



Valsts pētījumu programma
**“Kiberfizikālās sistēmas, ontoloģijas un
biofotonika drošai&viedai pilsētai un sabiedrībai”
(SOPHIS)**

Pirmā posma norises gaitas un rezultātu apspriešana

SOPHIS vadītājs Dr.sc.comp. **Modris Greitāns**



Izglītības un zinātnes
ministrija



Studiju un zinātnes
administrācija



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE



Latvijas Universitātes
Matemātikas un informātikas institūts

«Valsts pētījumu programmas (VPP) ir valsts pasūtījums zinātnisku pētījumu veikšanai noteiktā ekonomikas, izglītības, kultūras vai citā valstij prioritārā nozarē ar mērķi veicināt šīs nozares attīstību.» (ZDL)

Vēsture: pirmais VPP periods bija 2005-2009, otrais – 2010-2013(2014)

Šobrīd: trešais VPP periods 2014-2017:

- **21.03.2014** tiek izsludināts konkurss (pieteikumi līdz 22.04.2014)
- **22.04.2014** tiek iesniegts SOPHIS pieteikums
- **1.07.2014** VPP vērtēšanas komisijas lēmums: 2. prioritārā virziena «Inovatīvie un uzlabotie materiāli, viedās tehnoloģijas» 2.2 programmā “Nākamās paaudzes informācijas un komunikāciju tehnoloģiju sistēmas” uzvarētājs ir SOPHIS ar 121 punktu.
- **7.10.2014** MK rīkojums Nr. 558 “Par valsts pētījumu programmām»
- **2.12.2014** parakstīts līgums ar SZA par SOPHIS īstenošanu par kopējo finansējums **2 250 000 EUR**

SOPHIS pirmais posms īstenots 1.06.2014-30.04.2015* (finansējums **429 704 EUR**)

Līgums ar SZA par otrā posma īstenošanu ir parakstīts **10.08.2015** par finansējumu **533 160 EUR (85% no plānotā)**

- SOPHIS 1.posma norises gaitas un rezultātu apspriešanas seminārs 2015.gada 7. oktobrī, Rīga

Valsts noteiktie programmas uzdevumi:

1. Izveidot viedo sensoru un to tīklu inovatīvas aparatūras un programmatūras platformas **kiberfizikālo sistēmu attīstībai**, tajā skaitā uz ikdienas lietotāju orientētas programmēšanas pieejas;
2. Attīstīt tehnoloģijas **e-pakalpojumu un e-medicīnas** datu pārraides un apstrādes risinājumu **drošības un pieejamības** paaugstināšanai.
3. Izpētīt un izstrādāt kiberfizikālās sistēmas **medicīnas un telemedicīnas** lietojumiem profilaksē, diagnostikā, ārstēšanā un rehabilitācijā.
4. Izstrādāt un izpētīt viedo sensoru un to tīklu tehnoloģiju pielietojumus **viedās transporta sistēmās**;
5. Izstrādāt uz **ontoloģijām** balstītas tīmekļa videi pielāgotas modelēšanas tehnoloģijas un rīkus zināšanu analīzei.
6. Izpētīt un izstrādāt **semantiskā tīmekļa** tehnoloģijas zināšanu formalizācijai, vairākkārtīgai izmantošanai un koplietošanai.

Valsts noteiktie programmas uzdevumi: (turpinājums):

7.Izstādāt un eksperimentāli aprobēt jaunas **attēlošanas un attēlu apstrādes tehnoloģijas**, t.sk. biometrijai un audu stāvokļa kvantitatīvam novērtējumam.

8.Radīt inovatīvas **biofotonikas tehnoloģijas** neinvazīvai (t.sk. bezkontakta) klīniskai diagnostikai un monitoringam, t.sk izstrādāt jaunas koncepcijas, metodiku un algoritmus un īstenot tās eksperimentālās maketierīcēs un **klīniski aprobēt**.

9.Izstrādāt efektīvas **inverso problēmu** analītiskās risināšanas metodes un algoritmus, kas orientēti uz mūsdienu datu paralēlās apstrādes tehnoloģiju pielietojumiem;

10.Izstrādāt pilsētu **drošības monitoringa** un modelēšanas risinājumus izmantojot augstas veikstspējas datu apstrādes tehnoloģijas.

11.Izstrādāt **ūdens apgādes sistēmas kvalitātes kontroles** modeli aizsardzībai pret apzinātu vai neapzinātu bakterioloģisko piesārņojumu.

Maksimālais pieejamais finansējums 2 250 000 EUR

Mērķis un izpildītāji

SOPHIS mērķis ir nākamās paaudzes IKT sistēmu attīstība, dodot ieguldījumu tautsaimniecības transformācijā **uz produktiem ar augstu pievienoto vērtību**, kā arī **sabiedrībai nozīmīgu problēmu**, kas saistītas ar **digitālās plaisas** mazināšanu, **veselību, transportu, sabiedrības drošumu** risināšanā.

Iesaistītas starptautiski atzītas pētniecības grupas no **EDI**,



LU ASI



LU DF



LU MII



Latvijas Universitātes
Matemātikas un informātikas institūts



RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

RTU DITF



DATORZINĀTNES
UN INFORMĀCIJAS
TEHNOLOĢIJAS FAKULTĀTE

RTU TI

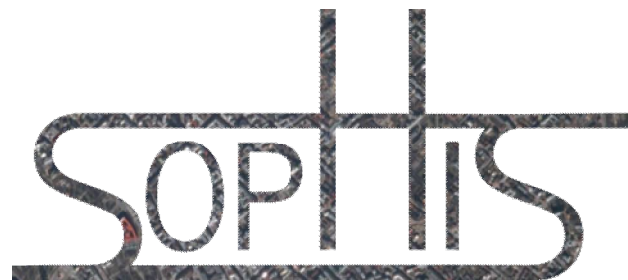


RTU UPL



Piedalās 8% ir LZA locekļi, 27% jaunie zinātnieki, 40% doktoranti, 10% maģistrantu

SOPHIS 1.posma norises gaitas un rezultātu apspriešanas seminārs 2015.gada 7. oktobrī, Rīga



Materiāltehniskais nodrošinājums balstās uz VNPC „IKSA centrs” modernizētā aprīkojuma izmantošanu.

Sadarbības partneri pārstāv:

- gala lietotājus,
- ražotājus
- tehnoloģiju komercializētājus.

Stratēģiskā vadības grupa:

Programmas un projektu vadītāji,

John Stankovic Virdžīnijas universitātes profesors,

Alvis Brāzma Eiropas molekulārās bioloģijas laboratorijas vadošais zinātnieks

Normunds Bergs - SAF Tehnika valdes priekšsēdētājs

Viesturs Sosārs - TechHub Rīga valdes loceklis.

Baiba Apine – SIA PWC Konsultāciju nodaļas vecākā menedžere.

Māris Veģeris –SIA Lattelecom biznesa konsultants



Projekti

1. „Kiberfizikālo sistēmu tehnoloģiju attīstība un to pielietojumi medicīnā un viedā transporta jomā”.

Vadītājs **prof. Leo Seļāvo (EDI, LU)**

2. „Uz ontoloģijām balstītas tīmekļa videi pielāgotas zināšanu inženierijas tehnoloģijas”.

Vadītājs **prof. Jānis Bārzdīņš (LU MII)**

3. „Biofotonika: attēlošana, diagnostika un monitorings”.

Vadītājs **prof. Jānis Spīgulis (LU ASI)**

4. „Tehnoloģijas drošai un uzticamai gudrajai pilsētai”.

Vadītājs **Dr. Ints Mednieks (EDI)**

Uzdevumu saistībai ar izpildītajiem un projektiem



Plānotās aktivitātes un rezultāti

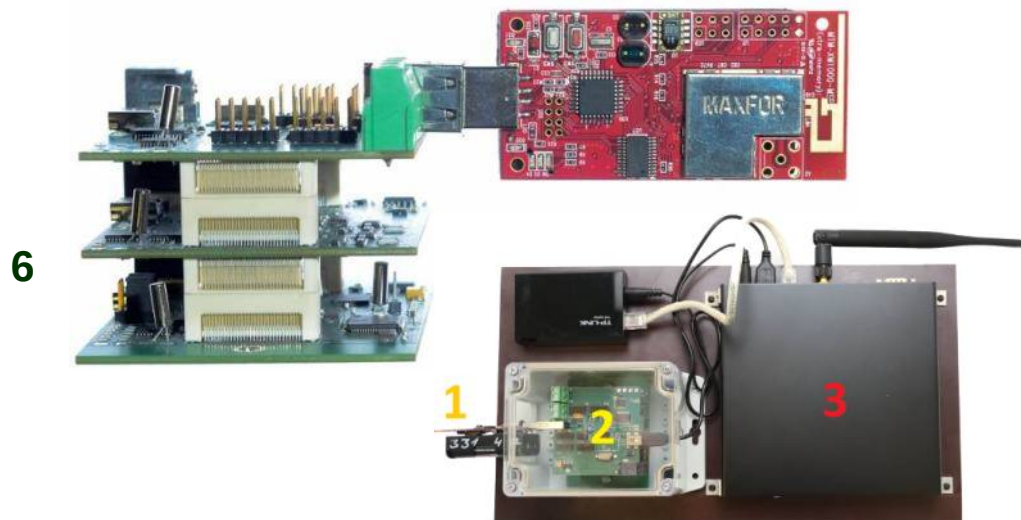
Nr. p.k.	Programmas aktivitātes	Skaits	Mērvienība	Sasniegtais pirmajā posmā projektos				
				Pr.1	Pr.2	Pr.3	Pr.4	Kopā
1.	Pētniecība	12	Programmatūras prototipi	1				1
		15	Metodikas, apraksti		2	2		4
		21	Maketi, prototipi, tehnoloģijas	3		2		5
		6	Iesaiste starptautiskos projektos	1				1
2.	Tehnoloģiju pārnese	15	Aprobētas tehnoloģijas un prototipi			1		1
		12	Patenti				i.	
3.	Ieguldījums izglītībā	22	Aizstāvēti promocijas darbi		1	i.		1
		52	Aizstāvēti maģistra darbi		6	5		11
		13	Uzlaboti studiju kursi					
4.	Rezultātu izplatīšana un ilgtermiņa tehnoloģiskā prognozēšana	80	Zinātniskas publikācijas	8	8	1	2	19
		54	Prezentācijas konferencēs un semināros			6	2	8
		4	Dalība izstādēs					
		25	Organizēti publiski semināri	1	1	1	1	4
		2	Organizētas starptautiskas konferences					
		40	Populārzinātniski raksti, pasākumi, informācija masu mēdijos	2				2
		4	Tehnoloģiskās prognozes					

1. projekts «Kiberfizikālo sistēmu tehnoloģiju attīstība un to pielietojumi medicīnā un viedā transporta jomā»

KFS izpētes ietvarā ir veiktas sekojošas pētnieciskās aktivitātes:

- **TestBed** – testa gultne bezvadu sensoru sistēmu izstrādei un testēšanai
- **BoASen** – Viedie sensori cilvēka biomehānikas noteikšanai
- **JoSen** – Sensoru sistēma ceļa locītavas pārraudzībai rehabilitācijas laikā
- **MECG** – mobilā sensoru sistēma veselības parametru, tai skaitā sirds darbības mērījumiem
- **ImPro** – signālu, tai skaitā attēlu apstrāde viedo transporta sistēmu vides vērtēšanai
- **GCDC** – viedā transporta līdzekļa sistēma drošākai un efektīvākai braukšanai

Eksperimentāls makets:	3
Ziņojumi konferencēs:	6
Konferenču tēzes:	6
Zinātniski raksti:	2
Aizstāvēti bakalaura darbi:	1



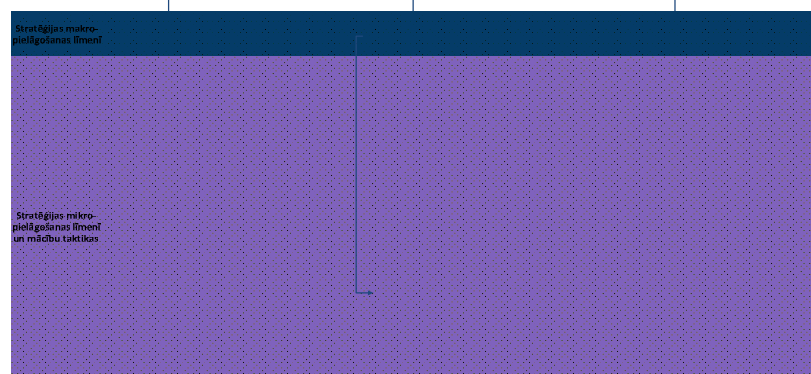
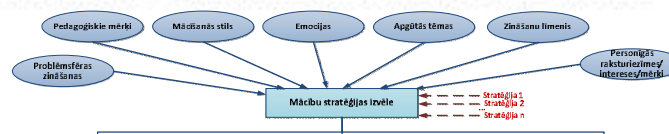
1. projekts «Kiberfizikālo sistēmu tehnoloģiju attīstība un to pielietojumi medicīnā un viedā transporta jomā»

Projekta Nr.	Projekta vadītājs	Izpildītājs (institūcijas nosaukuma saīsinājums)	Veicamie uzdevumi	Rezultatīvie rādītāji
1.	Leo Selāvo	EDI	1. Viedo sensoru un to tīklu inovatīvas aparatūras un programmatūras platformas kiberfizikālo sistēmu attīstība: 1. modulāra platformas iegulto sistēmu prototipēšanai, profilēšanai, atklādošanai un novērtēšanai maketa izveide; 2. Bezvadu sensoru tīklu testgultnes attīstība.	Eksperimentāls makets Izstrādāta sistēmas koncepcija
			1. Izpētīt un izstrādāt kiberfizikālo sistēmu medicīnas un telemedicīnas lietojumiem konceptu: 1. Viedā apģērba platformas izveide (aparatūras, arhitektūras un programmatūras) ērti lietojamu valkājamo sensoru tīklu radīšanai; 2. Datu reģistrācijas un analīzes pieeju izveide medicīnas kiberfizikālajās sistēmās.	Zinātniska starpatskaite
			1. Viedo sensoru pielietojumus viedās transporta sistēmās: 1. Dažāda veida un dimensiju datu par transporta apkārtējo vidi ieguves paņēmieni izpēte. 2. Viedo transporta sistēmu komunikācijas metodes sadarbībai gan starp atsevišķiem transporta līdzekļiem, gan starp transporta līdzekļiem un specifisku ceļu infrastruktūru;	Publikācijas sagatavošana Zinātniska starpatskaite

2. projekts «Uz ontoloģijām balstītas tīmekļa videi pielāgotas zināšanu inženierijas tehnoloģijas»



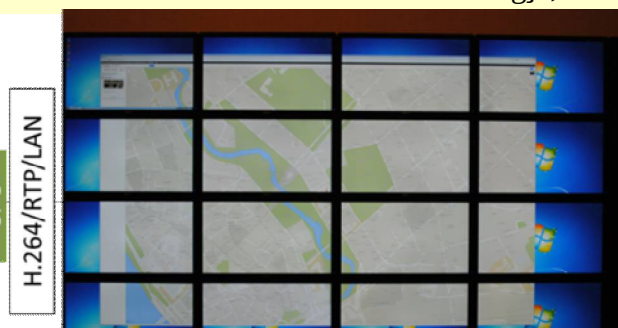
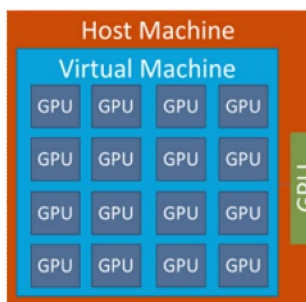
Latvijas Universitātes
Matemātikas un informātikas institūts



RTU DITF ir veikti pētījumi dažādos zināšanu struktūru modeļos un to pielietojumos, tajā skaitā struktūrmodelēšanā, intelektuālos aģentos un intelektuālās mācību sistēmās.

Didzis Goško (LU DF doktorants) un Guntis Bārzdiņš (LU MII) veiksmīgi piedalījās starptautiskajā izvērtējumā par Semantisko atkarību analizēšanu Angļu, Čehu un Ķīniešu valodā.

Rezultatīvie rādītāji:



LU DF izveidots **zemu izmaksu** (~\$10'000) **augstas izšķirtspējas** (> 32 megapikseļi) monitoru sienas prototips, kas kalpos par atbalstu gan sistēmu izveidē (modelēšana, projektēšana, testēšana) un uzraudzībā, gan datu analīzē

Origināli zinātniskie raksti <u>IEEE</u> Explore, <u>ACM</u> DL, <u>SCOPUS</u> , <u>Web of science</u> datubāzēs iekļautajos izdevumos	6
Citu oriģinālo zinātnisko rakstu skaits	2
Promocijas darbu skaits	1
Maģistra darbu skaits	6
Ieņēmumi no līgumdarbiem, kas balstās uz projekta rezultātiem un zinātību	395000€

2. projekts «Uz ontoloģijām balstītas tīmekļa videi pielāgotas zināšanu inženierijas tehnoloģijas»

2.	Jānis Bārzdīņš	LUMII	1. Uz ontoloģijām un tīmekļa tehnoloģijām balstītas grafiskas ātro vaicājumu valodas teorētisko pamatu izstrāde.	Sagatavota zinātniskā publikācija
			2. Uz ontoloģijām, tīmekļa tehnoloģijām un kontrolētas dabīgās valodas balstītas ātro vaicājumu valodas, kas „pa tiešo” (bez programmētāja starpniecības) būs lietojama nozaru speciālistiem, izstrāde.	Valodas apraksts
			3. Grūti formalizējamu sistēmu tīmeklī balstītu modelēšanas rīku būves metožu un tehnoloģiju izstrāde.	Metodikas apraksts
			4. Uz ontoloģijām balstītu saistīto datu tehnoloģiju izpēti e-pārvaldes un e-medicīnas lietojumiem.	Esošās situācijas apraksts
			5. Uz lieliem semantiskiem grafiem (piemēram, <i>BabelNet</i>) un notikumu <i>n-āru</i> relāciju grafiem (piemēram, <i>AMR</i> , <i>FrameNet</i>) balstītu dabīgās valodas saprašanas (<i>language understanding</i>) metožu teorētisko pamatu izstrāde.	Sagatavota zinātniskā publikācija
	Jānis Grundspenķis	RTU DITF	1. Zināšanu struktūras modeļu analīzes metodes un algoritmu, kā arī to atbalsta programmatūras prototipa izstrāde	Metodes un algoritma apraksts Sagatavota zinātniskā publikācija
			2. Saistīto darbu izpēti procesu, uzņēmumu arhitektūru un zināšanu strukturālās savietojamības jomā un ideālā sasaistes modeļa sākotnējās skices izstrāde	Zinātniskās atskaite
			3. Semantiskā tīmekļa servisu integrēšanas e-loģistikas portālā demonstrācijas prototipa izstrāde	Sagatavota zinātniskā publikācija
	Jānis Bičevskis	LU DF	1. Attīstīt metodes liela apjoma datu pieejamībai, kas balstītas uz modeļiem un nozares ontoloģijām, piedāvājot jaunas tīmekļa videi piemērotas datu atlasīšanas un vizualizācijas metodes.	Sagatavota zinātniskā publikācija
			2. Attīstīt biznesa procesu modeļu pielietošanas metodes programmas izpildes laika notikumu analīzē, lai paaugstinātu informācijas sistēmu drošības līmeni.	Sagatavota zinātniskā publikācija

3. projekts «Biofotonika: attēlošana, diagnostika un monitorings»

Izveidotas grupas biofotonikas pielietojumiem: **kardioloģijas un dermatoloģijas jomās**

Izstrādātas divas eksperimentālo mērījumu metodikas jaunu attēlošanas tehnoloģiju aprobācijai laboratorijas apstākļos:

- vairāku monohromatisku spektrālo attēlu iegūšanai no viena digitāla krāsu attēla
- sirdsdarbības un asinsrites parametru bezkontakta monitoringam tuvajā infrasarkanajā spektra diapazonā
- izveidota mēriekārta, veikti mērījumi un simulācijas ādas stāvokļa novērtējumam 0.7 - 1.7 mikronu spektra diapazonā
- veikti ādas diagnostikas prototipa ierīces ‘SkImager’ programmatūras pilnveidojumi

Ziņojumi konferencēs: 6

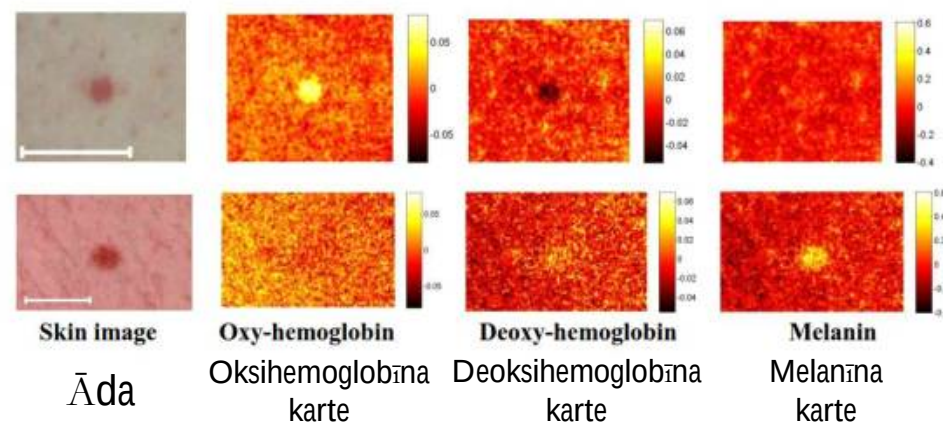
Konferenču tēzes: 6

Zinātniski raksti: 1

Aizstāvēti maģistra darbi: 5

Aizstāvēti bakalaura darbi: 2

Iesniegts 1 promocijas darbs



3. projekts «Biofotonika: attēlošana, diagnostika un monitorings»

3.	Jānis Spīgulis	LU ASI	1. Izstādāt eksperimentālo mērījumu metodikas jauno attēlošanas tehnoloģiju aprobācijai laboratorijas apstākļos: 1.1. vairāku monohromatisku spektrālo attēlu iegūšanai no viena digitāla krāsu attēla datiem. 1.2. sirdsdarbības un asinsrites parametru bezkontakta monitoringam tuvajā infrasarkanajā spektra diapazonā.	Izstrādātas divas eksperimentālo mērījumu metodikas
			2. Sagatavot un iesniegt <i>post-deadline</i> pieteikumu referātam par projekta tematiku konferencē SPIE/BIOS'2015 (7-12/02/2015, Sanfrancisko)	Referāta anotācija (abstract)

4.projekts «Tehnoloģijas drošai un uzticamai gudrajai pilsētai»

Izveidotās zinātniskās grupas un to galvenie rezultāti

EDI BIGDATA – izstrādāta koncepcija ar drošību saistītai automātiskai video datu analīzei, izmantojot neironu tīklus ar «dziļo» apmācību

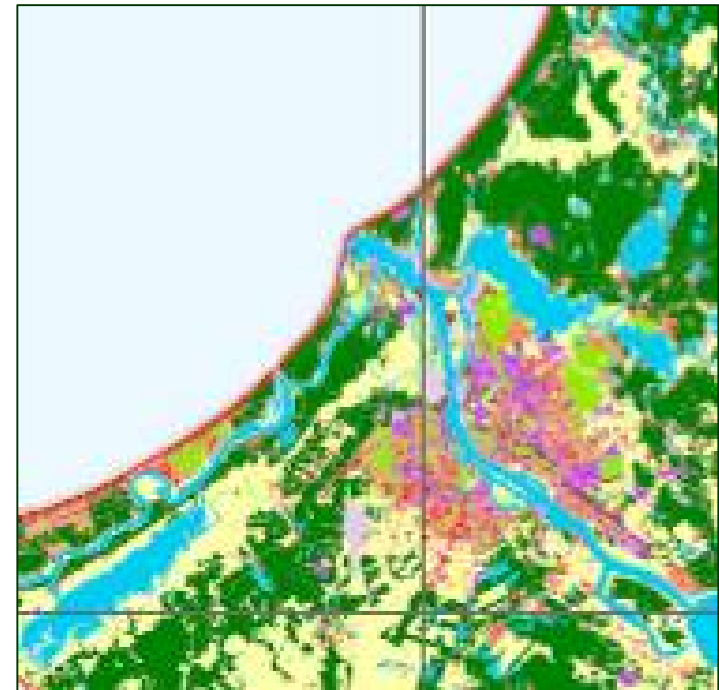
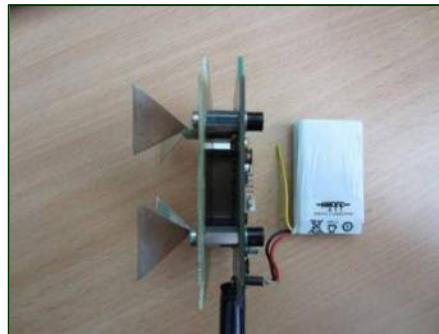
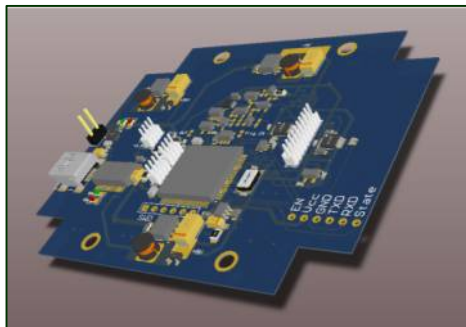
RTU TI – izstrādāts šķiedru optikas pārraides sistēmas eksperimentāls modelis viedo pilsētu vajadzībām

EDI REMSENS – izstrādāta zemes izmantošanas klasifikācijas metode, kas kopīgi izmanto dažādas izšķirtspējas sensoru datus

EDI RADAR – izstrādāti ultraplātjoslas radaru sensoru pielietojumu risinājumi telpām, sensoru funkcionālie mezgli

RTU UPL – izveidota eksperimentāla ūdens apgādes sistēma

Ziņojumi konferencēs: 4
Publikācijas: 5
Patentu pieteikumi: 1
Aizstāvēti maģistru darbi: 6
Aizstāvēti bakalauru darbi: 3



4.projekts «Tehnoloģijas drošai un uzticamai gudrajai pilsētai»

4.	Ints Mednieks	EDI	1. Daudzkameru video apstrādes un drošības situāciju automātiskas analīzes un vienumu vadības sistēmas koncepcijas izstrāde.	Izstrādāta sistēmas koncepcija
			2. Tālizpētes datu izmantošanas iespēju izpēte pilsētas drošības jautājumu risināšanai. 2.1. Pilsētas drošības uzdevumu izvēle, kurus var risināt, izmantojot tālizpētes datus. 2.2. Projekta vajadzībām piemērotu satelītu datu izvēle un iegūšana 2.3. Pilsētu kontrolei izmantojamo tālizpētes datu priekšapstrādes metožu izpēte literatūrā 2.4. Kontrolējamo parametru izvēle pilsētu monitoringam 2.5. Tālizpētes datu iegūšanas sistēmas pielāgošana pilsētas monitoringam ar bezpilota lidaparāta palīdzību	Zinātniska starpatskaite
			3. Ultra-platjoslas radaru sensoru pielietojumu pētījumi pilsētas drošības monitoringam: 3.1. Ultraplatjoslas radaru sensoru pielietojumu izpēte telpu drošības sistēmu izveidei. 3.2. No objektiem atstaroto signālu apstrādes metožu izpēte telpas izmaiņu, objekta pārvietojuma noteikšanai. 3.3. UWB radaru sensoru funkcionālo daļu izstrāde	Zinātniska starpatskaite Eksperimentāls makets
	Jurģis Poriņš	RTU TI	1. Dažādu optisko piekļuves tīklu topoloģiju izpēte un analīze, eksperimentālā modeļa izveide ar matemātiskās modelēšanas palīdzību	Modelis
			2. Aktīvo optisko elementu pielietojuma novērtējums un izstrāde optisko piekļuves tīklu risinājumos (dažāda tipa optisko pastiprinātāju, frekvenču sadalītāju, dispersijas kompensatoru izmantošana un citu). Aktīvo optisko tīkla pamatparametru novērtējums	Publikācijas sagatavošana Patenta pieteikuma izstrāde un iesniegšana
			3. Ar matemātiskās un eksperimentālās modelēšanas palīdzību jaunu ŠOPS tehnoloģiju izstrāde viedo pilsētu datu pārraidei	Referāts
	Sandis Dejus	RTU BF	1. Ūdens kvalitātes metožu (plūsmas citometrija, ATP, hlora un organiskā oglekļa mērījumi) pārbaude un optimizācija „batch” eksperimentos. Potenciāli pielietojamo sensoru identificēšana.	Metožu kopums, kas tiks izmantots dinamiskās ūdens sistēmās. Publikācijas sagatavošana
			2. Pilota mēroga eksperimentālās iekārtas pielāgošana projektā paredzētajiem eksperimentiem	Eksperimentāla sistēmā ūdensapgādes sistēma
			3. Eksperimentālās sistēmas hidrauliskā modeļa izveide.	Hidrauliskais modelis
			4. Mērījumi eksperimentālajā sistēmā	Eksperimentu rezultāti. Izvēlēto metožu efektivitātes provizorisks rezultāti.

Paldies par uzmanību!



Jautājumi?

Valsts pētījumu programma
“Kiberfizikālās sistēmas, ontoloģijas
un biofotonika drošai & viedai pilsētai
un sabiedrībai” (SOPHIS)