektoru sadarbības kapacitāti. Projekta dalībniekiem ir iespēja iegūt jaunas progresīvas zinātniskās un praktiskās zināšanas strauji attīstošā aizsardzības jomā, tādējādi paaugstinot savu konkurētspēju.

Projektā iesaistīti studenti, kuri apgūst jaunas zināšanas nanomateriālu un tekstila pētniecības jomās ar aizsardzības nozarē nepieciešamajām prasībām. Četri studējošie projekta īstenošanas pirmajā gadā kopumā tika nodarbināti vidēji ar slodzi, kas pielīdzināma 1,2 pilna laika ekvivalentiem (PLE). Projekta ietvaros plānots izstrādāt divus promocijas darbus, divus maģistra darbus un bakalaura darbu, ko vadīs vai konsultēs projekta galvenais un vadošie pētnieki. Vidusposma pārskatā tiek ziņots par jau aizstāvētu bakalaura darbu un pārējiem paredzētajiem studentu noslēguma darbiem izstrādes procesā.

Sociālā ietekme

Paredzama būtiska projektā iegūto rezultātu ietekme, jo īpaši rūpnieciskajā pielietojumā. Vieglas un izturīgākas ballistiskās aizsardzības vestes izgatavošana ir galvenais aizsardzības nozares mērķis, jo tas uzlabos karavīru kustību amplitūdu un aizsardzību. Lai padotu karavīra bruņām papildu funkcionalitāti, izstrādāta spiediena sensora slāņa integrēšana materiālā. Uzsāktā sadarbība ar aizsardzības nozares uzņēmumu un vietējās aizsardzības sistēmas pārstāvjiem, kas varētu veicināt kopīgu jaunu projektu iesniegšanu programmās “Eiropas Aizsardzības fonds (EAF)” un/vai “Zinātne mieram un drošībai” (SPS). Potenciāli projekta rezultāti var tikt izmantoti arī sporta preču ražošanā un nozarēs, kurās nepieciešams

tekstilizstrādājums ar uzlabotām mehāniskajām īpašībām un svara samazinājumu (piemēram, sporta auto sēdekļi).

Projekta rezultātā paredzama ietekme uz valsts taustsaimniecību, valsts pārvaldi un rīcībpolitiku, kā arī uz sabiedrību:

- ✓ armijas, policistu, īpašo spēku karavīru, zemessargu, kā arī civiliedzīvotāju aizsardzības palielināšana, nodrošinot ar kvalitatīviem aizsarglīdzekļiem (ballistiskās vestes). Tiks piedāvāts jauns risinājums (arī NATO un ES ietvaros novitāte) aizsardzības aprīkojumam ar uzlabotiem parametriem un jaunām viedajām funkcijām;
- ✓ produktam paredzams pielietojums sportā (piemēram, paukošanas jaku izstrāde), tā ietekmējot sporta un atpūtas nozari;
- ✓ iespējams potenciāls pielietojums veselības aprūpē, piemēram, spiedienjutīgu gultas pārklāju izmantošana gulošiem pacientiem izgulējumu profilaksei;
- ✓ projekta ietvaros izstrādātās metodes un tehnoloģijas būtiski ietekmēs aizsardzības nozari un kalpos kā IAL pievienotā vērtība un dos nozīmīgu konkurences priekšrocību tirgū;
- ✓ tiks veicināta taustsaimniecības un rūpniecības transformācija, ieviešot izstrādātos materiālus.

Komunikāciju aktivitātes

Projekta īstenošanas laikā tika īstenoti vairāki publicitātes un komunikācijas pasākumi, kas bijis nozīmīgs informācijas avots ieinteresēto personu grupām un plašākai sabiedrībai:

- ✓ informācija par projektu un tā īstenošanas gaitu publicēta RTU mājaslapā www.rtu.lv ;
- ✓ notikusi dalība aizsardzības nozares dienās NAF 2022, <https://federacija.lv/lv/industrijas-dienas-nbs-2022>
- ✓ intervija Latvijas Radio 2 <https://lr2.lsm.lv/lv/raksts/nakotnes-pietura/andrejs-siskins-ierocu-un-kafijas-vienojosais-elements.a158072/> ;
- ✓ uzņēmums “Brasa Defense Systems” tika informēts par projektu un tā sasniegumiem, kā arī notikušas apspriedes par sadarbības iespējām;
- ✓ projekta pārstāvji piedalījušies seminārā, kas organizēts RTU. Seminārā piedalījās *Michigan Technological University*, ASV, Latvijas Drošības un aizsardzībasorganizāciju pārstāvji, kā arī RTU zinātnieki;
- ✓ projekta pārstāvji apmeklēja starptautisko izstādi *EUROSATORY 2022, Nord Villepinte* Izstāžu centrā Parīzē, Francijā.

Projekta īstenošana, ekspertu ieteikumi izpildītājiem

Projekta zinātniskās grupa: vadītāja **Dr. Silvija Kukle**, RTU profesore un vadošā pētniece Dizaina tehnoloģiju institūtā, divi projekta galvenie izpildītāji, kuri atbildīgi par atsevišķu projekta sadaļu izpildi, pieci projekta izpildītāji, kuri atbildīgi par noteiktu uzdevumu izpildi, kā arī četri studējošie.

Nākamajā periodā zinātniskajai grupai jākoncentrējas uz termoregulāciju vai infrasarkanā starojuma bloķēšanu izstrādātajā materiālā. Projekta komandai ieteicams izstrādāt un pārbaudīt arī citas spiediena sensoru matricas konfigurācijas, piemēram, kapacitatīvās ar noteikta veida audumiem, kas var mainīt biežumu pie pielietotā spiediena.

Secinājumi

Latvijā nepieciešams stiprināt aizsardzības nozares inovāciju vidi, ieviešot un īstenojot atbilstošus nacionālā līmeņa inovāciju atbalsta mehānismus, kas ietver pētniecības aktivitātes aizsardzības tematikā un nodrošinot tās ar nepieciešamo kvalificētu zinātnisko darbinieku iesaisti. Valsts pētījumu programmai "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma" ir svarīga loma ne tikai nacionālajā līmenī, bet arī starptautiski, iekļaujoties NATO spēju politikas plānošanas tehnoloģisko prioritāšu ietvaros.

Valsts pētījumu programmas "Aizsardzības inovāciju pētījumu programma" trīs atbalstīto projektu īstenošana un sasniegtie rezultāti līdz vidusposmam novērtēti kā pietiekami veiksmīgi un vērsti uz programmas mērķu sasniegšanu. Visi projekti ir saņēmuši ārvalstu ekspertu vērtējumu "Turpināt projektu".

Projektiem ir potenciāls iegūt jaunas zināšanas un tehnoloģiskās atziņas, kas aizsardzības jomā ir inovatīvas. Projektu zinātniskie rezultāti liecina, ka atbilstoši programmas mērķim un virsmērķim, ir izpildīti programmas vidus posma uzdevumi:

- attīstīta tehnoloģiskā kompetence un nodrošināta konsultatīvu zinātnisku atbalstu militāro spēju attīstība kibernetikas, robotikas un karavīru aprīkojuma sistēmas jomās, kā arī jautājumos, kas saistīti ar to nodrošināšanu un uzturēšanu;
- attīstīta zināšanu bāze par NATO un Eiropas Savienības nacionālajām un multinacionālajām pētniecības iniciatīvām prioritārajās jomās un nodrošināta Latvijas zinātnieku sadarbība un iesaiste starptautiskos pētniecības projektos, veicinot intelektuālā darbaspēka noturēšanu Latvijā.

Viens no projektiem ir pilnībā sasniedzis vidusposmā paredzētos zinātniskos rezultātus, bet divu gadījumā ir iznākusi tikai viena no divām paredzētajām publikācijām *Web of Science Core Collection* vai *SCOPUS* datubāzēs iekļautajos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos. 12 mēnešu periods ir bijis pa īsu pētījumu veikšanai un publikāciju sagatavošanai. Toties ir sasniegti nodevumi, kas sākotnēji nebija paredzēti (konferenču materiāli, datu kopas, vienā projektā sagatavoti projektu pieteikumi starptautiskā vai nacionālā pētniecības un attīstības projektu konkursā).

Tiek atzīmēts, ka pētījumi aizsardzības tematikā sniedz jaunu pieredzi un prasmes iesaistītajiem zinātniskajiem darbiniekiem un institūcijām. Projektu pirmā gada laikā izveidota sadarbība starp Latvijas zinātniskajām institūcijām aizsardzības pētījumu jomā, kā arī veiksmīgi uzsākta sadarbība ar starptautiskajiem partneriem Vācijā, Beļģijā, Ungārijā, Igaunijā, Apvienotajā Karalistē. Veidojas kontakti un sadarbība starp akadēmisko sektoru un valsts pārvaldi (LR Aizsardzības ministriju) un industriju, t.sk. aizsardzības nozares industriju.

Projektos piedalījušies visu līmeņu studenti, kas papildinājuši un uzlabojuši savas prasmes pētniecībā. Trīs projektu īstenošanā kopumā ir nodarbināti 10 studenti 3,9 pilna laika ekvivalentu (PLE) apmērā. Sagaidāms, ka studējošie projekta īstenošanas laikā iegūs nepieciešamās prasmes un zināšanas, lai turpinātu aktīvu pētniecības karjeru, tā nodrošinot zinātniskā personāla ataudzi projekta tematiskajās jomās.

Projekta rezultātiem un aktivitātēm paredzama ietekme uz valsts politikas veidotājiem un īstenotājiem, kā arī plašāko sabiedrību. Lai arī galveno piensu projektu īstenotāji paredz aizsardzības jomā, tomēr tiek saskatīta arī pētījumu rezultātu izmantošana nemilitārā jomā (sports, medicīna).

Projektu ietvaros īstentās komunikāciju aktivitātes orientētas gan uz nozares speciālistiem, gan arī sabiedrības informēšanu kopumā. Projektos plānotas daudzveidīgas komunikāciju aktivitātes (konferences, populārzinātniski raksti, drukātajos un elektroniskajos medijos, TV un radio uzstāšanās u.c, kas vērstas uz dažādu mērķauditoriju sasniegšanu.

Programmas ietvaros atbalstītie projekti tiks īstenoti līdz 2023. gada beigām, kad tiks iesniegti un zinātniski izvērtēti projektu noslēguma zinātniskie pārskati un būs iespējams analizēt projektos sasniegtos mērķus un to īstermiņa un ilgtermiņa ietekmi un aizsardzības nozari un valsts drošības stiprināšanu kopumā.



Latvijas Zinātnes
padome

Sagatavoja
Latvijas Zinātnes padome