

2. SADAĻA – INFORMĀCIJA PAR PROGRAMMAS PROJEKTIEM

2.1. Projekts Nr.6

Nosaukums

Metāla virsmas apstrāde berzes un nodiluma samazināšanai

projekta vadītāja
vārds, uzvārds,
zinātniskais grāds
Institūcija
ieņemamais amats
Kontakti

Kārlis Agris Gross	
PhD	
Rīgas Tehniskā universitāte	
Asoc. profesors un vadošais pētnieks	
<i>Tālrunis</i>	2020 8554
<i>E-pasts</i>	kgross@rtu.lv

2.2. Projekta Nr. 6 mērķi

(Norāda projekta mērķi (saskaņā ar apstiprināto projekta pieteikumu un līgumu) un informāciju par mērķa sasniegšanu/izpildi)

6. projekta mērķis: Izstrādāt metodoloģiju un optimizēšanas kritērijus metālisku materiālu īpašību uzlabošanai, virsmas apstrādei un pārklāšanai, lai samazinātu berzi un nodilumu berzes pāros t.sk. mijiedarbībā metālam ar ledus virsmu.

6.projekta aktivitāšu izpildes laika grafiks ir pievienots pielikumā 6-A.

1.posma uzdevums: Izstrādāt stendu metāla virsmas berzes un nodiluma samazināšanas pārbaudēm.

Pirmā posma darba uzdevums ir izpildīts un dod vērtīgu pārbaudes metodi, kas spēj sīkāk novērtēt rezultātus. Tas atļaus precīzāk novērtēt slīdamību ledus-metāla pāros, kas nepieciešams projekta mērķa sasniegšanai.

Projekta ietvaros 2014.gada 4.novembrī apmeklēja Innovate UK 2014 sanāksme Londonā, kas deva ieskatu/ idejas paņēmieniem metālu modificēšanai, lai uzlabotu slīdamību.

Iesniegts abstrakts „Road safety barriers, the need and the impact on road traffic accident mechanism” (Ž. Butāns, K.A. Gross, A. Gridnevs, E. Karzubova) starptautiskai konferencei „Innovative Materials, Structures and Technologies”, kas norisināsies Latvijā no 30.09.2015. līdz 02.10.2015. Konferences tēze tiks publicēta kā pilna teksta zinātniskais raksts *open access* žurnālā „IOP ConferenceSeries: Materials Science and Engineering (MSE)”.

Projekta ietvaros tiek izstrādāts maģistra darbs: „Berzi un dilumu samazinošu virsmas apstrādes metožu triboloģisko īpašību novērtēšanas metodika” (autors – Jānis Lungevičs, vadītājs – Prof. Jānis Rudzītis), kuru plānots aizstāvēt 2016.gada jūnijā.

Uzsākta zinātniskā raksta izstrāde par analīzes metožu salīdzināšanu metāla virsmas raksturošanai, ko projekta 2.posmā plānots publicēt žurnālā „Materials and Design” (impact factor 3.1) vai žurnālā „Materials Characterization” (impact factor 1.9).

Projekta pirmā posma ietvaros (2.10.2014. un 31.10.2014.) organizētas 2 sanāksmes projektā iesaistītajiem darbiniekiem un nozares pārstāvjiem, kurās tika diskutēts par projekta uzdevumiem un sasniedzamajiem rezultātiem.

2.3. Projekta Nr. 6 uzdevumi

(Norāda projekta pārskata periodā plānotās darbības un galvenos rezultātus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz divas A4 lapas)

Darba uzdevumi	Galvenie rezultāti
Izstrādāt stendu metāla virsmas berzes un nodiluma samazināšanas pārbaudēm.	Laboratorijas trases izstrāde.
<p>Lai praktiski pārbaudītu kā dažādi apstrādātas metāliskās virsmas slīd pa ledu, projekta pirmā posma ietvaros tika izveidota eksperimentālā iekārta (turpmāk slīdes stends) metālisku materiālu slīdamības pārbaudei pa dažādām virsmām, tai skaitā ledu. Izveidotā iekārta sastāv no slīpās plaknes (dažādos slīpuma leņķos ieregulējams U-veida alumīnija profils, kurā tiek sasaldēts ledus), pie kuras pievienoti četri retroreflektīvie optiskie sensori (turpmāk optiskie sensori), ar kuru palīdzību tiek fiksēts laika intervāls, kāds metāliskajam paraugam nepieciešams, lai noslīdētu no slīdes stenda augšas līdz apakšai. Slīdes stenda slīpās plaknes aprīkošana ar četriem optiskajiem sensoriem (pa vienam katrā slīpās plaknes galā un divi pa vidu starp gala sensoriem) ļauj iegūt detalizētu informāciju par pētāmo paraugu slīdēšanas procesu, t.i. ar iekārtu ir iespējams atsevišķi analizēt pētāmā parauga vidējo ātrumu un pāātrināšanos trijos slīpās plaknes posmos – sākumā, vidusdaļā un beigās. Lai savāktu un korekti apstrādātu optisko sensoru ģenerētos signālus, tika izveidota elektriskā shēma, kura sastāv no datu savākšanas moduļa, kurš operē ar 24V līdzstrāvas signāliem, kurus ģenerē optiskie sensori, un signālu konvertora, kurš nodrošina iespēju nosūtīt optisko sensoru ģenerētos 24V līdzstrāvas signālus uz personālo datoru, kurā atrodas mērījumu veikšanas vadības programma, kā arī speciāli izveidota datu pēcapstrādes programma, ar kuras palīdzību tiek automātiski izskaitļotas pētāmā parauga vidējās slīdēšanas laiku vērtības katrā slīpās plaknes posmā, kā arī tiek izrēķināta vidējā standartnovirze ar kādu veikti mērījumi. Stenda izpildelementi ļauj veikt laika mērīšanu ar precizitāti līdz 0,01s.</p> <p>Datu pēcapstrādes programma ļauj daudz īsākā laika periodā realizēt lielāku eksperimentu skaitu būtiski neapgrūtinot datu pēcapstrādes procesu, tādējādi tiek nodrošināta iespēja ievērojami palielināt mērījumu skaitu, kas rezultējas statistiski daudz ticamākos datus. Slīdes stenda konstrukcija izveidota tā, lai būtu iespējams variēt ar slīpās plaknes sagāzuma leņķi, kā arī variēt ar paraugu izmēriem un tiem pielikto piespiešanas spēku. Iespēja mainīt visus augstāk minētos parametrus paver plašas iespējas simulēt dažādas reālas dzīves situācijas, t.i. simulēt kādas konkrēta ēkas jumta slīpumu, ledus kārtas radīto spiedienu uz virsmu, u.t.t. Slīdes stenda darbība uz doto brīdi ir pārbaudīta izmantojot metālisku slīpo plakni (nerūsējošā tērauda pamatne), un tika konstatēts, ka viss darbojas kā plānots. Lai stendu pielāgotu pētījumiem pa ledu, metālisko pamatni jāaizstāj ar ledus reni.</p>	

2.4. Projekta Nr. 6 izvirzīto uzdevumu izpildes rezultāti

(Novērtē, kādā mērā ir sasniegti plānotie mērķi un uzdevumi. Raksturo rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmību, kā arī rezultātu praktisko lietojumu (lietišķiem pētījumiem). Raksturo problēmas, to iespējamās risinājumus, turpmākā darba virzienus. Kopējais saturiskais izklāsts nepārsniedz četras A4 lapas)

Lai sasniegtu projekta mērķi, pirmā posma uzdevums bija izveidot iekārtu

(laboratorijas trasi), ar kuru iespējams mērīt metālisku paraugu slīdamību pa dažādām virsmām.

Uzdevums pirmajā posmā tika pilnībā izpildīts, un izveidotā iekārta ir ļoti nozīmīga turpmākā projekta īstenošanai. Ar izveidoto mēriekārtu, kas aprīkota ar vairākiem augstas precizitātes optiskajiem sensoriem, tiks iegūta precīza informācija, lai novērtētu materiāla slīdamības ātrumu dažādos trases posmos. Šis ir ļoti būtisks sākuma solis, lai varētu turpināt ar metāla virsmas modifikācijām un šo modifikāciju ietekmes uz slīdamību mērīšanu.

Projekta pirmajā posmā tika uzsākts darbs pie klimata simulatora izveides (otrā posma uzdevums). Sadarbības rezultātā tiek izmantota RTU Būvniecības fakultātes ēku energoefektivitātes simulatora mikroklimate kamera, kas tiks modificēta darbam zemās temperatūrās (līdz – 10 °C). Precīza temperatūras noteikšana un uzturēšana ir svarīga, jo ledus temperatūra ļoti ietekmē slīdamību.

Projekta ietvaros 2014.gada 4.novembrī apmeklēts Innovation 2014 pasākums Londonā, kurā tika parādīti daži netradicionāli domāšanas veidi. Galvenais secinājums, kas tika gūts no apmeklētā pasākuma attiecībā uz projekta mērķa sasniegšanu, ir atteikties no tradicionālā domāšanas veida, ātri pieņemot lēmumu mainīt metāla virsmas īpašības, ātri uzliekot pārklājumu. Alternatīva pieeja ir izmainīt paša metāla mikrostruktūru, tādējādi uzlabojot tā slīdamību.

Projekta otrā posmā tiks salīdzinātas dažādas virsmas testēšanas metodes, lai atrastu optimālo variantu metāla virsmas analīzei. Par optimālu metodi tiks atzīta tāda, kas ir ātra, viegli izmantojama, ar augstu jutīgumu, sniedz augstas kvalitātes topogrāfijas un mikrostruktūras attēlus. Šie rezultāti tālāk tiks izmantoti, lai pārbaudītu modificēta metāla virsmas īpašības un to ietekmi uz slīdamību. Tiks turpināts darbs arī pie projekta pirmā posmā izveidotās laboratorijas trases pilnveidošanas darbam īpaši izveidotā zemas temperatūras klimata simulatorā.

2 posma uzdevumi:

- Raksturot metāla virsmas un noteikt vislabākās testēšanas metodes (rezultāts - izstrādāta zinātniskā publikācija un iesniegta publicēšanai žurnālā);
- Modificēt iekārtu slīdamības mērīšanai laboratorijas apstākļos, sagatavot klimata simulatoru atbilstoši darbam zemās temperatūrās (rezultāts – slīdamības mērīšanas iekārta, kas piemērota darbam pielāgotā aukstuma kamerā).
- Modificēt metāla virsmu, noteikt slīdamības atkarību no veiktajām modifikācijām (rezultāts - sagatavots ziņojums, iesniegts abstrakts un dalība European Materials Research Society konferencē).

Iespējamās problēmas iekļauj ļoti daudz parametru iespaidu uz metāla slīdamību, un līdz ar to rezultātu pareizu interpretāciju. Lai veicinātu pētījuma veiksmīgu progresu, plānots uzrunāt bobsleja un skeletoņa federācijas pārstāvjus, tādā veidā saņemot ekspertu viedokli par faktoriem, kuriem ir lielāka ietekme uz metāla – ledus slīdamību.

2.5. Projekta Nr.6 apgūtais finansējums (euro)

		Plānots 2014.– 2017. g.	1. posms	2. posms	3. posms	4. posms
1000–	IZDEVUMI – KOPĀ	108818.00	17565.00			

9000*						
1000	Atlīdzība	73637.80	8990.52			
2000	Preces un pakalpojumi (2100+2200+2300)	30172.20	5966.81			
2100	Mācību, darba un dienesta komandējumi, dienesta, darba braucieni	7243.20	593.15			
2200	Pakalpojumi	19745.00	1637.53			
2300	Krājumi, materiāli, energoresursi, preces, medicīniskās ierīces, medicīniskie instrumenti, laboratorijas dzīvnieki un to uzturēšana	3184.00	3736.13			
5000	Pamatkapitāla veidošana	5008.00	2607.67			

* Minētie skaitļi ir budžeta finansēšanas klasifikācijas kodi

2.6. Projekta Nr. 6 rezultatīvie rādītāji

(Norāda pārskata periodā plānotos un sasniegtos rezultātīvos rādītājus. Informāciju atspoguļo tabulā unpielikumā)

Rezultatīvais rādītājs	Rezultāti							
	plānots 2014.– 2017. g.	sasniegts						
		2014. g.		gads				
		kopā	t. sk. iepriekšējā periodā uzsākts	2015.	2016.	2017.	2018.*	2019.*
Zinātniskie rezultatīvie rādītāji								
1. Zinātnisko publikāciju skaits:	3	1						
oriģinālo zinātnisko rakstu (SCOPUS) (SNIP > 1) skaits	3	0						
oriģinālo zinātnisko rakstu skaits ERIH(A un B) datubāzē iekļautos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos	0	1						
recenzētu zinātnisku monogrāfiju skaits	0	0						
...								
2. Programmas ietvaros aizstāvēto darbu skaits:	2	0						
promocijas darbu skaits	0	0						
maģistra darbu skaits	2	0						
bakalauru darbu skaits	0	0						
Programmas popularizēšanas rezultatīvie rādītāji								
1. Programmas gaitas un rezultātu popularizēšanas interaktīvie pasākumi, kuru mērķu grupās iekļauti arī izglītojamie, skaits:	6	0						
konferences	3	0						
semināri	3	0						
rīkoti semināri	0	0						

Populārzinātniskās publikācijas	1							
izstādes, demonstrācijas	1	0						
uzņēmēju un darba devēju informēšanas aktivitātes	0	0						
Betona olimpiāde	0	0						
2. Interneta mājas lapu populārie ziņojumi	30	8						
Tautsaimnieciskie rezultatīvie rādītāji								
1. Zinātniskajai institūcijai programmas ietvaros piesaistītā privātā finansējuma apjoms, t. sk.:	0	0						
1.1. privātā sektora līdzfinansējums programmā iekļauto projektu īstenošanai	0	0						
1.2. ieņēmumi no programmas ietvaros radītā intelektuālā īpašuma komercializēšanas (rūpnieciskā īpašuma tiesību atsavināšana, licencēšana, izņēmuma tiesību vai lietošanas tiesību piešķiršana par atlīdzību)	0	0						
1.3. ieņēmumi no līgumdarbiem, kas balstās uz programmas ietvaros radītajiem rezultātiem un zinātnības	0	0						
2. Programmas ietvaros pieteikto, reģistrēto un spēkā uzturēto patentu vai augu šķirņu skaits:	1	0						
Latvijas teritorijā	1	0						
ārpus Latvijas	0	0						
3. Programmas ietvaros izstrādāto jauno tehnoloģiju, metožu, prototipu vai pakalpojumu skaits, kas aprobēti uzņēmumos	1	0						
4. Ieviešanai nodoto jauno tehnoloģiju, metožu, prototipu, produktu vai pakalpojumu skaits (noslēgtie līgumi par intelektuālā īpašuma nodošanu)	0	0						
5. ...								

* Norāda pēc programmas īstenošanas.

Projekta Nr. 6 vadītājs _____ /K.A. Gross/
(paraksts¹) (vārds, uzvārds)
(datums¹)

Zinātniskās institūcijas vadītājs _____
(paraksts¹) (vārds, uzvārds)
(datums¹)

Piezīme. ¹ Dokumenta rekvizītus "paraksts" un "datums" neaizpilda, ja dokuments ir sagatavots atbilstoši normatīvajiem aktiem par elektronisko dokumentu noformēšanu.

Izglītības un zinātnes ministre

Ina Druviete