

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE



IKST VNPC VEIDOJOŠO ZINĀTNISKO INSTITŪCIJU SADARBĪBAS STRATĒGIJA

Rīga, 2011

Saturs

Stratēģijas apstiprināšanas nosacījumi un ierobežojumi.....	4
Saīsinājumi	5
Ievads.....	9
1. Sadarbības stratēģijas izstrādes mērķis un metodika.....	11
2. IKST VNPC iesaistītās institūcijas un to raksturojums.....	15
2.1. Latvijas Universitāte.....	15
2.2. Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts	16
2.3. Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs”	18
2.4. Rīgas Tehniskā universitāte	19
2.5. Elektronikas un datorzinātņu institūts.....	20
2.6. Vadošā partnera izvēles pamatojums.....	21
2.7. IKST VNPC veidojošo ZI kopējie zinātniskās darbības kvalitāti raksturojošie rādītāji	22
3. Sadarbības virzienu esošās situācijas raksturojums	24
3.1. IKST VNPC sadarbības virzieni.....	24
3.2. Sadarbības virziens: Zinātnes infrastruktūras attīstība.....	25
3.3. Starpnozaru pētījumi	33
3.4. Informācijas apstrādes metodes, informācijas tehnoloģiju pētījumi	42
3.5. Mobilo datu tīklu pētniecība.....	48
3.6. Viedas sistēmas un efektīvas komunikācijas	49
3.7. Kosmisko datu apstrādes centra attīstība – kosmisko datu ieguve un apstrāde	62
3.8. Kosmisko tehnoloģiju pētījumi.	69
4. IKST VNPC ilgtermiņa un vidēja termiņa stratēģiskie mērķi un attīstības virzieni.....	71
5. IKST VNPC sadarbības virzieni, to mērķi un aktivitātes	73
5.1. ZI teritoriāli telpiskās attīstības stratēģiju saskaņotība ar Sadarbības stratēģiju	73
5.2. IKST VNPC sadarbības virzienu mērķi un partneru iesaiste ERAF 2.1.1.3.1. pirmās un otrās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros.....	73

5.3.	ERAF 2.1.1.3.1.pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros paredzētās aktivitātes	83
6.	Sadarbības raksturojums ar zinātniskajām institūcijām un komersantiem	97
6.1.	Jaunizveidojamā sadarbība ar zinātniskajām institūcijām	97
6.2.	Citu ZI piekļuves nodrošināšana VNPC infrastruktūrai	102
6.3.	Sadarbības attīstīšana ar komersantiem	102
7.	VNPC izveide, pārvaldība un finansēšana	105
7.1.	Partneru sadarbības principi	105
7.2.	Partneru sadarbības institucionālais ietvars	106
7.3.	Savstarpējo norēķinu principi	108
7.4.	VNPC finansējuma sadalījums	109
7.5.	VNPC Infrastruktūras uzturēšana un attīstība	110
7.6.	IKST VNPC ietekmes novērtējums	111
8.8.	Sadarbības stratēģijas ieviešana un uzraudzība	114

Pielikumi:

- Pielikums nr.1 – IZI VSRC Zinātniskās darbības kvalitātes rādītāji

Stratēģijas apstiprināšanas nosacījumi un ierobežojumi

Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centra (turpmāk – IKST VNPC) Partneri saskaņo un apstiprina IKST VNPC veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģiju (turpmāk – Sadarbības stratēģiju) un plānoto savstarpējo sadarbību kopēja projekta sagatavošanā darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes "Zinātnes infrastruktūras attīstība" pirmo projektu iesniegumu atlases kārtai,

ņemot vērā to, ka zinātniskās institūcijas saglabā juridisku suverenitāti, tai skaitā patur tiesības lemt par savu attīstību, tās atbild par stratēģijas ieviešanu attiecībā uz plānoto projektu darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes "Zinātnes infrastruktūras attīstība" pirmajā projektu iesniegumu atlases kārtā,

ņemot vērā to, ka partneri sadarbības stratēģijā snieguši informāciju par plānojamām darbībām un iegādēm tādu pasākumu, programmu, projektu ietvaros, par kuriem nav pieejams apstiprināts normatīvais regulējums vai precīza informācija (tai skaitā par 2.1.1.3.2. apakšaktivitāti "Informācijas tehnoloģiju infrastruktūras un informācijas sistēmu uzlabošana zinātniskajai darbībai"), šāda informācija tiek pieņemta zināšanai un partnerus savstarpēji nesaista.

Sadarbības stratēģija izstrādāta balsoties uz katra Partnera iesniegto informāciju, katrs partneris ir atbildīgs par iesniegtās informācijas precizitāti un atbilstību reāli pastāvošajiem apstākļiem, zinātniskās institūcijas darbības stratēģijas un teritoriāli telpiskās attīstības stratēģijas koncepcijai.

Saīsinājumi

AIS – automātiskā identifikācijas sistēma

ASV – Amerikas Savienotās Valstis

ĀP – ātrā prototipēšana

CERN - Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire

CERT – Computer Emergency Response Team

CLARIN – Common Language Resources and Technology Initiative

DANTE - Delivery of Advanced Network Technology to Europe

DARIAH – Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities

DU – Daugavpils Universitāte

EC - European Commission

EDI – Elektronikas un datorzinātņu institūts

EFIF vai arī FIF – European Future Internet Forum (Eiropas jaunā iniciatīva)

EFII - European Future Internet Initiative

EGI - European Grid Infrastructure

e-IRG - e-Infrastructure Reflection Group

ELIXIR – European Life Sciences Infrastructure for Biological Information

ERA - European Research Area/ Eiropas pētniecības telpa

ERAF – Eiropas Reģionālās attīstības fonds

ERA-net - ERA shēmas projekti

ERI - European Research Infrastructure

ERIC - European Research Infrastructure Consortium

ES – Eiropas Savienība

ESFRI - European Strategy Forum on Research Infrastructures

EUPOS – Eiropas Pozicionēšanās noteikšanas sistēma

EURAB - European Research Advisory Board

EVN – European VLBI Network

FDM – fused deposition modelling

FET – Future and Emerging Technologies

FFTH – fiber to the home/ šķiedra līdz gala abonementam

FIRST – Forum for Incident Response and Security Teams

FP [6, 7, 8] - Framework Programme / ietvara programma

FPGA - Field-programmable Gate Array

GEANT – Eiropas pētniecības un izglītības tīkls

GNSS – Global Navigation Satellite System

GPS – globālā pozicionēšanas sistēma

GPU – grafiskie procesori

HPC - High Performance Computing, augstas veiktspējas dators

IaaS - Infrastructure as a Service

ICC - Infrastructural Competence Centre

ICT - Information and Communication Technology

IKP – Iekšzemes kopprodukts

IKST VNPC- Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centrs

IKT – arī ICT, Informācijas un komunikāciju tehnoloģijas

ILRS – International Laser Ranging Service

IP – ES ietvara programma, skat. arī FP6, FP7

IZM – LR Izglītības un zinātnes ministrija

KDAC – kosmisko datu apstrādes centrs

know-how – tehnoloģiskā kompetence

LANET – Latvian Academic Network

LATPOS – Latvijas pozicionēšanas sistēma

LDZ – VAS „Latvijas dzelzceļš”

LES – Large Eddy

LĢIA – Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra

LHC - Large Hadron Collider

LIDAR – Light Detection and Ranging

LU AI - Latvijas Universitātes Astronomijas institūts

LU CFI - Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

LU DF - Latvijas Universitātes Datorikas fakultāte

LU FMF - Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte

LU ĢĢI - Latvijas Universitātes Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts

LU ITD - Latvijas Universitātes Informācijas tehnoloģiju departaments

LU- Latvijas Universitāte

LU MII – Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts

LUIS – Latvijas Universitātes Informatīvā Sistēma

LVAI – Latvijas Valsts Augļkopības institūts

LZA – Latvijas Zinātņu akadēmija

LZP – Latvijas Zinātnes padome

MK – Ministru kabinets

MNT- Europe Staircase Towards European MNT Infrastructure Integration

MOODLE – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

MSPRINS - Pan-European Research Infrastructure for Nano-Structures

NAP – Nacionālais attīstības plāns

NGI - National Grid Initiative

NIC – tīkla risinājuma daļa

NREN –specializēts datu pārraides tīkls valsts pētniecības un izglītības vides vajadzībām

OpenFOAM - Open Field Operation and Manipulation

OSI - Organiskās sintēzes institūts

OSIRIS - towards an Open and Sustainable ICT Research Infrastructure Strategy

PLE – pilna laika ekvivalents

PON – passive optical network

PPP - Private Public Partnership

PRACE - Partnership for Advanced Computing in Europe

PRINS - Pan-European Research Infrastructure for Nano-Structures

PTB - Petabits

PVN – pievienotās vērtības nodoklis

RANS – Reynolds Averaged Navier-Stokes

RI - Research Infrastructure

RIS – Reģionālā inovācijas stratēģija

RTU- Rīgas Tehniskā universitāte

RTU TI - Rīgas Tehniskās universitātes Telekomunikāciju institūts

SAN – Storage Area Network

SLA – stereolitogrāfija

SLS – selective laser sintering/ selektīvā saķepināšana lāzera starojuma iedarbībā

SSA – Space Situational Awareness

ŠOPS – šķiedru optikas pārraides sistēmas

TERENA - The Trans-European Research and Education Networking Association

TF – task force/ darba grupa

TOF – Time-of-flight

VeA - Ventpils Augstskola

VeA IZI VSRC - Ventpils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventpils Starptautiskais radioastronomijas centrs”

VLBI – Very Long Baseline Interferometry

VNPC- valsts nozīmes pētniecības centrs

WDM – signālu optiskā blīvēšana

ZI – zinātniskā institūcija

ZMP – Zemes mākslīgais pavadonis

Ievads

Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centra (turpmāk – IKST VNPC) sadarbības stratēģija 2011. – 2021. gadam (turpmāk – Sadarbības stratēģija) ir IKST VNPC turpmākās darbības attīstības un sadarbības plānošanas dokuments, kas izstrādāts centru veidojošo partneru ciešas sadarbības rezultātā, lai sekmētu Latvijas IKST nozares zinātnes un pētniecības ilgtspējīgu attīstību, sasniegtu starptautisko konkurētspēju un sekmīgi iekļautos Eiropas un pasaules zinātnes telpā.

IKST VNPC izveidei paredzēts piesaistīt ERAF darbības programmas „Uzņēmējdarbība un inovācijas” papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” finansējumu, ko nosaka Ministru kabineta 2010.gada 19.oktobra noteikumi Nr.987 „Noteikumi par darbības programmas „Uzņēmējdarbība un inovācijas” papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” pirmo projektu iesniegumu atlases kārtu”. Šajos noteikumos noteikts, ka valsts nozīmes pētniecības centrs ir *zinātnisko institūciju sadarbības ietvars zinātnes resursu koncentrēšanai Eiropas līmeņa pētniecībai zinātnes prioritārajā virzienā, sekmējot Latvijas tautsaimniecības prioritāro nozaru un sabiedrības attīstību.*

Pamatojoties uz Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrijas 2011.gada 14.janvāra vēstuli nr.1-13/325, IKST VNPC veido piecas zinātniskās institūcijas, kas izvēlētas, ņemot vērā to kompetenci, zinātniskos rezultātus, starptautisko atpazīstamību, pieredzi un intelektuālo potenciālu informācijas, komunikāciju un signālapstrādes jomā:

1. Ventpils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventpils Starptautiskais radioastronomijas centrs”;
2. Elektronikas un datorzinātņu institūts;
3. Latvijas Universitātes aģentūra „Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts”;
4. Rīgas Tehniskā universitāte;
5. Latvijas Universitāte.

Sadarbības stratēģija apvieno augstākminēto piecu zinātniskās institūciju telpiskajās stratēģijās izvirzītos attīstības virzienus, tādējādi nodrošinot IKST VNPC izveidi un ilgtspējīgu tā attīstību. Sadarbības stratēģija nosaka, ka IKST VNPC izveide ir aktuāls, nozīmīgs un valstiski svarīgs solis, lai sasniegtu starptautisko konkurētspēju, kritisko masu un iniciētu zinātnisko institūciju sadarbību, kas savukārt veicinātu zināšanu ātrāku pārnesi, apriti un absorbciju visās VNPC veidojošajās zinātniskajās institūcijās.

IKST VNPC izveides ilgtermiņa mērķis ir sadarbība fundamentālajā un pielietojamā pētniecībā informācijas un komunikāciju tehnoloģijās, kā arī signālapstrādē, koncentrējot, integrējot un efektīvi izmantojot zinātnisko infrastruktūru un intelektuālo potenciālu, lai nodrošinātu ES ekselences centra standartu un paaugstinātu IKST VNPC un Latvijas zinātnes kopējo konkurētspēju Eiropas pētniecības telpā.

IKST VNPC izveides vidēja termiņa mērķi ir:

1. sekmēta zinātniskās darbības intelektuālā potenciāla un infrastruktūras atjaunošana un attīstība – izveidota bāze ES līmeņa pētnieciskās un tehnoloģiskās ekselences attīstībai;
2. veidoti valsts nozīmes pētniecības centra sadarbības tīkli nacionālā un starptautiskā mērogā, aktīvi integrējoties ES zinātnes telpā, iesaistoties ESFRI un citos zinātnes konsorcijs, tīklos un projektos;
3. veicināta zināšanu un tehnoloģiju komercializācija, veidojot inovatīvai darbībai labvēlīgu un konkurētspējīgu vidi.

IKST VNPC attīstības virzieni ir:

1. fundamentālo un lietišķo pētījumu veikšana VNPC noteiktajos pētījumu virzienos;
2. pētījumu veikšanai nepieciešamās infrastruktūras attīstība;
3. pētījumu veikšanai nepieciešamā personāla attīstība.

IKST VNPC attīstībai partneri paredz līdzfinansējuma piesaisti no ES Struktūrfondiem – ERAF darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” otrās projektu iesniegumu atlases kārtas, 2.1.1.3.2.apakšaktivitātes "Informācijas tehnoloģiju infrastruktūras un informācijas sistēmu uzlabošana zinātniskajai darbībai" projekta „Vienota nacionālas nozīmes Latvijas akadēmiskā pamattīkla zinātniskās darbības nodrošināšanai izveide”, 2.1.2.1.1.apakšaktivitātes "Kompetences centri”, darbības programmas "Infrastruktūra un pakalpojumi" papildinājuma 3.1.2.1.1.apakšaktivitātes "Augstākās izglītības iestāžu telpu un iekārtu modernizēšana studiju programmu kvalitātes uzlabošanai, tajā skaitā nodrošinot izglītības programmu apgūšanas iespējas arī personām ar funkcionāliem traucējumiem", kā arī citu programmu un projektu ietvaros, kā arī citiem finansējuma avotiem.

1. Sadarbības stratēģijas izstrādes mērķis un metodika

Sadarbības stratēģijas izstrādes mērķis

Informāciju, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētījumu centra veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģija izstrādāta ar mērķi noteikt pētījumu centru veidojošo zinātnisko institūciju ilgtermiņa sadarbības pamatnostādnes, lai:

- sekmētu zinātnes un pētniecības attīstību Latvijā un tās konkurētspēju pasaulē;
- piesaistītu zinātnei jaunus intelektuālos resursus;
- sekmētu Latvijas zinātnisko resursu integrāciju starptautiskajos tīklos;
- veicinātu sociālekonomisko attīstību.

Zinātnisko institūciju (turpmāk tekstā – ZI) sadarbības pamatnostādnes ietver attīstāmo sadarbības virzienu analīzi, ZI savstarpējo sadarbību VNPC ietvaros, kā arī sadarbības principus ar citām ZI.

Sadarbības stratēģijas atbilstība normatīviem aktiem, attīstības plānošanas dokumentiem un informācijas avoti

Sadarbības stratēģija izstrādāta ņemot vērā Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrijas (turpmāk – IZM) 2011.gada 14.janvāra vēstuli Nr.1-13/325 „Par Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centra (ietverot arī Kosmisko datu apstrādes centra izveidi) veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģiju, kā arī IZM 2011.gada 14.janvāra vēstuli Nr.1-72/338 „Par uzaicinājumu iesniegt projekta iesniegumu darbības programmas „Uzņēmējdarbība un inovācijas” papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” pirmajā projektu iesniegumu atlasē kārtā”.

Sadarbības stratēģijas izstrāde veikta saskaņā ar šādiem normatīvajiem aktiem, nozares attīstības plānošanas un citiem saistošiem dokumentiem:

- Augstskolu likums (LR Saeima 02.11.1995.);
- Zinātniskās darbības likums (LR Saeima 19.05.2005.);
- Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.-2013.gadam;
- Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2009.-2013.gadam (apstiprinātas ar LR Ministru kabineta 2009.gada 16.septembra rīkojumu Nr. 631);
- Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādņu ieviešanas rīcības plāns 2010.-2011.gadam (apstiprināts ar LR Ministru kabineta 2010.gada 5.maija rīkojumu Nr.243);
- Pasākumu plāns nepieciešamajām reformām augstākajā izglītībā un zinātnē 2010. – 2012.gadam;
- LR Ministru kabineta 2009.gada 31.augusta rīkojums Nr.594 „Par prioritārajiem zinātnes virzieniem fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2010.-2013.gadā”;
- Ministru kabineta 2010.gada 19.oktobra noteikumiem Nr.987 „Noteikumi par darbības programmas „Uzņēmējdarbība un inovācijas” papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes

„Zinātnes infrastruktūras attīstība” pirmo projektu iesniegumu atlases kārtu” un tā pielikumi;

- Informatīvais ziņojums „Par valsts nozīmes pētniecības centru noteikšanu, lai nodrošinātu resursu koncentrāciju un Eiropas Savienības struktūrfondu efektīvu ieguldījumu” un tā pielikumi.

Sadarbības stratēģijas izstrādē ir ņemta vērā:

- IKST VNPC veidojošo zinātnisko institūciju stratēģiskie plānošanas dokumenti;
- Sadarbības partneru sniegtā informācija un dati;
- Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrijas sniegtā informācija tiešsaistē un oficiālajā sarakstē;
- Cita saistošā kvalitatīvā un kvantitatīvā informācija un dati no oficiāliem un publiski pieejamiem informācijas un datu avotiem.

Sadarbības stratēģijas struktūra

IKST VNPC veidojošo ZI sadarbības stratēģija sastāv no šādām būtiskām sadaļām, skatīt tabulu Nr.1.1.

Tabula nr. 1.1 IKST VNPC veidojošo ZI sadarbības stratēģijas saturs

Nr.	Stratēģijas sadaļa	Sadaļā sniegtā informācija
2.	Sadarbības stratēģijas izstrādes mērķis un metodika	Noteikts Sadarbības stratēģijas mērķis, norādīti normatīvie akti, politikas attīstības plānošanas un citi saistošie dokumenti, saskaņā ar kuriem veikta Sadarbības stratēģijas izstrāde, atrunāta stratēģijas struktūra, izstrādes metodes, mērķa grupas un stratēģijas darbības periods.
3.	IKST VNPC iesaistītās institūcijas un to raksturojums	Norādītas IKST VNPC iesaistītās zinātniskās institūcijas un sniegts to raksturojums (pētniecības virzieni un kompetence). Sniegta arī informācija par VNPC izveides vadošo zinātnisko institūciju un kopējie valsts nozīmes pētniecības centra veidojošo zinātnisko institūciju zinātnisko darbību raksturojošie dati.
4.	Sadarbības virzienu esošās situācijas raksturojums	Sniegts esošās situācijas, aktuālās problemātikas un IKST VNPC veidojošo ZI kompetences (t.sk. pastāvošās sadarbības ar ZI) raksturojums par VNPC ietvaros definētajiem sadarbības virzieniem un būtiskākajiem apakšvirzieniem, atsevišķi norādot ERAF 2.1.1.3.1. pirmajā projektu iesniegumu atlases kārtā paredzamo attīstību un attīstību citu finansējuma avotu ietvaros.
5.	IKST VNPC ilgtermiņa un vidēja termiņa stratēģiskie mērķi un attīstības virzieni	Noteikti IKST VNPC ilgtermiņa un vidēja termiņa stratēģiskie mērķi, to sasniegšanai noteikti uzdevumi, IKST VNPC attīstības virzieni, kā arī sasniedzamie rezultāti
6.	IKST VNPC sadarbības virzieni, to mērķi un aktivitātes	Noteikti IKST VNPC sadarbības virzieni, to mērķi un aktivitātes, atsevišķi norādot aktivitātes, kuras plānots finansēt ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases 1.kārtas ietvaros un citu finanšu avotu ietvaros. Sniegta detalizēta informācija par ERAF 2.1.1.3.1.pirmajā atlases kārtā paredzētajām partneru aktivitātēm, kā arī informācija par zinātniskajām institūcijām, kurām tiks nodrošināta piekļuve valsts nozīmes pētniecības centra infrastruktūrai

7.	Sadarbības raksturojums ar zinātniskajām institūcijām un komersantiem	Aprakstīta esošās un potenciālas sadarbības formas ar zinātniskajām institūcijām, kā arī citu ZI piekļuves nodrošināšanas principi VNPC infrastruktūrai un sadarbības attīstīšana ar komersantiem.
8.	IKST VNPC izveide, pārvaldība un finansēšana	Sniegta informācija par IKST VNPC veidojošo zinātnisko institūciju savstarpējās sadarbības nosacījumiem, aprakstīts sadarbības institucionālais ietvars, atrunāti savstarpējo norēķinu principi. Norādīts IKST VNPC izveides laika plāns un ERAF 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes pirmās atlases kārtas ietvaros pieejamā finansējuma sadalījums. Aprakstīti infrastruktūras uzturēšanas un attīstības principi, kā arī sniegts IKST VNPC ietekmes novērtējums uz ES kopējo pētniecības telpu, zināšanu sabiedrības izveidē u.c. Aprakstīti sadarbības stratēģijas ieviešanas un uzraudzības principi.

Sadarbības stratēģijas izstrādes metodes

IKST VNPC izstrāde tika veikta, nodrošinot maksimālu sadarbības partneru iesaisti.

Uzsākot darbu pie IKST VNPC sadarbības stratēģijas izstrādes, tika izveidots un IKST VNPC veidojošo ZI priekšlīgumā atrunāts institucionālais ietvars: Uzraudzības padome, Vadības grupa, Darba grupas. Laika periodā no 2011.gada janvāra līdz martam notika 2 Uzraudzības padomes sanāksmes (24.01., 24.03.), 7 Vadības grupas sanāksmes (31.01., 07.02., 14.02., 24.02., 07.03., 14.03., 21.03.), vairākas Darba grupu sanāksmes, katra pētījumu virziena ietvaros.

Vadības grupas sanāksmēs tika skatīti aktuālie teritoriāli telpisko attīstības stratēģiju un Sadarbības stratēģijas jautājumi, savukārt Uzraudzības padomes sēdēs tika pieņemti lēmumi par IKST VNPC projekta stratēģisko virzību un Sadarbības stratēģijas konceptuālu apstiprināšanu.

Sadarbības stratēģija tika apstiprināta ar 2011.gada 24.marta Uzraudzības padomes lēmumu.

Sadarbības stratēģijas mērķa grupas:

Tiešās mērķa grupas -

1. Zinātnes un pētniecības institūti Latvijā un pasaulē: infrastruktūras, intelektuālo resursu un/ vai sadarbības piedāvāšana zinātniski pētniecisku aktivitāšu veikšanai, zinātniskā potenciāla veicināšanai un iesaistei nacionālos un starptautiskos projektos;
2. Publiskās pārvaldes iestādes: esošo un potenciālo pakalpojumu izmantošana;
3. Privātais sektors: infrastruktūras un/ vai resursu un/ vai pakalpojumu izmantošana ideju izpētei, izstrādei un komercializēšanai;

Netiešās mērķa grupas -

4. Sabiedrība: izstrādāto tehnoloģiju, pakalpojumu un / vai infrastruktūras gala lietotāji.

Sadarbības stratēģijas darbības periods:

Pašlaik politika (gan nozaru, gan starpnozaru griezumā) Latvijā tiek plānota ilgtermiņā (līdz 25 gadiem), vidējā termiņā (līdz septiņiem gadiem) un īstermiņā (līdz trim gadiem). Balstoties uz IKST

VNPC veidojošo ZI teritoriāli telpiskām attīstības stratēģijām, kā arī stratēģiskās plānošanas labas prakses principiem, Sadarbības stratēģija ir izstrādāta 10 gadu periodam, līdz 2021.gadam.

2. IKST VNPC iesaistītās institūcijas un to raksturojums

Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centru veido šādi partneri:

- Inženierzinātņu institūts “Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs”, kurš saskaņā ar 2011.gada 7.februāra partneru noslēgto priekšlīgumu pilda projekta vadošā partnera pienākumus;
- Latvijas Universitāte, kur VNPC ietvaros dalību paredz Datorikas fakultāte, Informācijas tehnoloģiju departaments, Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts un Astronomijas institūts;
- Rīgas Tehniskā universitāte;
- Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts;
- Elektronikas un datorzinātņu institūts.

Tālāk sniegts īss pārskats par būtiskākajām partneru kompetencēm un darbības virzieniem, kas saistīti ar IKST VNPC.

2.1. Latvijas Universitāte

Latvijas Universitātē (LU) informācijas, komunikācijas un signālapstrādes tehnoloģiju jomā pētījumus veic šādas struktūrvienības: Datorikas fakultāte (LU DF), Informācijas tehnoloģiju departaments (LU ITD), Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts (LU ĢĢI) un Astronomijas institūts (LU AI). Šīs struktūrvienības pārstāvēs LU Informāciju, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centru.

Struktūrvienības zinātniskā darbība	
LU datorikas fakultāte	<p>LU DF organizē akadēmisko darbību datorikas nozarē: datorzinātnē, programmatūras inženierijā, informācijas tehnoloģijās, informācijas sistēmās, datoru inženierijā, kā arī informātikas didaktikā un saskarnozarēs. DF veic pētniecību šādos virzienos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datorzinātnes matemātiskie pamati un kvantu skaitļošana; - Programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģijas; - Iegultās sistēmas, tīkloti viedie sensori un robotika.
LU Astronomijas institūts	<p>Latvijas Universitātes Astronomijas institūts (LU AI) ir Latvijas Universitātes zinātniskais institūts – akadēmiska struktūrvienība fundamentālu un lietišķu pētījumu organizēšanai astronomijā un citās ar kosmiskās telpas izpēti saistītās zinātņu nozarēs, kā arī studiju programmu īstenošanai. LU AI veic pētniecību šādos virzienos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vēlo zvaigžņu spektroskopija un fotometrija;

	<ul style="list-style-type: none"> - Saules sistēmas mazo ķermeņu pētījumi; - Starpzvaigžņu vides pētījumi; - Augstas precizitātes satelītu mērījumi optiskajā un radio diapazonā.
<p>LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts</p>	<p>Latvijas Universitātes Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūts (LU ĢĢI) ir LU zinātniskās darbības patstāvīga struktūrvienība. Institūta darbības mērķis ir veidot un realizēt pētniecības programmas fiziskās ģeodēzijas un ģeoinformācijas sistēmu jomā, lietojot modernās kosmiskās ģeodēzijas un ģeoinformātikas metodes. Institūta pētījumu pamatvirzieni ir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zemes fiziskās virsmas un gravitācijas lauka izmaiņu pētījumi, lietojot modernās kosmiskās tehnoloģijas; 2. Ģeodēzisko instrumentu konstruēšana kosmiskās ģeodēzijas pētījumu realizācijai; 3. Augstākās precizitātes ģeodēzisko atbalsta tīklu veidošana un deformāciju kontrole tautas saimniecības vajadzībām; 4. Ģeoinformācijas sistēmu programnodrošinājuma izstrāde un datu bāzu veidošana; 5. Automatizētās vides tālīzpētes un satelītu kartogrāfijas metožu izstrāde Latvijā. <p>Institūta speciālisti piedalās studentu apmācībā bakalauru un maģistru akadēmisko grādu, kā arī doktora zinātnisko grādu iegūšanai Latvijas augstskolās (RTU, LU, LLU, VA).</p>
<p>LU Informācijas tehnoloģiju departaments</p>	<p>LU ietvaros IT atbalstu zinātnei un citām akadēmiskām darbībām nodrošina LU IT departaments. LU IT departamenta galvenais uzdevums ir LU DF, LU AI, LU ĢĢI un visu pārējo LU ZI lietotājiem nodrošināt IT atbalstu, tai skaitā: IT infrastruktūru zinātniskās darbības veikšanai; nepieciešamās WEB aplikācijas; nepieciešamās informatīvās sistēmas; lietotāju, aparatūras un e-servisu mobilitāti; efektīvu lietotāju darbu IT vidē; lietotāju autentifikāciju un autorizāciju; izmantoto resursu uzskaiti un monitoringu; datu plūsmu prioritizēšanu; aizsardzību pret sistēmas un lietotāju datu nesankcionētu izmantošanu; datu aizsardzību pret pazūšanu; LU E-pasta sistēmu; nevēlamā E-pasta (SPAM) filtrēšanu un vīrusu neitralizāciju; LU e-resursu izmantošanu; lietotāju piekļūšana globālajiem un Latvijas INTERNET resursiem; lietotāju darba mobilitāti (EDUROAM, EZ-PROXY, EDUGAIN, VPN utt.); infrastruktūru videokonferencēm un tiešraidēm; infrastruktūru WEB aplikācijām (MOODLE, portālu, LUIS, DSpace u.c.)</p>

2.2. Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts

LU MII darbības mērķis ir Eiropas pētniecības telpas datorzinātņu ekselences centra izveide. Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts pašreiz ieņem vadošu lomu Latvijas starp pētniecības institūtiem matemātikas, informātikas un elektronisko sakaru jomā.

LU MII darbojas šādos pētnieciskās darbības virzienos):

- **Datorzinātņu matemātiskie pamati.** Pētījumi kvantu algoritmu teorijā, algoritmu sarežģītības novērtēšana metodes, kvantu algoritmi, induktīvās sintēzes teorija (likumsakarību sintēze no atsevišķiem piemēriem u.c.).
- **Sarežģītu sistēmu projektēšanas metodes un rīki.** Programmatūras izstrādes rīku būves metodes, kas balstītas uz metamodeļiem un modeļu transformācijām. Metodes ļauj izstrādāt ģenērisku (t.i. viegli adaptējamu konkrētiem mērķiem) biznesa sistēmu modelēšanas un analīzes rīku (bankām, apdrošināšanas sabiedrībām, telekomunikācijas pakalpojumiem un tml.).
- **Grafu teorija un vizuālās informācijas apstrāde.** Galvenās darbības sfēras ir attēlu apstrādes un tehniskās redzes sistēmas, kā arī grafu teorija un grafu zīmēšana.
- **Semantiskā Latvija.** Semantiskās metodes ir pamats jaunās paaudzes informācijas sistēmām, ar kurām perspektīvā tiek aizstātas uz RDBMS balstītās tradicionālās informācijas sistēmas. Semantisko metožu galvenais mērķis ir padarīt datu bāzēs un tekstu krātuvēs pieejamo informāciju "saprotamu" ne vien cilvēkiem, bet arī datorprogrammām, tādējādi nodrošinot principiāli jaunas, uz semantiku balstītas, informācijas atlases iespējas. Viens no svarīgākajiem uzdevumiem ir panākt savlaicīgu nacionālās semantiskās infrastruktūras izveidi. Tā sevī ietver gan ontoloģiju portālu un centralizētu RDF datu krātuvju izveidi, gan Latvijai specifisku ontoloģisko un lingvistisko resursu sagatavošanu, gan arī kompetentu šīs jomas speciālistu un izstrādes metodoloģiju sagatavošanu.
- **Latviešu valodas datorlingvistika.** Darbs pie latviešu valodas resursu un paralēlo tekstu krājuma papildināšanas, ko izmanto mašintulkošanai. Tiek izstrādātas jaunas elektroniskās vārdnīcas un latviešu valodas morfoloģijas un sintakses datormodeļi, kā arī veikti pētījumi mašintulkošanas un runas apstrādes jomā.
- **Bioinformātika.** Pētījumu mērķis ir programmnodrošinājuma izstrāde diabēta diagnostikai un saslimšanas riska novērtēšana, kas ir pamatā LU MII realizētiem ES projektiem MoIPAGE, ENGAGE, CAGEKID. Tiek attīstīti pētījumi gēnu regulējošo tīklu konstruēšanai un analīzei, kā arī pētījumi proteīnu struktūru analīzē.
- **Reālā laika sistēmas.** Balstoties uz vairāk nekā pēdējo 10 gadu laikā gūto pieredzi dažādu līgumdarbu izpildē (Bezvadu telefona piekļuves sistēma, Radio apraides studijas vadības sistēma, Videonovērošanas, signalizācijas un telekomunikāciju aparatūras integrācija u.c.), tiek turpināti pētījumi reālā laika sistēmu izstrādē, tai skaitā, iesaistoties Eiropas 7. ietvarprogrammas iegulto sistēmu tehnoloģiskās platformas aktivitātēs.
- **Zinātnes infrastruktūra.** Pētījumi, lai Latvijas akadēmiskās organizācijas nodrošinātu ar augstas kvalitātes datortīklu pakalpojumiem atbilstoši Eiropas Savienības nostādņām.
- **Informācijas tehnoloģiju drošības incidentu novēršanas institūcija CERT.LV.** LU MII funkcija, tai skaitā pētniecība, kas noteikta ar Informācijas tehnoloģiju drošības likumu.
- **Matemātiskā modelēšana tehnikā un dabas zinātnēs.** Balstoties uz matemātisko metožu izmantošanas pieredzi parastā un magnētiskā hidrodinamikā, šķīdumu un gāzu kustības analīzē porainās vidēs, siltuma un pārnesei procesu modelēšanā un citur, tiek attīstīta matemātiskās modelēšanas problemātika Latvijas un Eiropas Savienības atzītos pētījumu projektos un virzienos.

- **Matemātisko metožu teorētiskie pētījumi.** Fundamentālie pētījumi Latvijas matemātikai tradicionālajās matemātiskās zinātnes apakšnozārēs.

LU MII tiek realizēti vairāki LZP pētījumu granti, sadarbības projekti, valsts pētījumu programmas projekts „Jaunas informācijas tehnoloģijas balstītas uz ontoloģijām un modeļu transformācijām”, katru gadu vidēji 8 ES 7.ietvara programmas pētniecības projekti, tai skaitā tehnoloģiski modernie virzieni GRID, pētniecības un izglītības tīkli (Research and Education Network- REN) un zinātnes e-infrastruktūra kopumā. Arī turpmāk LUMII veiks fundamentālos pētījumus datorzinātnēs un matemātikā, stratēģiska rakstura pētījumus informātikā un elektronisko sakaru nozarē, lietišķajā matemātikā, datorlingvistikā. Tāpat pētnieciskais darbs tiks orientēts to praktiskās pielietojamības virzienā it īpaši starpnozaru jomās, kuru pamatā ir informācijas tehnoloģijas.

Būtisks LU MII darbības virziens ir arī **Tehnoloģiju pārnese un inovācijas**, kur LU MII attīsta:

- tehnoloģiski ietilpīgu un modernu pakalpojumu sniegšanu izglītībai, pētniecībai un sabiedrībai;
- sadarbojoties ar nozares komersantiem, veido profesionālās kompetences projektus.

Aktīvi iesaistoties ES pētniecības projektos, LUMII plāno kļūt par nozīmīgu mezglu ES vienotajā pētniecības telpā un izpildīt nacionālo pasūtījumu starptautiski atzītā kompetences līmenī, izpildot tehnoloģiju pārnese funkcijas.

Papildus tam LU MII pilda **Valstī noteiktās funkcijas** datoru drošības incidentu izmeklēšanas jomā (akadēmiskajā tīklā, kā arī citu sadarbības partneru tīklos), ko veic CERT NIC.LV komanda. (CERT = Computer Emergency Response Team). CERT NIC.LV nodrošina arī LU MII maģistrālā tīkla un datu centra serveru aizsardzību, kā arī atbild par LU MII IP adresu apgabaliem drošības incidentu kontekstā.

Būtiska funkcija LU MII darbībā ir publisko pakalpojumu sniegšana, kas galvenokārt notiek divos dažādos virzienos :

- Tīkla risinājumu daļa (NIC), kas nodrošina Latvijas valsts koda augstākā līmeņa domēna .lv kā drošas un stabilas globālās domēna vārdu sistēmas daļas darbību;
- Datu centra pakalpojumi: e-pasta un mājas lapu uzturēšana, serveru izvietošana, virtuālo privāto serveru noma, datu glabāšana datu glabātuvē, pieslēgums Eiropas pētniecības tīklam GEANT.

2.3. Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs”

Inženierzinātņu institūts “Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs” ir zinātnisko institūciju reģistrā fiksēta Valsts augstskolas – Ventspils Augstskolas struktūrvienība. VSRC apsaimnieko unikālu Eiropas nozīmes zinātnes infrastruktūras objektu – Irbenes radioteleskopu kompleksu, kuru jau šobrīd izmanto vairāki Eiropas vadošie pētnieciskie centri un starptautiskie partneri.

VSRC kompetence un pieredze, kā arī iespējas turpmākai attīstībai iedalāmas četros pamata virzienos:

- fundamentālie pētījumi astronomijā un astrofizikā;
- lietišķie pētījumi kosmosa tehnoloģiju jomā;
- augstas veiktspējas skaitļošana;
- lietišķās inženierelektronikas pētījumi.

VSRC stratēģiskais mērķis ir kļūt par starptautiski konkurētspējīgu pētniecisko projektu realizētāju un ar darbības profilu saistītu pakalpojumu sniedzēju astronomijas un kosmisko tehnoloģiju jomā.

2.4. Rīgas Tehniskā universitāte

Pētniecība Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) kopumā tiek realizēta visu studiju programmu ietvaros visās RTU fakultātēs. Fundamentālas un lietišķas pētniecības stratēģiskais mērķis ir analizēt un dot risinājumus pieprasītām tehniskām un sociālām problēmām, kā arī radīt jaunus rītdienas risinājumus. Prioritārie RTU pētījumu virzieni:

- inženierzinātne,
- informācijas tehnoloģija,
- organiskā ķīmija, materiālzinātne,
- arhitektūra,
- inženierekonomika.

RTU zinātnieki ir kompetenti un konkurētspējīgi daudzās augstāko tehnoloģiju nozarēs, viņu izgudrojumi saņēmuši Latvijas, Eiropas un ASV patentus. RTU aktīvu pētniecisku darbību veic gandrīz 1000 darbinieku, iesaistot dažādās pētniecības formās un līmeņos arī studentus un doktorantus. RTU pētnieki darbojas 33 institūtos, 30 laboratorijās un centros un publiskajā aģentūrā «Neorganiskās ķīmijas zinātnes institūts». RTU zinātnieki aktīvi darbojas dažādos vietējos un starptautiska rakstura pētniecības projektos, kuru kopējais skaits ir lielāks par 360.

RTU informācijas, komunikācijas un signālapstrādes tehnoloģiju jomā pētījumus veic šādas struktūrvienības: Informācijas tehnoloģijas institūts; Lietišķo datorsistēmu institūts; Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas katedra; Datorvadības, automātikas un datortehnikas institūts; Vides modelēšanas centrs; Radioelektronikas institūts; Telekomunikāciju institūts; Transporta elektronikas un telemātikas katedra; Tālmācības studiju centrs. Šīs struktūrvienības pārstāvēs RTU Informāciju, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centrā un darbosies šādos pētnieciskās darbības virzienos:

- Datoreksperimentu optimizācijas, struktūru un materiālu īpašību modelēšanas, kā arī sarežģītu sistēmu dinamikas pētījumi;
- Mākoņdatošanas un virtualizācijas pētījumi;
- Intelektuālu robotu un viedo sensoru pielietojumu pētījumi;
- E-medicīnas pētījumi;
- Stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas pētījumi;
- Ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumi;
- Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu izstrādes, prototipēšanas un testēšanas pētījumi;
- Zināšanu plūsmas, interneta, televīzijas un mobilo tehnoloģiju e-pakalpojumu pētījumi;
- E-sistēmu ergonomikas pētījumi;

- Runas akustiskās informācijas pētījumi.

Minētie virzieni ir saskaņā ar Eiropas Informācijas un komunikāciju tehnoloģiju (IKT) prioritātēm un kopumā šajos virzienos pēdējos 5 gados publicēti vairāk kā 700 zinātniski raksti, realizēti aptuveni 86 zinātniski pētnieciskie projekti, aizstāvēti vairāk kā 600 bakalaura darbi, vairāk kā 350 maģistra darbi un vairāk kā 25 promocijas darbi. Periodiski tiek izdoti „RTU Zinātniskie raksti”, kas ir recenzējams sērijveida zinātnisks izdevums, kurā tiek apkopoti RTU zinātnieku un doktorantu, kā arī ārvalstu pētnieku zinātniskās publikācijas.

Detalizētu informāciju par RTU pētnieciskās darbības virzieniem un pieredzi šajos virzienos skatīt 2011.gada dokumentā „Rīgas Tehniskās universitātes teritoriāli telpiskās attīstības stratēģija Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju Valsts nozīmes pētniecības centra ietvaros”.

2.5. Elektronikas un datorzinātņu institūts

EDI ir dibināts 1960.gadā Latvijas Zinātņu akadēmijas ietvaros un šobrīd ir neatkarīgs valsts zinātniskais institūts. Institūta misija ir būt par Eiropas līmeņa zinātnes un tehnoloģiju centru datorzinātnes, elektronikas, informāciju, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju un aparātbūves jomās, kurš:

- veic fundamentālos un pielietojamos zinātniskos pētījumus informācijas un komunikāciju tehnoloģiju un ar tām saistīto inženierzinātņu nozarēs;
- atbalsta zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu, līdzdarbojas akadēmiskās izglītības procesā;
- nodrošina valsts pasūtījumu izpildi informātikā, datorzinātnē un institūta profilam atbilstošās inženierzinātnēs;
- izstrādā inovatīvus risinājumus signālapstrādes, iegulto sistēmu, elektronisko tehnoloģiju un aparātbūves jomās, kā arī atbalsta rezultātu ieviešanu konkurētspējīgu produktu ražošanā ar augstu pievienoto vērtību.

Institūta Zinātniskās padomes noteiktie galvenie fundamentālo un lietišķo pētījumu virzieni ir:

1. Inovatīvi informāciju, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju paņēmieni.

1.1. Oriģinālas signālu ieguves un apstrādes metodes.

1.2. Notikumu plūsmu reģistrācija un apstrāde ar superaugstu izšķirtspēju.

1.3. Sensoru tīklu arhitektūru un sensormezglu aparatūras un programmatūras platformu attīstība.

1.4. Transformēta laika signālu apstrāde.

1.5. Attēlu apstrāde un tēlu pazīšana.

2. Viedas integrētas datu savākšanas, apstrādes un pārraides sistēmas.

2.1. Ekstrēmi precīzas notikumu hronometrēšanas sistēmas.

2.2. Augstas efektivitātes un drošības datu pārraides tīkli.

2.3. Drošas un ērtas multimodālas biometrijas tehnoloģijas.

2.4. Multifunkcionālas inteligēntas transporta sistēmas.

2.5. Ultraplattjoslas augstas jutības lokācijas un datu pārraides tehnoloģijas.

2.6. Elektronisko iekārtu un specializēto mikroshēmu projektēšana, prototipēšana un testēšana, t.sk. programmvadāmi radio risinājumi.

3. Perspektīvo pētījumu virzieni

3.1. Kiberfizikālās sistēmas.

3.2. Biomedicīnisko signālu ieguve un apstrāde.

3.3. Fotonika.

3.4. Kosmisko datu apstrāde un satelītelektronika.

Zinātniski pētnieciskā darbība tiek īstenota piecās institūta laboratorijās:

- Diskrētās signālu apstrādes laboratorija;
- Laika mērīšanas laboratorija;
- Stroboskopijas laboratorija;
- Datoru tīklu pārvaldības problēmu laboratorija;
- Iegulto sistēmu laboratorija.

Diskrētās signālu apstrādes un iegulto sistēmu laboratorijas kopš 2010.gada ir iesaistītas Viedo sensoru un tīklotu iegulto sistēmu pētījumu un attīstības centrā ar vienotu zinātnisko vadību.

Institūts ir žurnāla „Автоматика и вычислительная техника” (ISSN:0132-4160) izdevējs Žurnāla angļu valodas versijas „Automatic Control and Computer Sciences” (ISSN: 0146-4116) izdošanu nodrošina izdevniecība Allerton Press Inc. Elektroniskā versija „Automatic Control and Computer Sciences” (ISSN: 1558-108x) tiek izplatīta ar starptautiskās izdevniecības un izplatītāja Springer starpniecību: <http://www.springer.com/computer/hardware/journal/11950>. Pašreizējais kopējais žurnāla abonētāju skaits pārsniedz piecus simtus.

2.6. Vadošā partnera izvēles pamatojums

IKST VNPC Vadošais partneris ir izvēlēts visiem IKST VNPC partneriem par to vienojoties un slēdzot atbilstošu IKST VNPC partneru priekšlīgumu.

IZI VSRC ir ieguvis pasaules klases pieredzi gan kā partneris, gan kā vadošais partneris apjomīgos sadarbības projektos dažādās pētniecības un pielietojumu jomās – radioastronomijā, augstas veikspējas skaitļošanā, matemātiskajā modelēšanā, kosmosa tehnoloģijās, atjaunojamo enerģijas avotu pētījumos, iegultajās sistēmās, zinātnes un izglītības, inovācijas un reģionālās attīstības projektos. Dalība dažādos projektos vienlaikus ir sniegusi iespēju nodrošināt ne tikai IZI VSRC pastāvēšanu, bet arī augšupejošu attīstību, kas ļauj izvirzīt turpmākas izaugsmes mērķus.

IZI VSRC ir neliels, tomēr dinamisks zinātniskais institūts, kas vienā no savām galvenajām pētījumu jomām – pētījumiem astronomijā un astrofizikā, ir ieguvis starptautisku, tai skaitā ES zinātniskās sabiedrības atzīšanu un, pamatojoties uz savu apliecināto kompetenci, iekļauts kā asociētais partneris Eiropas VLBI tīklā EVN (neskatoties uz ierobežoto augsta līmeņa zinātniskā aprīkojuma pieejamību), tas ir arī LFNV dalībnieks.

Vienlaikus jānorāda, ka IZI VSRC no finansējuma apjoma viedokļa 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes projektu iesniegumu atlases 1.kārtas ietvaros paredz īstenot apjomīgāko investīciju projekta daļu.

Pieņemot būtiskus lēmumus, tai skaitā arī par divu institūtu apvienošanos, IZI VSRC pēdējā gada laikā ir stiprinājis savas administratīvās spējas un palielinājis cilvēkresursu apjomu pārvaldības jautājumu risināšanai. Vienlaikus, IZI VSRC ir pieņemts konceptuāls lēmums par nepieciešamību īpašu resursu nodalīšanai gadījumos, kad tiek ieviesti IKST VNPC sadarbības projekti un pasākumi.

IZI VSRC zinātniskās darbības kvalitātes rādītāji sniegti pielikumā nr.1.

2.7. IKST VNPC veidojošo ZI kopējie zinātniskās darbības kvalitāti raksturojošie rādītāji

Saskaņā ar MK noteikumu Nr.987 punktu 7.2. un 6.2.1. prasībām tabulā nr.2.1. sniegts IKST VNPC veidojošo zinātnisko institūciju kopējo zinātniskās darbības kvalitāti raksturojošo rādītāju izklāsts.

Tabula nr. 2.1 IKST VNPC veidojoši ZI kopējie zinātniskās darbības kvalitāti raksturojošie rādītāji*

Gada vidējais zinātniskās darbības finansējums uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē, vidēji 2007.-2009.gadā (jābūt vismaz LVL 20 000)	
Visu IKST VNPC veidojošo ZI finansējums kopā, vidēji 2007.-2009.gadā (LVL)	LVL 6 337 000
Summētas pozīcijas: „Bāzes finansējums”, „Līgumdarbi”, „Latvijā īstenotie projekti, programmas”, „Īstenotie starptautiskie zinātniskās pētniecības projekti”, „No citiem starptautiskajiem publiskajiem un privātajiem līdzekļiem konkursa kārtībā iegūtie zinātniskās darbības projekti”	
Zinātnieku skaits visās ZI (PLE) kopā, vidēji 2007.-2009.gadā	261,7
Gada vidējais zinātniskās darbības finansējums uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē (vidēji 2007.-2009.gadā)	LVL 24 215
Gada vidējais pētījumu veikšanai piesaistītais starptautiskais finansējums uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē, vidēji 2007.-2009.gadā (jābūt vismaz LVL 2 500)	
Starptautiskais finansējums kopā, vidēji 2007.-2009.gadā (LVL)	LVL 2 658 098
Summētas pozīcijas: „Zinātniska rakstura līgumdarbi vai izstrādes ārvalstu juridiskām personām”, „Īstenotie starptautiskie zinātniskās pētniecības projekti”, „No citiem starptautiskajiem publiskajiem un privātajiem līdzekļiem konkursa kārtībā iegūtie zinātniskās darbības projekti”	
Zinātnieku skaits visās ZI (PLE) kopā, vidēji 2007.-2009.gadā	261,7
Gada vidējais pētījumu veikšanai piesaistītais starptautiskais finansējums uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē (vidēji 2007.-2009.gadā)	LVL 10 156
Gada vidējais starptautiskās datubāzēs atrodamo zinātnisko publikāciju un zinātnisko monogrāfiju skaits, kā arī patentu un šķirņu skaits uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē, vidēji 2007.-2009.gadā (jābūt vismaz 0,5)	

Starptautisko publikāciju un monogrāfiju skaits visās IKST VNPC veidojošās ZI kopā, vidēji 2007.-2009.gadā Summētas pozīcijas: „Starptautiskās datubāzēs atrodamo zinātnisko publikāciju un zinātnisko monogrāfiju skaits”, „Jauno un uzturēto patentu vai licenču skaits”	484,0
Zinātnieku skaits visās ZI (PLE) kopā, vidēji 2007.-2009.gadā	261,7
Gada vidējais starptautiskās datubāzēs atrodamo zinātnisko publikāciju un zinātnisko monogrāfiju skaits, kā arī patentu un šķirņu skaits uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē (vidēji 2007.-2009.gadā)	1,8
Gada vidējais strādājošo zinātnieku skaits pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē, vidēji 2007.-2009.gadā (jābūt vismaz 80)	
Zinātnieku skaits visās ZI (PLE) kopā, vidēji 2007.-2009.gadā	261,7
Strādājošo jauno zinātnieku un strādājošo doktorantu skaits uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē, noteikumu spēkā stāšanās dienā, t.i. uz 04.11.2010 (jābūt vismaz 0,5)	
Strādājošo doktorantūras studentu un jauno zinātnieku (ieguvuši zinātnisko grādu ne agrāk kā pirms 10 gadiem) skaits uz 04.11.2010 Summētas pozīcijas: „Doktorantūras studentu skaits, kas nodarbināti ZI (cilvēku skaits)”, „Jauno zinātnieku skaits ZI (ieguvuši zinātnisko grādu ne agrāk kā pirms 10 gadiem) (cilvēku skaits)”	284
Zinātnieku skaits visās ZI (PLE) kopā, uz 04.11.2010	290,43
Strādājošo jauno zinātnieku un strādājošo doktorantu skaits uz vienu zinātnieku pilna darba laika ekvivalenta izteiksmē	0,98

** Piezīme: RTU 2010. gada dati vēl tikai tiek apkopoti - institūcijas iesniedz savus 2010.gada pārskatus, kuri būs pieejami aptuveni 2011.gada maijā. Apkopojums veikts izmantojot institūciju sniegtos provizoriskos datus.*

3. Sadarbības virzienu esošās situācijas raksturojums

3.1. IKST VNPC sadarbības virzieni

IKST VNPC ietvaros partneri ir vienojušies par šādiem sadarbības virzieniem, norādot šādu iesaisti tajos, skatīt tabulu 3.1.

Tabula nr. 3.1 Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra sadarbības virzieni un partneru iesaiste virzienos, veicot investīcijas infrastruktūrā

Investīciju avoti: ERAF 1 – ieguldījumu veikšana infrastruktūrā (ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases 1.kārtas projekta ietvaros) ERAF 2 – tas pats, tikai projektu iesniegumu atlases 2.kārtas projekta ietvaros Citi – partneru iesaiste un pētījumu veikšana, kas balstās uz infrastruktūras iegādi no citiem finanšu avotiem					
Sadarbības virziens	IZI VSRC	EDI	LU MII	RTU	LU
Zinātnes infrastruktūras attīstība	ERAF 2, Citi	Citi (ERAF 2.1.1.3.2., ietvara programmas, u.c.)	ERAF 1, 2; Citi	ERAF 1, 2; Citi (ERAF 2.1.1.3.2.)	ERAF 1; Citi (ERAF 2.1.1.3.2.)
Starpnozaru pētījumi	Citi (t.sk. bilaterālās sadarbības projekti)	ERAF 2, Citi (ietvara programmas, u.c.)	ERAF 1, 2; Citi	ERAF 1, 2	ERAF 1
Informācijas apstrādes metodes, informācijas tehnoloģiju pētījumi	Citi (t.sk. bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvara programmas projekti)	Citi (ERAF 2.1.1.3.2., ietvara programmas, u.c.)	ERAF 1, 2; Citi	ERAF 1, 2	ERAF 1
Viedas sistēmas un efektīvas komunikācijas	ERAF 1, Citi (t.sk. bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvara programmas projekti)	ERAF 1, Citi (ietvara programmas, u.c.)	ERAF 1, 2; Citi	ERAF 1, 2; Citi (ERAF 2.1.1.3.2.)	ERAF 1
Kosmisko datu apstrādes centra attīstība – kosmisko datu ieguve un apstrāde*	ERAF 1		ERAF 1		
Ieceres ārpus partneru saskaņotajiem virzieniem** - t.sk. kosmisko datu apstrāde		Citi (ESA, ietvara programmas, u.c.)		Citi	

* - "Kosmisko datu apstrādes centra attīstība – kosmisko datu ieguve un apstrāde" paredz Kosmisko datu apstrādes centra izveidi ERAF 1 ietvaros saskaņā ar Latvijas Republikas Ministru

kabineta 17.08.2010. protokollēmumu. Citi pētījumi un sadarbība IKST VNPC, kas var tikt saistīta ar kosmisko datu ieguvī un apstrādi, ārpus ERAF 1 iekļaujas pirmajos četros minētajos sadarbības virzienos, par kuriem vienojušies IKST VNPC partneri, izņemot EDI un RTU, kuru pētījumi paredzēti atsevišķi definētajā virzienā.

*** - Jebkuras citas partneru aktivitātes ārpus IKST VNPC partneru saskaņotajiem sadarbības virzieniem.*

3.2. Sadarbības virziens: Zinātnes infrastruktūras attīstība

Kopsavilkums

IKST VNPC ietvaros, izmantojot ERAF 3.1.1.2.1. projektu pirmās atlases kārtā pieejamo finansējumu, „Zinātnes un infrastruktūras attīstības” sadarbības virzienā partneri paredz veidot sadarbību šādās jomās:

- Fundamentālie pētījumi IKT, signālapstrādē un matemātiskā modelēšana;
- Grid aprēķinu vide;
- Augstas veiktspējas aprēķinu vide;
- Mākoņdatošana un virtualizācija;

3.2.1. Fundamentālie pētījumi IKT, Pētījumi matemātiskajā modelēšanā

Virziena ietvaros paredzēts attīstīt divas būtiskas komponentes – matemātiskās modelēšanas programmatūras pielietošana kolektīviem un augstas veiktspējas datoru resursiem (LU MII), kā arī kvantu skaitļošanas pētījumus (LU)

Matemātiskās modelēšanas programmatūras atbalsts

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Zinātnieki pētnieciskās darbības veikšanai plaši izmanto dažādu savai pētījumu jomai ļoti specifisku programmatūru. Paredzēts, ka šādu programmatūru iegādājas atbilstošie VNPC. Tomēr atsevišķos gadījumos, ja programmu pakete ir plaši izmantojama un tās darbināšanai ir nepieciešamas specifiskās zināšanas par kolektīvi izmantojamiem datoru resursiem, bet praksē gandrīz vienmēr nepieciešams arī ļoti profesionāls IT pētniecības darbs, lai efektīvi programmas pielietotu, ko plāno LU MII. Arī HPC ražojošā kompānija SGI sāk piedāvāt šādu modeli savos datoru resursos Cyclone: dinamiska pieeja augstas veiktspējas aprēķinu videi (stundas), pieeja grafiskajiem procesoriem (GPU), funkcionālie aprēķini bioloģijā, ķīmijā, materiālu zinātnē, determinētu elementu analīze un ontoloģijas (semantiskais tīmeklis). Šādu pieeju paredzēts realizēt atbilstoši Latvijas zinātniskajām interesēm.

LU MII iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

LU MII kompetence raksturojas ar matemātisko metožu izmantošanas pieredzi parastā un magnētiskā hidrodinamikā, šķīdumu un gāzu kustības analīzē porainās vidēs, siltuma un pārnese procesu modelēšanā un citur, tiek attīstīta matemātiskās modelēšanas problemātika Latvijas un Eiropas Savienības atzītos pētījumu projektos un virzienos. Tiek veikta tiešo un inverso

matemātiskās fizikas problēmu izpēte un risināšana sarežģītās vidēs. Tiek veikti pētījumi matemātiskajā modelēšanā kondensētās vidēs ar triecienu izsauktu polarizāciju. Fundamentālie pētījumi Latvijas matemātikai tradicionālajās matemātiskās zinātnes apakšnozarēs:

- diferenciālvienādojumi;
- skaitliskā analīze;
- optimizācijas metodes;
- varbūtību teorija un matemātiskā statistika;
- diskretā matemātika, algebra un matemātiskā loģika;
- daudzvērtīgās struktūras topoloģijā, algebrā un analīzē;
- diferenciālvienādojumu pielietojumi un atrisinājumi aktuālos nepārtraukto un diskreto dinamisko sistēmu teorijas jautājumos un nelineāro robežproblēmu uzdevumos;
- skaitliskas metodes otrās kārtas parciāliem diferenciālvienādojumiem tehnoloģisko un dabas procesu aprakstam nehomogēnās vidēs un sistēmās ar strauji mainīgiem kinētiskiem koeficientiem, fāžu pārejām un nestabilitātēm;
- optimālās vadības uzdevumi parciāliem diferenciālvienādojumiem, optimizācijas uzdevumi lineārām eliptiskām sistēmām. Rezultātus paredzēts galvenokārt pielietot kompozīto materiālu īpašību pētīšanā un konstruēšanā.
- Pētījumi kvantu algoritmu teorijā, algoritmu sarežģītības novērtēšanas metodes, kvantu algoritmi, induktīvās sintēzes teorija (likumsakarību sintēze no atsevišķiem piemēriem u.c.).

Šajā pētījumu virzienā regulāri jau piecdesmit gadus tiek realizēti zinātniskie projekti, beidzamajos 5 gados katru gadu katru gadu vidēji līdz 5 pētniecības projekti.

Datorzinātnes matemātiskie pamati un kvantu skaitļošana

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

ES 7. ietvara programmas darba programma IKT jomā par vienu no galvenajām prioritātēm izvirza pētījumus, kas rada principiāli jauna veida datortehnoloģijas (Future and Emerging Technologies), cieši sadarbojoties ar citām zinātnes nozarēm. Viens no šādiem tehnoloģiju veidiem ir kvantu skaitļošana. Tuvāko gadu laikā, ES plāno palielināt finansējumu projektiem Future and Emerging Technology jomā pa 20% gadā¹. Tas rada iespēju piedalīties lielākā skaitā ES projektu, kuriem būs nepieciešama atbilstoša infrastruktūra.

LU iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

2009. gadā šajā virzienā LU darbojās 8 zinātnieki. Pēdējā gada laikā pētījumi šajā virzienā ir intensificēti, 3 lielākie projekti šobrīd ir:

1. ESF projekts „Datorzinātnes pielietojumi un tās saiknes ar kvantu fiziku”,
2. 7. ietvara projekts „Quantum Algorithms and Quantum Computing”,
3. 7. ietvara projekts „Quantum Computer Science”.

Rezultātā 2011. gada februārī šajā virzienā darbojas jau 18 zinātnieki (ieskaitot projektu dalībniekus no citām LU struktūrvienībām un projektos iesaistītos doktorantus). Pēdējo piecu gadu laikā šajā virzienā publicēti 74 zinātniski raksti.

Tiks veikti pētījumi kvantu skaitļošanas matemātiskajos pamatos, vairākos apakšvirzienos:

1. Jaunu algoritmu izstrāde kvantu datoriem, tādējādi paplašinot kvantu datoru iespējamo pielietojumu loku;

2. Jaunu metožu izstrāde informācijas pārraidei, izmantojot kvantu efektus;
3. Kvantu stāvokļu matemātisko īpašību analīze, radot matemātisko bāzi algoritmu un informācijas pārraides metožu izstrādei;
4. Kvantu skaitļošanas ideju pielietošana, lai modelētu kvantu sistēmas uz parastajiem (nekvantu) datoriem.

Tuvākajā laikā LU plāno iesniegt pieteikumus vēl vismaz diviem šī virziena projektiem:

1. 7. ietvara IKT programmas FET (Future and Emerging Technologies) projekts, par kvantu skaitļošanu vai datorzinātnes matemātiskajiem pamatiem. Iespējamais projekta sākums pieteikuma apstiprināšanas gadījumā: 2012. gads.
2. 7. ietvara Eiropas Zinātnes Padomes (ERC) projektam, par kvantu skaitļošanas matemātiskajiem pamatiem. Iespējamais projekta sākums pieteikuma apstiprināšanas gadījumā: 2013. gada pirmā puse.

3.2.2. GRID, augstas veiktspējas aprēķinu vide, mākoņdatošana un virtualizācija

Plānošanas ietvars

Zinātnes infrastruktūra (saskaņā ar FP7)- iekārtas, resursi un ar tiem saistīti pakalpojumi, kurus izmanto zinātnieki perspektīvo pētniecības darbu izpildē. Definīcija aptver iekārtas vai iekārtu kopumu, uz zināšanām balstītus resursus kā, piemēram, kolekcijas, arhīvus vai strukturētu zinātnisku informāciju. Zinātnes infrastruktūra var būt vienā vietā izvietota vai decentralizēta (izkaisīta). EURAB pieļauj zinātnes infrastruktūras izmantošanu inovācijām industrijā.

ES zinātnes infrastruktūras izveidei tiek piešķirta īpaša loma un tās attīstību nosaka vairāki politiski uzdevumi un zinātnes politikas veidošanas dokumenti. Pamatnostādnes ir izstrādātas atbilstoši šajos dokumentos noteiktajai politikai:

1. ICT Infrastructures for e-science. Communication from the commission to the european Parliament, the council, the European economic and social Committee and the committee of the regions.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0108:FIN:EN:PDF>
2. European Roadmap for Research Infrastructures. Roadmap 2008
ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/esfri/docs/esfri_roadmap_update_2008.pdf
1. ES projekts FP7-ICT-2007-4 248295. Towards an Open and Sustainable ICT Research Infrastructure Strategy (OSIRIS). Report on key challenges based on previous studies. FP7-ICT-248295/IMCS/R/CO/D2.1
FP7 OSIRIS projektā kā partneri no Latvijas piedalās LU MII kopā ar IZM .

Eiropas zinātnes infrastruktūras veidošanai tiek noteikti sekojoši pamata līmeņi:

1. Eiropas pētniecības un izglītības tīkls GÉANT (nacionāla, reģionāla un campus līmeņa) GÉANT3 ir Eiropas akadēmiskais gigabitu tīkls ar globāliem savienojumiem uz citiem kontinentiem, ko veido Eiropas Savienība savām izglītības un zinātnes vajadzībām. Tīklā ir apvienotas 36 Eiropas valstis;
2. datoru resursi: Grid, mākoņdatošana un lieljaudas datori - aprēķinu vide, kas nodrošina tādu uzdevumu risināšanu, kam nepieciešama ilgstoša skaitļošanas resursu noslodze. Lai gan Grid un mākoņdatošanai ir savas

nianses, tomēr stratēģiski var uztvert kā virzību no Grid uz mākoņdatošanu. Jāpiezīmē ka HPC (*High Performance Computing*) infrastruktūra arvien vairāk pārveidojas no superdatoru centra par vienkārši lielas jaudas skaitļošanas resursu vidi (infrastruktūra PRACE);

3. zinātnes specifiskās infrastruktūras - Saskaņā ar ESFRI (*The European Strategy Forum on Research Infrastructures*) Eiropā pašlaik definēti 45 zinātnes e-infrastruktūras virzieni, no kuriem katram nepieciešama sava specifiska e-infrastruktūra, virtualizācijas rīki, datu bāzes, datu apstrādes rīki (Sociālās un humanitārās zinātnes, Vides zinātnes, Energētika, e-infrastruktūra, Bioloģijas un medicīnas zinātnes u.c.)

Latvijā zinātnes specifiskās e-infrastruktūru veidošanas politika šobrīd ir diskusiju līmenī un vēl joprojām nav izstrādāta oficiālā Latvijas pozīcija. Visaktīvāk tiek atbalstīta CLARIN infrastruktūra (www.clarin.lv), izveidota nacionālā koordinācijas padome. Akadēmiskās institūcijas ir sākušas sadarbību ar virkni Eiropas līmeņa e-infrastruktūrām – BBMRI, European Spallation Source, PRINS, CEESDA, European Social Survey, SHARE, ELIXIR).

Vairāku starptautisku projektu ietvaros tiek izvērtēta zinātniskā darbība Latvijā (LZA, IZM). Viens no e-infrastruktūru attīstību noteicošiem dokumentiem ir IZM izstrādātais „Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2009. – 2013.gadam (MK 2009.gada 16.septembra rīkojums Nr.631)”. LZA ir veikusi Latvijas akadēmisko institūciju aptauju ar nolūku izvērtēt kapacitāti un vajadzības zinātnes e-infrastruktūrai. Vērtēšanas process nav beidzies un nav pieņemti noslēdzošie lēmumi. Latvijā tiek izpildīti ES pasūtīti projekti situācijas izvērtēšanai jomās, kas skar zinātnes e-infrastruktūru – ES FP7 projekts OSIRIS (IZM, LU MII) un ES Informācijas sabiedrības un mācīšanās ģenerāldirektorāta pasūtīta analīze par informācijas tehnoloģiju un telekomunikāciju nozari Latvijā (LIKTA). Eiropas Jaunajā ES iniciatīvā Future Internet Forum LU MII ir nominēts no Latvijas piedalīties regulāri notiekošajās darba grupu apspriedēs.

Saskaņā ar „Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādņēm 2009.-2013.gadam”, zinātnes e-infrastruktūras attīstības politikas pamatprincipi:

- zinātnes politikā infrastruktūrai jāatvēr arvien lielāka loma;
- Latvijai jānodrošina tieša darbība Eiropas zinātnes e-infrastruktūru organizācijās;
- Latvijai nepastarpināti jāiesaistās e-infrastruktūras politikas veidošanā un infrastruktūras realizācijas projektos;
- jāsekmē ES FP7 projektu apgūšana, Latvijā jāveido zinātnes politika, kas sekmē akadēmisko institūciju dalību ES letvarprogrammas projektos;
- zinātnes infrastruktūru jāizmanto komersantiem inovācijās;
- Latvijā jāveido zinātnes politika, kas sekmē sadarbību ar komersantiem inovācijās, izmantojot kopīgu zinātnes e-infrastruktūru;
- jāsekmē līdzsvarota teritoriālā attīstība, nodrošinot nepieciešamo pieejamību zinātnes e-infrastruktūrai reģionos un panākot līdzvērtīgus pētnieciskā darba, izglītības un inovatīvās darbības iespējas;
- jānodrošina sinerģija ar citiem pētniecības e-infrastruktūras projektiem Latvijā.

Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādņēs 2009.-2013.gadam tiek izvirzīti sekojoši ar šo VNPC pētījumu virzienu saistīti mērķi:

- Vienota Viseiropas pētnieciskā vide, nodrošinot iekļaušanos vienotajā Eiropas pētniecības telpā ERA (European Research Area);
- FP7 ir zinātnieka eksporta prece, panākt FP projektu pieaugumu Latvijā; (eksporta prece - pētnieciskie pakalpojumi);
- Līdzekļu jeb resursu t.sk. arī cilvēkresursu, intelektuālā kapitāla utt. ekonomija, attīstot koplietošanas zinātnes aprīkojumu;
- Zinātniskās darbības rezultativitātes pieaugums.
- Zinātnes infrastruktūras objekti izmantošanai Eiropā (nepieciešama Latvijas dalība decentralizētās e-infrastruktūrās, kur būtu jāveido Latvijas mezgli).

Esošā situācija datoru resursu jomā un risināmā problemātika

IKST VNPC šī sadarbības virziena ietvaros primāri paredzēts risināt zinātnes infrastruktūras attīstības datoru resursu līmeņa problemātiku, GRID, mākoņdatošanas un lieljaudas skaitļošanas resursu kontekstā un pamatojoties uz to, ka:

- Latvijas GRID resursi ir sertificēti un iekļauti Eiropas tīklā, taču ir nepieciešams tos attīstīt, paplašinot ar citām papildus uzdevumu klasēm;
- Mākoņdatošanai pieejamā infrastruktūra ir attīstības etapā, tā gūst arvien lielāku popularitāti, līdz ar to nepieciešami pētījumi, lai rastu optimālus tālākās infrastruktūras attīstīšanas risinājumus;
- Situācija starptautiskajā pētniecības telpā liecina, ka arvien pieaug lieljaudas superdatoru (HPC) nozīmīgums, Eiropas HPC tīklu konsorcijs (FP7 PRACE) darbojas jau 20 valstīs, bet šobrīd Latvija, tāpat kā citas Austrum Eiropas valstis vēl nav iekļāvušās šīs zinātnes infrastruktūras izmantošanā. Latvijas ZI nepieciešamība integrēties PRACE tīklā pamatojama ar to, lai nodrošinātu skaitļošanas jaudu pieejamību Latvijas ZI zinātniekiem, šādi atbalstot un veicinot zināšanu sabiedrības tehnoloģiju straujāku attīstību. Integrācija minētajos tīklos ļaus efektīvi izmantot esošo augstas veiktspējas skaitļošanas resursu, kā arī piesaistīt tos no citām Eiropas valstīm, šādi nodrošinot iespēju efektīvi sadarboties ar ārvalstu pētniecības iestādēm, palielināt pētniecisko kapacitāti un veicināt zināšanu un pieredzes apmaiņu.

Iepriekšminēto zinātnes resursu attīstību VNPC ietvaros plāno veikt LU MII, RTU, LU, IZI VSRC (KDAC ietvaros), kā arī EDI (atbilstoši Latvijas akadēmiskā pamattīkla izveides koncepcijai).

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

VNPC ietvaros zinātnes infrastruktūras IKT daļas attīstības pētījumu un infrastruktūras attīstīšanā ir iesaistīti LU MII, RTU, EDI, IZI VSRC un LU.

Partneris *lestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi***LU MII**

- LU MII ir iesaistīti pētījumos, lai Latvijas akadēmiskās organizācijas nodrošinātu ar augstas kvalitātes datortīklu pakalpojumiem atbilstoši Eiropas Savienības nostādņēm. (Pētījumu ievirze – optisko savienojumu veidošanas problēmas, datu konfidencialitāte, Grid risinājumi, programmatūra un infrastruktūras izveide, mākoņdatošana, datu noliktavas un augstas veiktspējas datoru resursu izpēte un veidošana u.c.)
- LUMII ir vairāki granti, valsts pētījumu programma, vairāki ES 7. ietvara programmas pētniecības projekti, tai skaitā tehnoloģiski modernie virzieni GRID, pētniecības un izglītības tīkli (Research and Education Network- REN) un zinātnes e-infrastruktūra kopumā.
- LU MII vēsturiski savā pastāvēšanas laikā apliecinājis spēju attīstīt un uzturēt modernu IT infrastruktūru un sniegt publiskos pakalpojumus. Šobrīd LU MII darbojas Grid skaitļošanas vide un datu centrs ar ½ PTB ietilpību. LU MII vidēja termiņa mērķi paredz attīstību visos Eiropas zinātnes infrastruktūras pamata līmeņos:
 - Latvijas akadēmiskā tīkla starptautiskā pieslēguma nodrošināšana un līdzdalība GÉANT3;
 - Grid resursu attīstība Latvijā un līdzdalība EGI (European Grid Infrastructure) – LU MII ir gandrīz piecu gadu pieredze - izveidoti un atbilstoši starptautiskajiem standartiem sertificēti GRID klasteri (FP6 un FP7 ietvaros), ko izmanto Latvijas zinātnieki, kā arī tiek saņemti uzdevumi no EGEE tīkla. Pašreiz vidējais rezultatīvais darbs ir 70% no visa laika, kas starptautiski ir ļoti labs kvalitātes rādītājs;
 - Mākoņdatošana un virtualizācija – LU MII specializējas datu noliktavu funkcionalitātes attīstīšanā, šobrīd nodrošinot ½ PTB apjoma zinātnisko datu glabātuvī, kas darbojas speciāli piemērotā vidē. Tāpat arī tiek nodrošināta mākoņdatošanas funkcionalitāte ar pašu izstrādātas programmatūras palīdzību. Pašreiz infrastruktūra tiek noslogota pilnībā, kas nosaka nepieciešamību tās tālākai attīstībai;
 - Specifisko zinātnes infrastruktūru attīstību Latvijā un iesaistīšanos kopprojektos: CLARIN (Common Language Resources and Technology Initiative), DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities), biomedicīnas infrastruktūra ELIXIR (European Life Sciences Infrastructure for Biological Information), PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) u.c.
- LU MII esošie zinātniskie resursi pētījumu virzienā „Zinātnes infrastruktūras attīstība”:

- Darbinieku komanda aptuveni 50 cilvēku sastāvā;
- Esošā infrastruktūra: Starptautiski sertificēti un ikdienā izmantojami 2 GRID klasteri, cieša sasaiste ar pētniecības tīkla NREN funkcionalitātes nodrošinājumu un pieslēgumu GEANT, ½ PTB apjoma zinātnisko datu glabātuve: SAN (Storage Area Network) ar IBM DS 4700, 2 Gb/s FC interfeiss, 8 jaudīgi komplektēti IBM X3650 serveri;
- *LU MII līdzšinējā sadarbības pieredze: RTU (Grid ieviešana, dalība BalticGrid aktivitātēs). LU Fizikas un matemātikas fakultāte, CFI, OSI u.c., ārvalstīs: pašlaik ES 7.ietvara projektu EGI_INSPIRE, EGEE projektu partneri - virtuālās organizācijas, kas pārklāj visas Eiropas Savienības valstis.*

RTU

RTU potenciālu Zinātnes infrastruktūras attīstības izpētes virzienā raksturo pieredze:

- Datoreksperimentu optimizācijas, struktūru un materiālu īpašību modelēšanas, kā arī sarežģītu sistēmu dinamikas pētījumu jomā (RTU veicis virkni pētījumu ES 6.ietvara Programmas ietvaros, kas saistīti ar Helikopteru projektēšanu, lidmašīnu konstrukciju izstrādi, kompozīto materiālu konstrukciju modelēšanu, transporta sistēmu vieglo moduļu izstrādi);
- Mākoņdatņošanas un virtualizācijas pētījumu jomā (pašreiz izstrādē ir 7 disertācijas, veikti pētījumu projekti Multifraktālu informācijas sistēmu projektēšanas metodiku izstrādē, zināšanu pārvaldības sistēmas konceptuālā modeļa izstrādē, intelektuālu aģentu un zināšanu pārvaldības tehniku integrēšanas jomā, starpinstitutionālās zināšanu plūsmas atbalsta sistēmas prototipa izstrādē).

Zinātnes infrastruktūras sadarbības virzienā RTU pārstāvēs tās Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte ar 32 zinātniekiem, 9 zinātniski tehnisko personāla un 3 apkalpojošā personāla darbiniekiem.

LU

LU ietvaros ar pētījumiem zinātnes infrastruktūras attīstībā nodarbojas LU Datorikas fakultāte, savukārt LU IKT pētījumu IT infrastruktūras uzturēšanu un attīstīšanu nodrošina LU Informācijas tehnoloģiju departaments.

LU IT departamenta galvenais uzdevums ir LU ZI lietotājiem nodrošināt sekojošas IT komponentes un iespējas: WEB aplikācijas; lietotāju, aparatūras un e-servisu mobilitāti; lietotāju autentifikāciju un autorizāciju; izmantoto resursu uzskaiti un monitoringu; datu plūsmu prioritāšu noteikšanu un sadalīšanu; aizsardzību pret sistēmas un lietotāju datu nesankcionētu izmantošanu; datu aizsardzību pret pazušanu; LU E-pasta sistēmu; LU e-resursu izmantošanu; lietotāju darba mobilitāti (EDUROAM, EZ-PROXY, EDUGAIN, VPN utt.); infrastruktūru videokonferencēm un tiešraidēm; infrastruktūru WEB aplikācijām (MOODLE, portālu, LUIS, DSpace uc.).

Pamatojoties uz dokumentu „LU STRATĒĢISKAIS PLĀNS 2010-2022. GADAM”, LU

personālam (tai skaitā akadēmiskajam) nepieciešams nodrošināt iespēju izmantot modernākās IT metodes un IT infrastruktūru; lietotāju un gala iekārtu mobilitāti un nepārtrauktu pieejamību; attālinātu darbu ar e-resursiem, tai skaitā ar e-bibliotēkām; izveidot integrētu e-izglītības, tiešraīžu, videokonferenču un uz modernām tehnoloģijām balstītu videoservertu vidi; LU Apgāda veidošanos par mūsdienīgu zinātniskās literatūras izdevniecību, kas pāriet uz elektronisko publicēšanu. Šī plāna realizācijai ir nepieciešams modernizēt esošo IT infrastruktūru, atjaunot izmantoto tehniku un ieviest jaunas tehnoloģijas.

Tālāk sadaļā sniegta informācija par partneru pieredzi zinātnes infrastruktūras attīstības jomās, kurās tiek plānoti ieguldījumi no citiem finansējuma avotiem, ārpus ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas ietvariem.

IKST VNPC sadarbības partneriem - LU, LU MII, RTU, EDI ir ilgstošas iestrādes akadēmiskā tīkla izveidē un attīstībā.

Partneris ***lestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi***

EDI EDI ir ilgadēja pieredze lokālo un globālo datortīklu izveidē un pakalpojumu nodrošināšanā, tajā skaitā izveidojot pirmo LZA datortīklu, kas savienoja virkni zinātnisko institūtu un nodrošināja tiem piekļuvi EDI izvietotiem skaitļošanas resursiem, kā arī EDI bija PSRS AKADEMNET tīkla aparatūras un programmnodrošinājuma izstrādātājs. Šobrīd EDI nodrošina savstarpējus datu pārraides pakalpojumus, pieslēgumu ārējiem tīkliem, kā arī dažādus serveru pakalpojumus Rīgas pilsētas „Teikas” rajona zinātniskajām institūcijām. Teikas kampusā ir 5 savās nozarēs vadoši zinātniski-pētnieciski institūti, kas izvietoti ~200 m rādiusā. Šo institūtu veiktie pētījumi un zinātniski tehniskās izstrādes prasa ievērojamus skaitļošanas, programmatūras un informācijas resursus. Šādu resursu izmantošanas efektivitātes paaugstināšanai un līdzekļu ekonomijas nolūkos ir mērķtiecīgi Teikas kampusā izveidot vienotu Datorcentru, kura resursus varēs lietot visi institūti. Datorcentra izveidei piemērotāk izmantot EDI telpas, jo, pirmkārt, daļa no tām savā laikā tika projektētas un būvētas, ievērojot Datorcentra prasības, otrkārt, šīs telpas ir brīvas; pēc attiecīgas modernizācijas tās var tikt izmantotas TeikaDat un visas ar to saistītās infrastruktūras izvietošanai. Ir daļa tīkla aprīkojuma, kabeļu infrastruktūra, kas savieno Teikas kampusa institūtus, un neliela daļa skaitļošanas resursu katrā institūtā. Teikas kampusa zinātniskais personāls – ir vairāk kā 700 zinātnisko darbinieku, tajā skaitā apmēram 250 ar zinātņu doktora grādu, starp kuriem ir vadošie darbinieki tādās sfērās kā ķīmija, farmācija, enerģētika, mehānika, materiālzinātnes, elektronika, informācijas un datoru tehnoloģijas un citas. Mūsdienu pētnieciskā darbība un rezultātu apstrāde nav iedomājama bez datorrisinājumu palīdzības. Līdzšinējās sarunās ar dažādu jomu zinātnisko institūtu pētniekiem ir apzināta nepieciešamība pēc IT risinājumu pielietojumu zinātniskā un tehniskā atbalsta viņu pētījumu rezultātu apstrādē (klūdu novērtēšana, ticamības intervālu noteikšana, rezultātu stabilitāte, prognozēšanas modeļu pielietošana u.c.),

vizualizācijā (2D, 3D, rezultātu attēlošana dinamikā u.c.), interpretācijā (atbilstība esošiem modeļiem, dažādu domēnu reprezentācijas u.c.), kā arī līdzdalībā publicēšanā. Lietotāju tehnisko atbalstu nodrošinās datorcentra TeikaDat izveide, kas plānots kā kopējs VZIA nodibinājums, kurš tiktu izvietots EDI telpās, un pateicoties kuram būs iespēja ievērojami paaugstināt zinātnisko pētījumu efektivitāti (zinātniski tehnisko aprēķinu, modelēšanas, virtuālo instrumentu un laboratoriju izveidi), turklāt nodrošinot arī līdzekļu ekonomiju, kurus šobrīd katrs institūts izlieto attiecīgo resursu iegādei un ekspluatēšanai. Datu apstrādes metodoloģisko atbalstu nodrošinās EDI darbinieki, sadarbojoties konkrētu pētījumu veidošanā un rezultātu apstrādē, kā arī plānojot kopējas publikācijas.

TeikaDat attīstība plānota izmantojot ERAF 2.1.1.3.2 apakšaktivitātes līdzekļus.

IZI VSRC IZI VSRC īsteno pētniecību, kas saistīta ar augstas veiktspējas skaitļošanu, procesu paralelizāciju, radioastronomisko datu korelāciju, reāla laika datu pirmsapstrādi, izmantojot multiprocessoru sistēmu risinājumus. Bez datu apstrādes radioastronomisko pētījumu nodrošināšanai, tiek veikti aprēķini mehānikā (elastic/plastic stress-strain analysis, beam and plate analysis, fracture mechanics), hidrodinamikā - turbulentu plūsmu aprēķini, pielietojot RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes) un LES (Large Eddy) turbulences modeļus, turbulenta siltuma un masas pārnēsē, vidējotai gaisa plūsmai telpās, aerodinamikas uzdevumiem rotējošās vai citās neinerģiālās atskaites sistēmās, kā arī OpenFOAM bāzēti aprēķini ar mainīgu apgabala formu un topoloģiju. Ne-Ņūtona plūsmas.

Pētnieciskās darbības rezultātā līdz šim sagatavotas publikācijas (arī sadarbībā ar LU), īstenoti pētnieciskie projekti (t.sk. Latvijas zinātnes padomes granti), veikti pasūtījuma pētnieciskie darbi komercsektoram, īstenota starptautiskā sadarbība, sagatavoti studenti (HPC pielietojums studiju darbu izstrādē, mācību kursu nodrošināšanai).

3.3. Starpnozaru pētījumi

Kopsavilkums

IKST VNPC ietvaros, izmantojot ERAF 3.1.1.2.1. projektu pirmās atlases kārtā pieejamo finansējumu, „Starpnozaru pētījumu” sadarbības virzienā VNPC partneri paredz attīstīt pētījumus par IKT pielietojumu iespējām citās nozarēs, veidojot sadarbību šādās jomās:

- Valodu tehnoloģijas;
- Bioinformātika un medicīna;
- Mākslīgais intelekts un robotika;
- E-medicīnas pētījumi;
- Viedu sistēmu starpnozaru pielietojumi;

- Ģeodēzijas un ģeoinformātikas pētījumi.

3.3.1. Valodu tehnoloģijas

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Ar valodu tehnoloģiju pētījumiem šī VNPC ietvaros strādā LU MII (datorlingvistika) un RTU.

Pētījumu jomas aktuālā problemātika - korpuslingvistika, mašīnlasāmu vārdnīcu izveide, programmrīki valodas automatizētai apstrādei, mašīntulkošana, runas tehnoloģijas, mācību līdzekļu izveidei Latviešu valodas, kā arī visu humanitāro un sociālo zinātņu pētniecības vides nodrošināšana; visiem humanitāro, sociālo, pedagoģijas u. c. zinātņu pētniekiem ir nepieciešami tekstu resursi elektroniskā formā, lai ātri iegūtu vajadzīgo informāciju un varētu veikt mūsdienīgus pētījumus;

Būtiska nozīme valodu tehnoloģiju pētījumu attīstībā ir Eiropas valstu sadarbības projektam CLARIN (ES 7.ietvara programma), kura mērķis ir novērst pašreizējo sadrumstalotību valodas resursu jomā un izveidot integrētu, paplašināmu un sadarbību veicinošu pētniecības infrastruktūru, kas ļautu viegli piekļūt un izmantot valodas resursus un tehnoloģijas ne tikai dažādu humanitāro un sociālo zinātņu nozaru pētniekiem, bet arī humanitāro un eksakto zinātņu starpnozarei — datorlingvistikai. Valodnieki, izmantojot digitālu, formāli anotētu valodu materiālu, varēs izstrādāt un optimizēt valodas analīzes modeļus un rīkus. Humanitāro zinātņu pētnieki varēs efektīvi izmantot darbam nepieciešamos resursus un tehnoloģijas.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Partneris Iestrādes, materiāltehnikie un personāla resursi

LU MII LU MII šobrīd strādā pie latviešu valodas resursu un paralēlo tekstu krājuma papildināšanas, ko izmanto mašīntulkošanai. Tiek izstrādātas jaunas elektroniskās vārdnīcas un latviešu valodas morfoloģijas un sintakses datormodeļi, kā arī veikti pētījumi mašīntulkošanas un runas apstrādes jomā

LU MII mērķis šajā virzienā - Informātikas izmantošana citās pētniecības jomās aizsākās letonikā. Stratēģija paredz arī nākotnē attīstīt latviešu valodas darboties spēju elektroniskajās informācijas sistēmās. Jebkurai valodai, kas vēlas izdzīvot nākotnes pasaulē, ir jārada sava datorlingvistiskā infrastruktūra un jāveic zinātniskie pētījumi un jāuzkrāj valodas digitālie korpusi.

LU MII resursi - latviešu valodas tekstu (vairāk nekā 100 miljonu vārdlietojumu) un runas (vairāki terabaiti ierakstu) digitālie resursi. Izstrādāti rīki darbam ar šiem resursiem un tie daļēji marķēti. Institūtā šī virziena attīstībai ir izveidota atsevišķa Mākslīgā intelekta laboratorija, kurā zinātniskā darbība tiek veikta vairāk nekā 15 gadus, izveidota pamatinfrastruktūra, tai skaitā iegādātas iekārtas un nemateriālie resursi, izveidoti latviešu valodas resursi un rīki, integrēti atbilstoši ES valodu resursu veidošanas principiem ESFRI CLARIN. Pašlaik šajā virzienā strādā 22 zinātniskie

darbinieki, no kuriem 7 zinātnieki ar doktora grādu (4 jaunie zinātnieki).

Esošā sadarbība – LU MII kopā ar LU realizē kopīgu Valsts finansētu grantu "Faktorēto metožu lietojums angļu-latviešu statistiskajā mašintulkošanas sistēmā, iekļaujot informātikas instrumentu īpašā nozīmīguma un funkciju Latvijas tālākai izaugsmei analīzi; modeļu izvēles un to adekvātuma pārbaudi".

RTU Pētījumos valodu tehnoloģiju jomā plāno darboties RTU Tālmācības studiju centrs, kam ir 16 zinātniskie darbinieki (12 zinātnieki, 2 zinātnes tehniskā personāla un 2 zinātni apkalpojošā personāla pārstāvji), ar pieredzi *runas akustiskās informācijas pētījumu* jomā – Tiek veikti pētījumi augstas kvalitātes e-studiju audio un video materiālu sagatavošanai. Tiek vākti audio materiālu paraugi pētījumiem. Nozīmīgākais pieejamais pētniecības aprīkojums ir audio apstrādes tehnoloģija, t.sk., augstas kvalitātes audio apstrādes tehnoloģija.

3.3.2. Bioinformātika un medicīna

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Galvenie teorētisko pētījumu virzieni bioinformātikā ir saistīti ar gēnu regulācijas tīklu modelēšanu un metožu izstrādi tīklu uzvedības un stabilitātes analīzei, kā arī uz evolūciju balstītu metožu izstrādi proteīnu struktūru salīdzināšanai un analīzei. Praktisko pielietojumu jomā bioinformātikas grupa specializējas datu noliktavu un programmatūras izstrādē integrētai ar dažādām eksperimentālām metodēm iegūtu molekulārās bioloģijas datu uzkrāšanai un analīzei.

Šī VNPC ietvaros ar bioinformātikas pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās veic LU MII.

LU MII iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

- Dalība FP7 projektos ENGAGE (*European Network for Genetic and Genomic Epidemiology*) un CAGEKID (*Cancer Genomics of the Kidney*).
- ES FP6 projekta MolPAGE (*Molecular Phenotyping to Accelerate Genomic Epidemiology*) ietvaros tiek izstrādāts SIMBIOMS programmatūras rīku komplekts (paredzēts metabolisko saslimšanu (diabēta) diagnostikai un saslimšanas riska novērtēšanai).
- LU MII ir iesaistīts ESF programmas „Cilvēkresursi un nodarbinātība” projektā “Agrīnas audzēju diagnostikas un novēršanas starpdisciplināra izpētes grupa” (Sadarbībā ar Latvijas Universitāti un Linezera slimnīcu)
- Tikai pirms dažiem gadiem LU MII sāka nodarboties ar informātikas pielietojumiem biomedicīnā. Vidēja termiņa mērķis ir attīstīt šo sadarbību ar citām Latvijas bioinformātikas (medicīnas) jomā strādājošām institūcijām, slimnīcām un veselības pārvaldības iestādēm.

Bioinformātikas jomas LU MII zinātniskā personāla resursi – 6 darbinieki (3,5 PLE), no kuriem visi ir akadēmiskais personāls (2 doktori un 1 maģistrants).

3.3.3. Mākslīgais intelekts, robotika

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Šīs jomas pētījumus Eiropas Savienība īpaši atbalsta 7. ietvarprogrammas ietvaros, kur 2010. gadā izdotajā šīs ietvarprogrammas sadarbības projektu uzsaukumā informācijas un komunikācijas tehnoloģiju jomā viss otrais izaicinājums (*Challenge 2: Cognitive Systems and Robotics*) ir veltīts šai problemātikai, kas iedalāma šādos virzienos:

- Pirmā puse no otrā izaicinājuma ir veltīta robotiem, kas strādā reālā vidē. Šādām sistēmām ir jāspēj atbilstoši reaģēt reālā laikā, jābūt autonomām, lai tiktu galā ar situācijām, kam nav atbilstošu iebūvēto zināšanu. Mērķis ir radīt robotizētas sistēmas, kas strādā reālā vidē. Robotizētu sistēmu funkcionalitātes uzlabošana un paplašināšana un tālāka tādu īpašību kā autonomija, drošība, robustums un efektivitāte attīstīšana. Šim virzienam tieši atbilst 1. un 3. izvirzītie LDI pētījumu mērķi, kas paredz autonomu robotizētu sistēmu un to vadības mehānismu izstrādi.
- Spriest spējīgu sistēmu pētījumi, kas ir plašāki par robotiku un iekļauj jautājumus, kas saistīti ar novērošanu, novērtēšanu un daudzkomponentu sistēmu vadību, kur šo problēmu risinājumi ir saistīti ar spriešanas mehānismu realizēšanu. Virziens saistās ar tēlu atrašanu un atpazīšanu sensoru ģenerētos datos. Mērķis ir realizēt spriešanu un vadību sarežģītās sistēmās, tādu tehnoloģiju radīšana, kas balstās uz spriešanas spēju iegūšanu un pielietojšanu. Šajā gadījumā spriešanas spējas saprot ar tēlu atrašanu, atpazīšanu, klasificēšanu, secināšanu un plānošanu.

Pēdējo trīs gadu laikā robotu pielietojums pasaulē ir pieaudzis gandrīz trīs reizes, sasniedzot apmēram 18 miljonus. ES šajā globālajā un strauji augošajā tirgū nodrošina aptuveni 25% no visiem saražotajiem robotiem. Lai arī robotika kā joma ir labi pazīstama jau vairākas desmitgades līdz šim tās pielietojums, galvenokārt, koncentrējās uz industriāliem pielietojumiem, lai palielinātu ražošanas efektivitāti. Pašlaik arvien plašāk tiek pieprasīti un arī izstrādāti mobili roboti pielietojumiem lauksaimniecībā, izglītībā, loģistikā, apkalpojošā sfērā, kosmosa izpētē, drošības un aizsardzības jomās, kā arī izklaidē. Viena no būtiskākajām problēmām mobilajā robotikā ir robotu pašlokālizācija un navigācija, kas nodrošina mobila robota aktīvas un reaktīvas uzvedības bāzes funkcionalitāti. Lai arī pēdējo desmit gadu laikā ir radītas vairākas salīdzinoši labas metodes robotu navigācijai, tās arvien ir ļoti grūti pielietojamas sarežģītās un vāji prognozējamās vidēs.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās plāno veikt RTU.

Partneris *lestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi*

RTU RTU ir izveidota autonomu sistēmu laboratorija, kas koncentrējas uz pētījumiem autonomu un mobilu robotizētu sistēmu pielietojumu jomā. Tiek izmantots ABB industriālais robots,

atbilstoši modelēšanas līdzekļi, esošā sensoru un elektromehānisko komponentu bāze, kā arī līdz šim izstrādātās robotizētās platformas.

RTU pieredzi raksturo veikto pētījumu apjoms un nozīmība:

1. FILOSE (Robotic Flsh Locomotion and SEnsing), FP7-ICT-2007-3 STREP research project financed by 7th Framework Program, (koordinators Latvijā prof. J. Vība)
2. BONITA „Baltic organisation” Network of Innovation Transfer and Associations (Baltic Sea Region Programme)
3. LR AizM finansēts projekts AM 2007 – 227 „ALKMAAR IMANTA tipa mīnu kuģa darbības programmatūras izstrāde”
4. LR AizM finansēts projekts AM 2007 – 052 „Autonoma robotizēta platforma”
5. RTU finansēts projekts ZP 2007/07 „Autonoma robota platforma”
6. RTU finansēts projekts ZP2006/04 „Autonomas intelektuālas sistēmas struktūras navigācijas uzdevumu risināšanai sarežģītas vides apstākļos”
7. Auxiliary Climbing Robot for Underwater Ship Hull Cleaning of Sea Adherence and Surveying. EC Project G3RD-CT-000-00246 AURORA Project Coordinator Instituto de automatica industrial, Madrid, Spain, (2002-2004), (koordinators Latvijā prof. J. Vība)

Mākslīgā intelekta un robotikas jomā RTU pārstāvēs tās 32 zinātnieki, 12 zinātniski tehniskā personāla un 4 apkalpojošā personāla darbinieki.

3.3.4. Sistēmu ergonomika, e-pakalpojumi

ERAF 2.1.1.3.1. pirmajā projektu iesniegumu atlases kārtā RTU paredz attīstīt infrastruktūru e-pakalpojumu un e-medicīnas pētījumiem.

Sistēmu ergonomika un e-pakalpojumi

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Kopš Lisabonas Stratēģijas pieņemšanas oficiāli, bet reāli jau agrāk, viens no ES zinātnes galvenajiem uzdevumiem ir atbalstīt industriālās sabiedrības veiksmīgu pāreju uz zināšanu sabiedrību. Šos pētījumus Eiropā un Latvijā mērķtiecīgi atbalsta ES 5., 6. un 7. Pamatprogrammas IKT darbības programma. Latvijā tos atbalsta vairākas nacionālās pētījumu programmas.

Sistēmu ergonomikas un e-pakalpojumu attīstīšanā būtisku lomu nosaka TV, Interneta un mobilo (e,t, un m tehnoloģijas) platformu integrācija, kā arī sistēmu lietotāju uzvedības un zināšanu plūsmas pētījumi. Līdzšinējā praksē pasaulē *bieži IKT risinājumu ieviešana ir neveiksmīga, jo projektu saturu galvenokārt nosaka tehnoloģiju iespējas, bet salīdzinoši maz tiek veikti pētījumi, kuros papildus tehnoloģijai tiek pētīta lietotāju uzvedība un zināšanu plūsmas. Starpdisciplināru e-pakalpojumu pētījumu trūkuma sekas ir neveiksmīgi projekti* (e-paraksts Latvijā, Britu Virtuālā Universitāte, Āfrikas Virtuālā universitāte).

Pētījumu novirziena problemātiku raksturo šādas multidisciplināras dabas problēmas:

- e, t, un m tehnoloģiju lietojumi pētīti savstarpēji atrauti, tādējādi piesaistot lietotāju pie konkrētās tehnoloģijas un vietas, kas kavē veidot visaptverošu e-pakalpojumu sistēmu;
- nepietiekoši pētīta cilvēka sadarbība ar e,m,t risinājumiem, cilvēka faktora integrācija ar tehnoloģiskajiem risinājumiem, lai personalizētu e-satura, pārvaldes, ekoloģijas un biznesa risinājumus;
- maz zināšanu par e,m,t, tehnoloģisko risinājumu ietekmi uz cilvēka izziņas spējām, par ko liecina izteiktas digitālās plaisas veidošanās;
- nereti e- vides risinājumi ir pakalpojumu risinājumi industriālā laikmeta risinājumiem, neņemot vērā īpašās zināšanu sabiedrības prasības un lietotāja sadarbības ar tehnoloģijām izaicinājumus (piemēram, e-studijas kā mācību konspekti vai lekciju videoversijas internetā, arī bibliotēku katalogi datu bāzē pārrakstītas kartiņas u.c.). Šīs problēmas risinājumiem vēl nepieciešams daudz pētījumu;
- nepieciešams pētījums ar plašu lietotāju iesaisti, kas radītu starptautiska līmeņa inovāciju.

RTU iestrādes un resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās plāno veikt RTU.

Latvijā e-pakalpojumu starpdisciplinārajos pētījumos strādā RTU Tālmācības studiju centrs (TSC), Vidzemes Augstskolas aģentūra un Liepājas Universitāte. Zināšanu plūsmas, interneta un mobilo tehnoloģiju e-pakalpojumu pētījumu jomā RTU TSC veiksmīgi piedalījās ES 6. Pamatprogrammas Izcilības eStudiju pētījumu tīklā KALEIDOSCOPE (*Concepts and methods for exploring the future of learning with digital technologies*) un ES. 6. Pamatprogrammas pētījumu projektā ELU (*Enhanced Learning Unlimited*). RTU TSC īstenoja ERAF pētījumu projektu PUMPURS (*Pētījumi m-studiju produktu un pakalpojumu izstrādei Latvijā atbilstoši multimediju, telemātikas un telekomunikāciju attīstības līmenim*). Liepājas Universitāte ir īstenojusi pētījumu projektu SPRĪDĪTIS (*Inovatīvi programmatūras inženierijas spēju risinājumi zināšanu sabiedrības prasmju attīstīšanai*). Šodienas līmeni e/m/t-studiju pētījumu jomā raksturo^{2,3,4,5} arī RTU TSC publikācijas

Tālmācības studiju centram ir 16 zinātniskie darbinieki (12 zinātnieki, 2 zinātnes tehniskais personāls un 2 zinātni apkalpojošais personāls), kam ir pieredze:

Zināšanu plūsmas, interneta, televīzijas un mobilo tehnoloģiju e-pakalpojumu pētījumu jomā - RTU TSC veiksmīgi piedalījās ES 6. Pamatprogrammas Izcilības eStudiju pētījumu tīklā KALEIDOSCOPE (*Concepts and methods for exploring the future of learning with digital technologies*) un ES. 6. Pamatprogrammas pētījumu projektā ELU (*Enhanced Learning Unlimited*).- Projektu partneri ir Dzenovas Universitāte, ORT Francija, Tudor Luksemburga un citas vairāk nekā 20 ES augstskolas un uzņēmumi. Pašlaik RTU TSC kopā ar Liepājas Universitāti un Vidzemes Augstskolu īsteno projektu ETM (E-tehnoloģijas inovatīvās zināšanu avotu un plūsmu sistēmās). Nozīmīgākais pieejamais pētniecības aprīkojums ir multimediju tehnoloģijas e-studiju pētījumu

² EU FP7 NoE STELLAR Deliverables. 2009-2012

³ Marc J. Rosenberg. Beyond E-Learning. Approches and Technologies to Enhance Organisational Knowledge, Learning, and Performance, Pfeiffer 2006, 376 pages

⁴ EU FP6 NoE KALEIDOSCOPE Deliverables. 2004-2007

⁵ Colvin, C.,R., Mayer, R.,E. (2008) e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning, 2nd ed., Pfeiffer, 496 pages

vajadzībām, t.sk., video, audio, mijiedarbību (interactivity) tehnoloģijas, e-kursu konceptuālā dizaina un detalizētā dizaina tehnoloģijas, CD-ROM un Interneta versiju izstrādes tehnoloģijas.

E-medicīnas pētījumi

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

E-Medicīna ir salīdzinoši jauna pētījumu joma, kas nodarbojas ar problēmās, kuras saistīta ar informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izmantošanu veselības aprūpē. Parasti šādi risinājumi ir saistīti ar pārnēsājamu iekārtu izmantošanu pacienta veselības stāvokļa novērošanai, zāļu dozēšanai, pacienta un aprūpes personāla apziņošanai par nozīmīgiem notikumiem, u.c. pielietojumiem. Pētniecības joma atbilst LZP noteiktajiem pētniecības prioritārajiem virzieniem, kas ietver informātiku, signālapstrādi un informācijas tehnoloģijas. Pētījumu virziens ir atbilstošs arī Eiropas plānošanas dokumentiem – ieteikumiem IKT infrastruktūras izveidei un attīstībai (Communications from EU Commission on ICT infrastructure for eScience, European Commission 2009, Brussels), kā arī 7. IP NMP pētījumu prioritātēm p.42 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz modernām inženiermetodēm, kas integrē imitāciju, modelēšanu un virtuālās ražošanas līdzekļus, p.52 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz daudzu kritēriju simulēšanas optimizācijas metodēm, kas nodrošina ilgtspējīgu, efektīvu un konkurētspējīgu augstas pievienotās vērtības produktu ražošanu.

RTU iestrādes un resursu raksturojums pētījumu virzienā

Partneris Iestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi

RTU	<p>RTU jau ilgāku laiku tiek veikti pētījumi šajā jomā ar mērķi izstrādāt praktiski pielietojamas pārnēsājamas pacienta veselības stāvokļa novērošanas iekārtas. Līdz šim šajā jomā realizēti šādi pētniecības projekti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 01.0866 Sistēmu darbības korekcijas un atvēršanas datorvadība, 2001. – 2004.g. 2. 05.1650 Intelektuālās datorvadības izveide sistēmu kompleksai vadībai un uzturēšanai. 2005. - 2008.g. 3. U7114 Bezvadu tehnoloģiju pielietojums cilvēka fizioloģiskas informācijas pārraidei reālā laikā, 2006. gads. 4. EUREKA projekts 3489. Heart Guard, 2005. – 2007.g. 5. Trīspusējs starptautisks sadarbības līgums „Complex Svstem Modelling” ar Rīgas Tehniskā universitātes, Latvijas universitātes Kardioloģijas institūta dalību <p>Nozīmīgākais pielietotais aprīkojums ir RTU rīcībā esošie cilvēka fizioloģisko parametru nolasīšanas sensori, kā arī jau izgatavotie iekārtu prototipu un projektēšanas programmatūra.</p> <p>E-medicīnas jomā RTU pārstāvēs tās 3 zinātnieki, 5 zinātniski tehniskā personāla un 1 apkalpojošā personāla darbinieks.</p>
------------	---

Tālāk sadaļā sniegta informācija par RTU pieredzi sistēmu ergonomikas pētījumos, kur tiek plānoti ieguldījumi no citiem finansējuma avotiem, ārpus ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas ietvariem.

E-sistēmu ergonomikas pētījumu jomā - RTU TSC īstenoja ERAF pētījumu projektu PUMPURS (Pētījumi m-studiju produktu un pakalpojumu izstrādei Latvijā atbilstoši multimediju, telemātikas un telekomunikāciju attīstības līmenim), kā arī piedalījies ERAF pētījumu projektā SPRĪDĪTIS (Inovatīvi programmatūras inženierijas spēļu risinājtiem veikti pētījumi uz zināšanu sabiedrības prasmju attīstīšanai). Šajos projektos RTU TSC sadarbojās ar Liepājas Universitāti, Ventspils Augstskolu un Vidzemes Augstskolu. Nozīmīgākais pieejamais pētniecības aprīkojums ir video straumēšanas tehnoloģijas, t.sk., interaktīvās televīzijas tehnoloģiju pētījumu iekārta un e-materiālu lietotāju uzvedības pētījumu programmatūra.

3.3.5. Viedu sistēmu starpnozaru pielietojumi

Esošā situācija un LU MII kompetence

Balstoties uz vairāk nekā pēdējo 10 gadu laikā gūto pieredzi dažādu līgumdarbu izpildē (bezvadu telefona piekļuves sistēma, radio apraides studijas vadības sistēma, videonovērošanas, signalizācijas un telekomunikāciju aparatūras integrācija u.c.), tiks turpināti pētījumi reālā laika sistēmu izstrādē, tai skaitā, iesaistoties Eiropas 7. ietvarprogrammas iegulto sistēmu tehnoloģiskās platformas aktivitātēs, piemēram ARTEMIS, kurā LU MII ir dalībnieks projektā R3_COP. Šajā virzienā arī tiek reaizēts ERAF līdzfinansēts projekts „Liela rādiusa bezvadu sensoru tīkla izstrāde precīzās lauksaimniecības pielietojumiem Latvijā”. Šī zinātniskā virziena attīstībai LU MII ir izveidota laboratorija, kurā vairāk kā 10 gadu garumā uzkrāta profesionāla aparatūra, attiecīgajā pētījumu virzienā strādā vairāk kā 15 zinātniskie darbinieki, no kuriem 4 ar zinātnisko grādu

Reālā laika sistēmu laboratorija galvenokārt nodarbojas ar aparatūras un programmatūras izstrādi reāliem pielietojumiem sadarbībā ar partneriem no Latvijas, Eiropas Savienības un ASV, gan no valstiskā, gan privātā sektora.

Kompetence:

- Dažāda pielietojuma vadības sistēmas;
- Datu pārraides tīkli;
- Skaņas apstrāde;
- Novērošanas un apsardzes tīkli un sistēmas;
- Bezvadu sakari.

3.3.6. Ģeodēzijas un ģeoinformātikas pētījumi

Pētījumu pamatojums

ĢĢI sāka apgūt GNSS tehnoloģiju jau 1994. gadā, to pielietojot precīzu koordinātu noteikšanai un izstrādājot satelītu lāzerlokācijas vadības sistēmu, kas nodrošināja funkcionēšanu precīzā GNSS UTC USNO laika skalā.

Sadarbībā ar Rīgas ĢeoMetrics 2005. gadā LU ĢĢI uzstādīta EUPOS-Riga NAVSTAR un GLONASS navigācijas satelītu informācijas uztveršanas un apstrādes sistēma, kas joprojām sākotnējā variantā darbojas, nodrošinot 3D koordinātu sistēmu 1-2 cm robežās, nepārtrauktā diennakts režīmā. Tālākai sistēmas pilnveidošanai nepieciešama zinātniskā izpēte par signāla uztveršanu lokālā vietā, kā arī aparatūras un programmatūras resursi. Šai sistēmai, kas sastāv no bāzes stacijas LU un vēl četriem pilsētā izvietotiem uztvērējiem, kuriem jāveic rekonfigurācija, izveidojot jaunas nepārtrauktas sakaru līnijas, jāatdala datu savākšanas un apstrādes serveri, jāveido ievērojama apjoma informācijas datu bāze. Nepieciešama no navigācijas satelītiem saņemtās informācijas pēcapstrāde, izmantojot precīzas orbītas datus, kā arī veikto pētījumu rezultātā izmantot katras uztveršanas vietas specifisku informāciju, lai pēcapstrādē iegūtu augstas precizitātes datus. Šim nolūkam ir nepieciešams savākt un apstrādāt arī specifisku meteo informāciju. Darbam nepieciešama programmatūra Bernese v5.0. Jānodrošina Eiropas Galileo satelītu informācijas apstrāde.

Augstas navigācijas datu drošības prasības (aviācija, dzelzceļš) pieprasa nodrošināt augstas pieejamības, nepārtrauktības un it īpaši integritātes (varbūtība izmantot nepareizus datus) prasības. Šai sakarā jāpēta, jāizstrādā un tehniski jānodrošina integritātes prasības.

Praksē augsta koordinātu precizitāte nepieciešama kadastrālai uzmērīšanai, inženierbūvju ģeodēziskajam nodrošinājumam, pētījumos virszemes lokālu kustību noteikšanai (inženierbūvju monitorings), transportā, piesaistē starptautiskajiem ģeodēziskajiem tīkliem. Navigācijas satelītu informācijas uztveršanas un apstrādes tehniskais nodrošinājums ļauj efektīvi izmantot satelītu tehnoloģijas aktuāliem praktiskiem pielietojumiem, kas Rīgu kā ievērojamu satiksmes mezglu pietuvinātu Eiropas līmenim, kalpojot inženierbūvju Via Baltic un Rail Baltic ģeodēziskajam nodrošinājumam izbūvē un pēc nodošanas ekspluatācijā būtu par bāzi ITS (*Intelligent Transportation System*) veidošanai, kas pasaulē ir izstrādes sākumstadijā.

Valsts ģeodēziskā tīkla deformāciju un augstas precizitātes ar jaunu tehnoloģiju gravitācijas ekvipotenciālās virsmas pētījumu rezultātā nepieciešams, atbilstoši Eiropas līmenim, izstrādāt tehnisko un teorētisko risinājumu valsts ģeoida precizitātes paaugstināšanai 3-4 reizes, sasniedzot tā piesaisti satelītu tehnoloģiju mērījumiem 1-2 cm robežās. Jāizmanto ģeodēzisko starptautisko tīklu dati un ar atbilstošiem augstvērtīgiem datiem ir tajos jāintegrējas.

LU ĢĢI materiāli tehniskā bāze, zinātniskā personāla resursi un sadarbības iestādes pētījumu jomā

LU ĢĢI ir attīstīti šādi pētījumu virzieni:

- Zemes fiziskās virsmas un gravitācijas lauka izmaiņu un anomāliju pētījumi, lietojot modernās kosmiskās tehnoloģijas un oriģinālu aparatūru;

- Ģeodēzisko instrumentu konstruēšana kosmiskās ģeodēzijas pētījumu realizācijai;
- Augstākās precizitātes ģeodēzisko atbalsta tīklu veidošana un deformāciju kontrole;
- Ģeoinformācijas sistēmu programnodrošinājuma izstrāde un datu bāzu veidošana;
- Automatizētās vides tālizpētes un satelītu kartogrāfijas metožu izstrāde Latvijā.

Pašreiz ĢĢI strādā 6 doktori, viens doktora grāda pretendents un divi otrā gada doktorantūras studenti. Doktorantu zinātniskais vadītājs ir ĢĢI direktors J.Balodis, un viņu pētījumi saistīti ar ĢĢI kosmiskajiem pētījumiem. No augstāk minētā doktoru skaita divi ieguvuši doktora grādu 2010.gadā.

3.4. Informācijas apstrādes metodes, informācijas tehnoloģiju pētījumi

Kopsavilkums

IKST VNPC ietvaros, izmantojot ERAF 3.1.1.2.1. projektu pirmās atlases kārtā pieejamo finansējumu, sadarbības virzienā „Informācijas apstrādes metodes, informācijas tehnoloģiju pētījumi” VNPC partneri plānot veidot sadarbību šādās jomās:

- Semantiskais tīmeklis, informācijas apstrādes semantiskās metodes;
- Datu drošība un aizsardzība;
- Programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģijas;
- Grafi, datu vizualizācija un attēlu apstrāde.

3.4.1. Semantiskais tīmeklis, informācijas apstrādes semantiskās metodes

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

IT nozares spēlētāji būtiskus resursus šobrīd koncentrē uz informācijas apstrādes procesiem, kur popularitāti ir guvis plašs pētījumu virziens- semantiskā skaitļošana (Semantic Computing), kas nozīmē tehnoloģijas, kuras palīdz atvasināt zināšanas no satura un pārveidot tās citās zināšanās, ar saturu saprotot tekstu, video, audio, procesu, uzvedību, iekārtu, programmu u.c. Semantiskā skaitļošana ietver sekojošus pētījumu virzienus:

- uz semantiku balstītas analīzes metodes (valodas, attēlu, audio, video apstrāde u.c.);
- semantiskā integrācija (semantiskie pielietojumi, semantiskais tīmeklis u.c.);
- semantiskā saskarne (dabīgās valodas un multimodālās saskarnes u.c.).

Semantiskās metodes ir pamatā jaunās paaudzes informācijas sistēmām, kuras perspektīvā daudzās jomās tiek aizstātas RDBMS balstītās tradicionālās informācijas sistēmas. Semantisko metožu galvenais mērķis ir padarīt datu bāzēs un tekstu krātuvēs pieejamo informāciju "saprotamu" ne vien cilvēkiem, bet arī datorprogrammām, tādējādi nodrošinot principiāli jaunas, uz semantiku balstītas, informācijas atlases iespējas. Viens no svarīgākajiem uzdevumiem ir panākt savlaicīgu nacionālās semantiskās infrastruktūras izveidi, kas ietver gan ontoloģiju portālu un centralizētu RDF datu krātuvju izveidi, gan Latvijai specifisku ontoloģisko un lingvistisko resursu sagatavošanu, gan arī kompetentu šīs jomas speciālistu un izstrādes metodoloģiju sagatavošanu.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās plāno veikt LU MII.

LU MII šis zinātnes virziens izaudzis integrējot pētījumus vairākās informāciju tehnoloģiju apašnozarēs, pielietojot metodes, kuras izmanto zināšanas attēlojot ar metamodeļiem un ontoloģijām, datu vizuālizācijas metodēm, kā arī pielietojot datorligvistikas rezultātus. LU MII ir vadošā institūcija Baltijas valstīs šajā jomā, tā veic starptautiski atzītus pētījumus semantiskā tīmekļa sadaļā un veikto pētījumu rezultāti tika prezentēti starptautiskās konferencēs. Ievērojot izteiktu starptautisku prognozi par strauju jomas nozīmīgumu nākotnē, LU MII paredz īpašu akcentu jaunu doktorantu iesaistišanu šajā tematikā, izveidojot tam paredzētu tehnisko centru.

LU MII ietvaros šajā jomā darbojas 13 darbinieki (6,2 PLE), no kuriem visi ir akadēmiskais personāls (5 doktori un 5 doktoranti).

3.4.2. Datu drošība un aizsardzība

Esošā situācija un problemātiska pētījumu virzienā

Datoru drošības incidentu izmeklēšana akadēmiskajā tīklā, kā arī citu sadarbības partneru tīklos, veic LU MII CERT NIC.LV komanda (ap 12 darbiniekiem). (CERT = Computer Emergency Response Team). CERT NIC.LV nodrošina arī LU MII maģistrālā tīkla un datu centra serveru aizsardzību, kā arī atbild par LU MII IP adresu apgabaliem drošības incidentu kontekstā. Uzkrātā pieredze tika novērtēta un 2010.gadā LU MII tika noteikta atbildība un funkcijas nacionālā līmenī, tādējādi no 2011.gada 1.februāra informācijas tehnoloģiju drošību Latvijā veicinās LU MII sadarbībā ar LR Satiksmes ministriju, nodrošinot Informācijas tehnoloģiju drošības incidentu novēršanas institūcijas (CERT.LV) darbību. To paredz 2010.gada 28. oktobrī Saeimā pieņemtais Informācijas tehnoloģiju drošības likums.

CERT.LV funkcijas, tai skaitā pētniecība, ir noteiktas ar Informācijas tehnoloģiju drošības likumu:

- uztur vienotu elektroniskās informācijas telpā notiekošo darbību atainojumu;
- sniedz atbalstu informācijas tehnoloģiju drošības incidenta novēršanā vai koordinē to novēršanu;
- uztur sabiedrībai pieejamā veidā atbilstoši aktuālajiem apdraudējumiem izstrādātas rekomendācijas par aktuālo informācijas tehnoloģiju risku novēršanu;
- veic pētniecisko darbu, organizē izglītojošus pasākumus, apmācību un mācības informācijas tehnoloģiju drošības jomā;
- sniedz atbalstu valsts institūcijām valsts drošības sargāšanā, kā arī noziedzīgu nodarījumu un citu likumpārkāpumu atklāšanā (izmeklēšanā) informācijas tehnoloģiju jomā, ievērojot normatīvajos aktos noteiktos datu apstrādes ierobežojumus;
- uzrauga, kā valsts un pašvaldību institūcijas un elektronisko sakaru komersanti izpilda šajā likumā noteiktos pienākumus;
- sadarbojas ar starptautiski atzītām informācijas tehnoloģiju drošības incidentu novēršanas institūcijām (vienībām);
- veic citus normatīvajos aktos noteiktos pienākumus.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

LU MII šajā virzienā strādā jau aptuveni 10 gadus, tai skaitā integrējoties Eiropas struktūrvienībās, un būtiskākie rezultāti ir sekojoši:

- Informācijas tehnoloģiju drošības incidentu novēršanas institūcija kā nacionālais CERT darbu uzsāka 01.02.2011, bet savu darbību uzsāka un tika atbilstoši reģistrēta jau 2006. gadā. Šobrīd tajā strādā līdz 10 darbiniekiem, iesaistīti 1 doktors, 3 maģistri;
- Ir veikta starptautiskā akreditācija.

Pirmās CSIRT vienības Eiropā tika izveidotas jau 1989. gadā. Tās darbojās gan akadēmiskajā, gan valdības, gan arī uzņēmumu sektorā, risinot faktiski tos pašus jautājumus, ko šodien. Latvijā pirmā CSIRT komanda (LATNET CERT) tika reģistrēta 2006. gadā, uz kuras pamata ir izveidota CERT.LV.

Pasaulē CSIRT kustību atbalsta **FIRST** (*Forum for Incident Response and Security Teams*), kas veicina informācijas apmaiņu starp organizācijām un komandām, kuras iestājas par drošību globālajā tīmeklī. **FIRST** darbojas kā globāls forums, kas sniedz iespēju samazināt laiku, kas nepieciešams incidenta atrisināšanai, risināšanas koordinēšanai starp citām CSIRT vai preventīvu darbību veikšanai, lai nepieļautu incidenta notikšanu. Eiropas mērogā CSIRT komandas ir uzskaitītas **Trusted Introducer** datubāzē, tajā ir arī CERT.LV (pagaidām zem iepriekšējā nosaukuma CERT NIC.LV) ar statusu "*accredited*". Eiropā CSIRT sadarbību atbalsta un veicina **TERENA** darba grupa (*task force*) **TF-CSIRT**. TF-CSIRT organizē regulāras drošības incidentu komandu tikšanās ar mērķi labāk iepazīt kolēģus no citām valstīm, kā arī kopīgi darboties dažādās pētniecības nozarēs un kopīgiem spēkiem uzlabot incidentu risināšanas iespējas.

3.4.3. Programmatūras izstrāde metodes un tehnoloģijas

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģiju pētījumu rezultātiem pielietojuma apgabals ir ļoti plašs, šis virziens kā komponente ietilpst visās 8 Eiropas Savienības 7. ietvara programmas darba programmā norādītās pamattēmās IKT jomā. Vienlaicīgi pētījumiem šajā jomā bieži ir tiešs praktisks pielietojums – tos programmatūras izstrādē var izmantot kompānijas Latvijā un ārzemēs.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās plāno veikt LU un LU MII.

Partneris Iestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi

LU	<ul style="list-style-type: none"> • <i>LU attīstītie pētījumu virzieni:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Plaša pielietojuma sistēmu modelēšana, kas norādīta kā pirmā starp LU zinātniskās darbības prioritātēm līdz 2013.gadam. Plaši attīstīti grafisko rīku (informācijas attēlošanas) pētījumi; – Modeļos sakņotu sistēmu izveide, ietverot modeļu arhitektūru, uzdošanas valodas, sistēmu praktisko izstrādi un testēšanu; – Neviendabīgu datu avotu integrēšanas pētījumi, izmantojot vairāklīmeņu
-----------	--

ontoloģijas;

- Datu avotos glabātās informācijas vizualizēšanas pētījumi, ietverot algoritmus lielu un sarežģītu datubāzu grafiskai attēlošanai;
- Daudzaģentu sistēmu pētījumi, t.sk. jauna daudzģentu sistēmas ietvara izpētes;
- Modeļos sakņotu sistēmu testēšana, jaunu metožu izstrāde iepriekš norādīto pētījumu modeļu testēšanai;
- Datu noliktavu izveides metodes, izstrādājot metodes un rīkus datu noliktavu attīstības atbalstam;
- Mašīnmācīšanās un tās pielietojumi;
- Datortīklu protokolu veiktspējas pētījumi, ietverot RCP un lietojumu līmeņa protokolu veiktspējas analīzi un optimizēšanu
- *LU iestrādes un kapacitāte:*
 - 2009. gadā šajā virzienā darbojās 21 zinātnieks, pēdējo gadu laikā ņemta dalība virknē Eiropas līmeņa projektu. Pētnieki piedalījušies arī sadarbības partneru projektos.
 - Šī virziena pētījumos attīstīta sadarbība ar LU MII un RTU

LU MII

LU MII ilgstoši nodarbojas ar programmētāja darba atbalsta rīku izstrādi, pētot programmēšanas rīku būves metodi, kā arī universālu modelēšanas rīku būves metodi.

LU MII ir izstrādāta jauna modeļu transformāciju valoda MOLA un tās atbalsta rīki.

Pētījumi informācijas sistēmu izstrādes un programmēšanas atbalsta rīku jomā ir publicēti daudzās starptautiskās publikācijās, ir izstrādāti un praktiski aprobēti eksperimentāli programmu produkti. Pētnieciskais darbs veikts valsts finansētu pētījumu programmu ietvaros, izpildīts FP6 projekts ReDSeeDS. Šobrīd turpinās darbs pie diviem ERAF projektiem, kas saistīti ar tehnoloģiju izstrādi uzņēmumu un iestāžu procesu pārvaldības programmsistēmās, kā arī semantisko datu krātuvju veidošanas tehnoloģiju izstrādi.

LU MII zinātniskā personāla resursi šajā jomā – 14 darbinieki (8,2 PLE), no kuriem visi ir akadēmiskais personāls (6 doktori, 6 doktoranti, 1 maģistrants)

3.4.4. Grafi, datu vizualizācija, attēlu apstrāde

Virziena ietvaros paredzēts attīstīt vairākas būtiskas komponentes – Grafu teorija un zīmēšana, attēlu apstrāde (LU MII), stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas pētījumi (RTU), attēlu apstrāde kosmisko datu jomā (LU).

Grafu teorija, zīmēšana un attēlu apstrāde

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Aptuveni 80-90-to gadu mijā grafu izvietojanas akcenta plaša pārlikšana uz informācijas vizualizāciju notika visā pasaulē. Rezultātā izveidojās jauna matemātikas un datorzinātņu disciplīna – grafu zīmēšana (graph drawing). Grafu izvietojana (graph layout) ir būtisks etaps tādu struktūru apstrādē, kurās galvenā loma ir datu saistības attēlošanai ģeometriskā formā. Savulaik tika izstrādāti joprojām nepārspēti diagrammu interaktīvas zīmēšanas algoritmi rīkiem GRADE un Exigen Business Modeler.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

LU MII pētījumu tematikā šie jautājumi ir jau vairākus gadu desmitus – vispirms integrālo mikroskāmu automatizētās projektēšanas ietvaros, bet kopš 90-tajiem gadiem diagrammu vizualizācijā projektā GRADE.

2000.-2006.gados LU MII sadarbojās ar vienu no vadošajām pasaules kompānijām grafisko rīku jomā Tom Sawyer Software, izstrādājot grafu izvietojanas un savienojumu trasēšanas algoritmus Java un C++ platformām.

Kopumā LU MII šajā jomā nodarbojas ar zinātņietilpīgu risinājumu izstrādi - inovatīvu ierīču veidošanu un matemātiski sarežģītu programmatūras moduļu radīšanu. Galvenās darbības sfēras ir attēlu apstrādes un tehniskās redzes sistēmas, kā arī grafu teorija un grafu zīmēšana dažādām pielietojuma jomām. Šobrīd LU MII realizē arī vienu ERAF lietišķo pētījumu projektu šajā jomā.

LU MII zinātniskā personāla resursi šajā jomā – 7 darbinieki (4,7 PLE), no kuriem visi ir akadēmiskais personāls (5 doktori, 1 doktorants).

Stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas pētījumi

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Jebkura veida uzņēmējdarbība ražošanas, loģistikas, transporta un citās jomās rada materiālas plūsmas un ar tām saistītas informācijas un finanšu plūsmas. Materiālu plūsmu apstrādes sistēmu analīze veicina jaunas imitācijas modelēšanas pieejas izstrādes nepieciešamību, kas atbalsta dažādas dabas plūsmu uzskatāmu un efektīvu modelēšanu. Perspektīvs pētījuma virziens ir kombinētā – diskretu notikumu un nepārtraukta laika – modelēšanas tehnoloģija, kas apvieno algoritmisku modeļu vadību un to stāvokļu raksturlielumu analītiskus aprēķinus. Kombinētā pieeja ļauj izmantot tradicionālo tehnoloģiju priekšrocības un sniedz jaunas iespējas materiālu plūsmu apstrādes sistēmu un to tīklu modelēšanai. Metamodelēšanas metodoloģija ļaus izpētīt jauno imitācijas modelēšanas metožu efektivitāti un izmantošanu sistēmu projektēšanā, analīzē, vadībā un optimizācijā. Pētījumu virziens ir pilnībā atbilstošs LZP noteiktajām prioritātēm pētījumiem Informātikā, informācijas un signālapstrādes tehnoloģijās, kā arī 7. IP NMP pētījumu prioritātēm p.42 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz modernām inžiniermetoēm, kas integrē imitāciju, modelēšanu un virtuālās ražošanas līdzekļus, p.52 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz daudzu kritēriju simulēšanas optimizācijas metoēm, kas nodrošina ilgtspējīgu, efektīvu un konkurētspējīgu augstas pievienotās vērtības produktu ražošanu, p.56 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz efektīvām imitācijas metoēm ražošanas iekārtu darbības plānošanai un p.58 Pētījumiem ir jākoncentrējas uz imitācijas un modelēšanas metoēm energoefektivitātes celšanai, savietojamībai, standartiem, intelektuālai ēku pārvaldībai.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas pētījumu jomā RTU pārstāvēs tās Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultāte ar 10 zinātniekiem, 10 zinātniski tehniskā personāla un 2 apkalpojošā personāla darbiniekiem.

Pētījumu virzienā ir izstrādāti vairāki projekti, izstāvēta viena disertācija un publicēti vairāk kā 30 zinātniskie raksti konferencēs.

Attēlu apstrādes pētījumi kosmisko datu jomā

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Pētījumi tiek attīstīti balstoties uz virkni dokumentu, t.sk. Latvijas un Eiropas Kosmosa aģentūras sadarbības līgumu, kas paredz sadarbību kosmosa zinātnē, astronomijā un astrofizikā, Saules sistēmas izpētē, Zemes novērošanas pētījumos un pielietojumos, tajā skaitā aģentūras satelītu novērojumos, atskaites un koordinātu sistēmu metroloģiskās bāzes nodrošināšanā (līguma punkti 2a,2b,2c,2e).

Pašlaik ES tiek izstrādāta programma (Situācijas apzināšanas kosmosā programma (Space Situational Awareness - SSA programme)) kompleksas informatīvās sistēmas izstrādei aizsardzībai, t.sk. mākslīgo Zemes orbitālo un tuvā kosmosa objektu radītiem riskiem, informācija par kuriem reālā laika mērogā tiks izplatīta sākotnēji ES organizāciju vajadzībām.

Partneru iestrādes un resursu raksturojums pētījumu virzienā

LU Astronomijas institūtam ir attīstīti šādi pētījumu virzieni:

- Vēlo zvaigžņu spektroskopija un fotometrija, kas ietver Oglekļa zvaigžņu (C^*) pētījumus un starptautiski atzītā „Galaktikas oglekļa zvaigžņu kataloga” aktualizēšanu;
- Saules sistēmas mazo ķermeņu pētījumi (vāju signālu uztveršana no tuvu un tālu esošiem kosmiskiem objektiem), kas t.sk. tiek veikti kontekstā ar pašlaik ES izstrādes stadijā esošo programmu kompleksas informatīvās sistēmas izstrādei aizsardzībai, t.sk. mākslīgo Zemes orbitālo un tuvā kosmosa objektu radītiem riskiem, informācija par kuriem reālā laika mērogā tiks izplatīta sākotnēji ES organizāciju vajadzībām⁶;
- Starpzvaigžņu vides pētījumi, kas ietver starpzvaigžņu un apzvaigžņu vides pētījumus, tai skaitā sarkano zvaigžņu pētījumi. Šie pētījumi ir būtiski Galaktikas izpētes kontekstā. AI šai jomā veic pētījumus teorētiskā plāksnē;
- Šmita teleskopa astroplašu digitalizācija, sniedzot iespēju ES un citiem pasaules zinātniekiem piekļūt vairāk nekā trīsdesmit gadus Latvijas astronomu uzkrātajiem novērojumu materiāliem. Ir uzsākta Astroplašu digitalizācija, taču nepieciešams attīstīt materiāli tehnisko bāzi šīs digitalizācijas pabeigšanai, kas sniegtu iespēju paplašināt pētījumu loku;
- Satelītu lāzerlokācija - starptautiski koordinētu, augstas precizitātes satelītu mērījumi optiskajā un radio diapazonā planētas Zeme globālā monitoringa observatoriju un dienestu sastāvā. LU AI ir vairāk kā 50 gadu pieredze ar Zemes mākslīgo pavadoņu jeb

⁶ Ir atsauce stratēģijā

satelītu novērojumiem, 30 gadu pieredze radiolokācijā. LU AI ir iesaistījies arī starptautiskajā SLR tīklā EUROLAS un ILRS(International Laser Ranging Service). 1995.gadā Ģeodinamiskajā stacijā tika uzstādīta permantā GPS stacija un kopš 2005. gada tā ir arī IGS(International Global navigational satellite system Service). GPS sistēma kas darbojas Astronomijas institūta Ģeodinamiskajā stacijā ir vienīgā Baltijas valstīs. Nākamo gadu laikā ir paredzams, ka satelītu lāzerlokācijas iespējas un nozīme paplašināsies, jo bez jau esošajiem pielietojumiem (satelītu orbītu precizēšana, Zemes gravitācijas lauka izpētes, koordinātu noteikšana uz Zemes) parādās jauni: transponderi un attālumu precizēšana līdz planētām, kā atsevišķā uzdevumu klase parādās GNSS satelītu mērījumi, kosmiskajiem aparātiem, laika sinhronizācijas eksperimenti, pasīvo objektu lokāciju (kosmisko atlūzu), jaunu metožu izstrāde, optiskā komunikācijas kosmosā.

LU AI materiāli tehniskā bāze, zinātniskā personāla resursi un sadarbības iestrādes pētījumu jomā.

Pieejamā AI būtiskā infrastruktūras bāze:

- lielas gaismaspējas, apgādāts ar lādiņsaites matricu, lielākais Baltijā lauka Šmita sistēmas teleskops;
- ar darbagaldiem labi apgādāta mehāniskā darbnīca un speciālisti ar vairāku gadu desmitu pieredzi optisko aparātu, tai skaitā satelītu novērošanas sensoru izstrādē. Vairāk nekā 10 sērijās ražotie satelītu novērošanas sensori, t.sk. pirmie PSRS: satelītu atsekošanas fotokamera AFU-75, kura darbojās vienlaicīgi laikā ar tā laika pazīstamāko ASV – Beikera-Nanna fotokameru un padomju SLR sistēmu: Interkosmos; to konstruēja LU AI speciālisti;
- fundamentālajā ģeodinamiskajā stacijā ir unikāla aparatūra, regulāri strādājošs satelītu lāzertālmērs LS-105, patstāvīgā GPS stacija, ir vieta absolūtajam gravimetriem, kurā pašlaik mērījumu sesijas ir veikuši Eiropas un ārzemju zinātnieki (Somija, Vācija,ASV), pieejams cilvēkresurss un „know how”, Latvija ir viena no tām nedaudzajām valstīm,kas ne tikai izmanto lāzerlokācijas tehnoloģijas, bet arī tās izstrādā. VNPC ietvaros sadarbība ir ar ĢĢI, EDI un DF.

LU AI pieredze un zinātniskā personāla resursi:

- AI zinātnisko darbinieku resurss – 2010.gadā šajā virzienā darbojās 8 zinātnieki. Pēdējo piecu gadu laikā šajā jomā publicēti 54 zinātniski raksti.
- No 2007. gada Astronomijas institūtā tikuši un tiek realizēti >10 pētniecības projekti
- AI pētnieki ir iesaistīti ES projektos šajā virzienā: „ZMP - Uz Zemes Mākslīgo Pavadoņu (ZMP) attiecināmu signālu uztveršanas, raidīšanas un apstrādes tehnoloģijas” – Cilvēkresursu programmas projekts, kuru īsteno IZI VSRC, Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ERAF) aktivitātē "Atbalsts zinātnei un pētniecībai" "Digitālais zenītteleskops gravitācijas lauka un tā anomāliju noteikšanai".

3.5. Mobilo datu tīklu pētniecība

Sadaļā sniegta informācija par EDI pieredzi mobilo datu tīklu pētniecībā, kur tiek plānoti ieguldījumi no citiem finansējuma avotiem, ārpus ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas ietvariem.

EDI iestrādes un resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šobrīd Latvijas zinātniskās institūcijas realizē virkni izstrāžu, kas saistītas ar bezvadu (Wireless) datu pārraides tehnoloģijām, bezvadu datu pārraides sistēmu lietojumu (lietojumprogrammu) izstrādi un dažādu bezvadu tīklu arhitektūru analīzi. Šāda veida pētījumu un izstrāžu veikšanai nepieciešami testēšanas līdzekļi: speciāli testerī un testu programmatūra. Testēšanas līdzekļu cena ir augsta, bet izmantošanas efektivitātes vienas organizācijas ietvaros var izrādīties pārāk zema, tādēļ testēšanas līdzekļu iegāde ir nopietna problēma jebkurai zinātniskajai organizācijai. Minētās problēmas risināšanai tiek plānots ieguldīt līdzekļus EDI Datoru tīklu pārvaldības problēmu laboratorijā, kura aktīvi nodarbojas ar pētījumiem bezvadu tīkla tehnoloģijās. Šādu pētījumu veikšana ir saistīta ar salīdzinoši dārgu testa aparatūru un programmatūru, tādēļ izdalīto līdzekļu koncentrācija vienam pētījumu virzienam var dot lielāku efektu, nekā to sadalīšana daudziem virzieniem un institūcijām. Investīcijas paredzētas atbilstoši Latvijas akadēmiskā pamattīkla izveides koncepcijai, izmantojot ERAF 2.1.1.3.2 apakšaktivitātes līdzekļus.

3.6. Viedas sistēmas un efektīvas komunikācijas

Kopsavilkums

IKST VNPC ietvaros, izmantojot ERAF 3.1.1.2.1. projektu pirmās atlasē kārtā pieejamo finansējumu, sadarbības virzienā „Viedas sistēmas un efektīvas komunikācijas” VNPC partneri plānot veidot sadarbību šādās jomās:

- Viedie sensori un to tīkli;
- Ekstrēmi precīzu un superjūtības signālu reģistrācija un mērījumi;
- Ātrdarbīgās šķiedru optikas pārraides sistēmas, IPTV, datu kompresija, trafika analīze;
- Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana (ietverot 3D (trīs dimensionālas) prototipēšanas problemātiku).

3.6.1. Viedie sensori un to tīkli

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Balstoties uz līdzšinējo informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju attīstību pasaulē, ilustratīvi, astoņdesmitie gadi var tikt uzskatīti par personālo datoru tehnoloģijas revolūciju, deviņdesmitie gadi par interneta revolūciju, kamēr tagad un nākotne pieder sensoru un kiberfizikālo sistēmu revolūcijai, kas nozīmē viedu (datorizētu) sensoru un tīklotu iegulto sistēmu ieviešanu praktiski visās dzīves sfērās. Par to liecina gan ASV National Science Foundation, gan ES kopīgo pētījumu programmu (arī Šveices "Nano-Tera"), gan pasaules vadošo IKT kompāniju (piemēram, Nokia) stratēģiskie dokumenti un prioritātes.

Viedo sensoru un to tīklu izpētes jomā nozīmīga loma ir sensoru un to tīklu testēšanā, kas tiek veikta speciālos „TestBed”. Šādu „TestBed” ietvaros tiek veikta sensoru un to tīklu darbības testēšana (programmatūra, algoritmi, aparatūra) reālos darba apstākļos. Uz šo brīdi šādu „TestBed” Eiropā ir salīdzinoši maz un to jaudas ir nepietiekošas, salīdzinot ar pieprasījumu. Viedo sensoru un to tīklu testiem ir pieprasīti gan stacionāri, gan mobili „TestBed”, kas ir pietiekami lieli (100+ mezglu), turklāt jābūt nodrošinātai brīvai, attālinātai piekļuvei. Tāpat arī ir pieprasījums pēc

„TestBed”, kas izvietoti ārpus telpām un ļauj veikt pētījumus par signālu izplatīšanos urbānā vidē, kur ir sastopams radio signāla atstarošanās dēļ radītais “multipath” efekts.

Kombinējot iegultās sistēmas, sensorus un datu komunikācijas iespējams rast jaunus risinājumus ar būtiski pozitīvu efektu gandrīz visās dzīves jomās, tai skaitā dzīves kvalitātes uzlabošanā, medicīnā, un tautsaimniecībā. Lai šādas viedās sistēmas padarītu iespējamās, nepieciešams veikt pētījumus jaunu iegulto sistēmu un sensoru aparatūras un programmatūras izstrādē. Ņemot talkā robotikas risinājumus iespējams radīt autonomas viedas sistēmas, kas analizē apkārtējo vidi, pieņem lēmumu par darbībām mērķa sasniegšanai, un veic ietekmi uz vidi. Pasaulē šādas sistēmas pazīstamas kā Kiber-fizikālas sistēmas (*Cyber-physical systems*).

Tēmas aktuālumu akcentē arī tas, ka pieejami vairāki pētniecības finansēšanas avoti, tai skaitā Eiropas 7. ietvara programmā, (piemēram, Future-internet⁷), ARTEMIS JU⁸, ENIAC JU⁹.

Pētījumu aktualitāti pamato Eiropas Komisijas Ietvara programmu definētās nostādnes:

- Architecture and technological foundations for Internet-connected sensors, actuators and other smart devices and objects, enabling person/object and object/object communications. (Challenge 1, Work programme of ICT 2011-2012);
- Actions under this Challenge support research on engineering robotic systems and on endowing artificial systems with cognitive capabilities. (Challenge 2, ...);
- The integration of new functionalities for the next generation of application-specific components and smart systems through the convergence of microelectronics, nanomaterials, biochemistry, measurement technology and ICT;
- The design, modelling and operation of systems composed of a large number of independent, heterogeneous and interacting embedded systems as well as their monitoring and control; and the management of interconnected large, yet autonomous systems ("Systems of Systems");
- The parallelisation and programmability methods to allow the adaptation of existing software to multicore computing architectures and systems, from embedded devices to general-purpose and to high performance computing (Challenge 3, ...).

Partneru iestrādes un resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās un aprīkojumā plāno veikt EDI un LU.

Partneris Iestrādes, materiāltehniskie un personāla resursi

EDI	EDI iestrādes viedo sensoru un to tīklu testēšanas jomā: <ul style="list-style-type: none"> - institūtā jau tiek realizēts VieSenTIS projekts; tajā izstrādātos risinājumus būtu ērti testēt tepat uz vietas, iekļaujot tos lielāka tīkla kontekstā; - institūtā ir arī pašiem savi aparatūras risinājumi, kuru testēšanai uz vietas esošs TestBed būtu daudz piemērotāks, nekā attālināti TestBed (pat ja tiem ir brīva pieeja);
------------	---

⁷ <http://www.future-internet.eu/activities/fp7-projects.html>

⁸ <http://www.artemis-ju.eu/>

⁹ <http://www.eniac.eu/>

- institūtā ir kvalificēts personāls, kam ir pieredze ar viedajiem sensoriem un to tīkliem no VieSentis projekta un citiem projektiem (piemēram, "Sensori augļu dārzā", LynxNet u.c.);
- institūtam ir plašas telpas – divi ar atklātu telpu nodalīti korpusi. Viena korpusa garums ir 50+ metri, augstums - septiņi stāvi (~20 metri). Šādas dimensijas ir piemērotas, lai testētu arī dažādus 3D algoritmus sensoru tīkliem (piemēram, 3D maršrutēšanas algoritmus), kas savukārt ir pasaulē aktuāla pētniecības tēma. Bez tam atklātā telpa starp korpusiem ir piemērota, lai pētītu radio signāla izplatīšanos urbānā vidē;
- šāda veida "TestBed" ir izdevīgāk uzstādīt Latvijā, salīdzinot ar Rietumeiropas valstīm vai ASV – mazāku uzstādīšanas un uzturēšanas izmaksu dēļ;
- tiem sensoru mezgliem, kurus plānots izvietot zem klajas debess, ir svarīgi, ka lai arī vietējais klimats nav pārāk bargs, tas ir mainīgs, neparedzams, ar relatīvi lieliem temperatūras kontrastiem un citiem apstākļiem, kuri rada elektroniskajām ierīcēm agresīvu vidi. Tādējādi institūta teritorija ārpus telpām ir piemērota sensoru tīklu aparatūras un programmatūras robustuma testēšanai;
- institūta teritorijas tuvumā ir brīvi pieejams mežs – svarīga alternatīva vide sensoru tīklu izmēģināšanai, kas bieži vien sastopama reālos sensoru tīklu lietojumos;
- Institūta teritorijas tuvumā ir urbāna vide ar transporta ielām, kas dod iespēju izmēģināt pilsētas videi paredzētus risinājumus;
- Intelīgento transporta sistēmu pētījumu iestrādes, tai skaitā, specifisku bezvadu komunikācijas protokolu (802.11p) adaptācija, ceļa seguma kvalitātes novērtēšanas sistēmas un adaptīvas, kooperatīvas kruīzkontroles izstrāde.

Pamatojums, kāpēc open-access TestBed būtu vērts uzstādīt tieši Latvijā, salīdzinot ar citām valstīm:

- Latvijā tādas infrastruktūras uzstādīšana un uzturēšana varētu izmaksāt mazāk nekā Rietumeiropas valstīs vai ASV;
- tiem sensoru mezgliem, kas atradīsies laukā, ir svarīgi, ka, lai arī vietējais klimats nav pārāk bargs, tas ir mainīgs, neparedzams, ar pietiekoši lieliem kontrastiem, ziemās gan ar atkušņiem (t.sk. mitrumu), tajā pašā laikā ar spēcīgiem saliem un apledojumiem (aparatūras un programmatūras robustuma novērtēšanai);tuvumā ir brīvi pieejama dažāda vide – daba un urbānā vide, kas ļauj mobilos mezglus ērti uzstādīt eksperimentiem dažādos pielietojuma apstākļos.

LU

- LU pētniecības virzieni saistībā ar viedajiem sensoriem –
- iegulto sistēmu un bezvadu sensoru moduļu aparatūra, to testēšana un prototipēšana;
- Programmatūras un komunikāciju rīki un metodes bezvadu sensoru tīkliem un robotikai;
- 2009. gadā šajā virzienā darbojās 2 zinātnieki, pēdējā gada laikā to skaits pieaudzis līdz 4. Bez tam, pētniecībā piedalījušies arī bakalaura programmā un maģistratūrā studējošie. Pēdējo piecu gadu laikā LU ir piedalījusies 6 šā virziena projektos (t.sk. par bezvadu sensoru tīklu pielietojumu augļkopībā un medicīnā), 2 starptautiskos sadarbības projektos, kā arī tiek plānoti turpmāki pētījumu projekti sadarbībā ar citu nozaru pētniekiem, piemēram, augļkopībā, pilsētplānošanā un viedo transporta sistēmu attīstībā. Pēdējo piecu gadu laikā publicēti 24 konferenču raksti un 3 žurnālu raksti;
- LU ir attīstīta sadarbība ar EDI, IZI VSRC un LVAI iegulto sistēmu un bezvadu

- sensoru moduļu aparatūras pētījumos, to testēšanā un prototipēšanā;
- LU ir attīstīta sadarbība ar EDI viedo sensoru tīklu programmatūras un pielietojumu pētījumos.

3.6.2. Ekstrēmi precīzu un superjūtības signālu reģistrācija un mērījumi

Virziena ietvaros paredzēts attīstīt divas būtiskas komponentes – superprecizitātes laika mērījumu tehnoloģiju pētījumus (EDI) un ultraplattjoslas signālu superjūtīgas reģistrēšanas un SAF tehnoloģiju pētījumus (EDI).

Superprecizitātes laika mērījumu tehnoloģiju pētījumi

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Daudzu gadu garumā EDI veic pētījumus un projektē iekārtas augsta līmeņa inovatīvu tehnoloģiju un metroloģijas jomās saistībā ar superaugstas precizitātes laika u.c. fizikālu lielumu mērījumiem. Konkrēti, EDI tika izstrādāta jaunā augstās precizitātes laika mērījumu metode, kas ļāva aizvietot tradicionālo analogo mērījumu tehniku ar vienkāršāku un drošāku diskrētu signālu apstrādes tehniku. Metodes praktiskais pielietojums ļāva radīt laika mēriekārtu jauno paaudzi, kas pēc kvalitātes-cenas attiecības būtiski pārspēj citas šādiem mērķiem izmantojamās ārzemju iekārtas. Šajā jomā ir radītas ap 100 zinātnisko publikāciju tai skaitā 36 raksti pēdējos 10 gados. 2004. un 2009. gadā iegūtie rezultāti ir atzīti kā vieni no labākajiem Latvijas zinātnes sasniegumiem.

Veiktie pētījumi un laika mērījumu sistēmu izstrādes notiek ciešā sadarbībā ar ārvalstu speciālistiem, kas apvienojušies starptautiskajā organizācijā “International Laser Ranging Service” (ILRS). Šī organizācija nodrošina atbalstu zinātniskajiem pētījumiem ģeofizikā un ģeodēzijā, sniedzot globālos lāzerlokācijas vērojumu datus. Jau 2002. gadā pēc ILRS datiem 7.9 % no tās tīklā ietilpstošām stacijām bija aprīkotas ar EDI izveidotajām mēriekārtām. Sekojošos gados EDI tika izstrādāti un nodoti ILRS partneriem no dažādos Eiropas un Āzijas institūcijas vēl jauni līdzīgu iekārtu modeļi. Pašlaik jau aptuveni 30% ILRS stacijas ir aprīkotas ar EDI izveidotajām mēriekārtām.

Veicot ieguldījumus infrastruktūras attīstībā, EDI paredz paplašināt savu darbību šajā jomā, lai starptautiskā līmenī nodrošinātu sekojošu veidu pakalpojumus:

- Superaugstas precizitātes (piko sekunžu līmenī) specializētu taimēšanas sistēmu izstrāde un projektēšana LIDAR (Light Detection and Ranging), TOF (Time-of-flight) spektrometrija, fluorescences dzīvesilguma attēlveidošana (Fluorescence Lifetime Imaging), laika noteiktas fluorescences spektroskopija (Time-resolved Fluorescence Spectroscopy);
- Konsultācijas par superprecizitātes laika mērīšanu un ar to saistītiem pielietojumiem;
- Superprecizitātes laika mērīšanas iekārtu un mērinstrumentu testēšana ieskaitot to specifikāciju;
- Testēšanas metožu un līdzekļu izstrāde noteiktu precizitātes parametru pārbaudei;
- Zinātnieku un inženieru apmācība superprecizitātes laika mērījumu jomā.

EDI vairāku gadu garumā ir attīstījis aparatūras bāzi šajā virzienā – iegādātas speciālas iekārtas, kas ļauj veikt pētījumus un izstrādes supraaugstas precizitātes laika mērīšanas jomā: GPS-specializēts, rubīdija laika un frekvenču standarts, laika intervālu analizators, testa signālu ģeneratori, platjoslas oscilogrāfi, termokamera, darba stacijas mikroshēmu projektēšanai un ātrai PCB prototipu izgatavošanai. Pētnieciskās infrastruktūras attīstības mērķis ir radīt specializētu eksperimentālu kompleksu minēto P&A aktivitāšu atbalstam, ieskaitot:

- iegādāties augstas veiktspējas instrumentus, lāzera iekārtas un palīgierīces;
- veikt telpu rekonstrukciju un piemērot tās iepirkto iekārtu uzstādīšanai;
- izveidot specializētas ražošanas iekārtas augsta līmeņa prototipu radīšanai.

Daļa nepieciešamo telpu jau ir renovētas un aprīkotas ar atbilstošu instalāciju, kā arī daļa no laboratorijas iekārtām tika nopirkta ERAF Nacionālās programmas „Atbalsts zinātniskās infrastruktūras modernizēšanai valsts zinātniskajās institūcijās” projektu VPD1/ERAF/CFLA/04/NP/2.5.2./000016/017 un VPD1/ERAF/CFLA/08/NP/2.5.2./0001/000003/029 izpildes ietvaros. Tehniskajai bāzei ir nepieciešama turpmākā attīstība lai nodrošinātu augošās vajadzības, kā arī nostiprinātu un celtu starptautisko atzīšanu. Šajā sakarā ir izstrādāts laboratorijas korpusa norobežojošo konstrukciju renovācijas un iesaistīto 2. un 7. stāvu telpu remonta projekts, ir sastādītas iepērkamā aprīkojuma un tehnoloģisko iekārtu tehniskās specifikācijas.

Ultraplatjoslas signālu superjūtīgas reģistrēšanas un SAF tehnoloģiju pētījumi

Lai reģistrētu ultraplatjoslas signālus ar augstu jutību, pasaulē lieto stroboskopiskos pārveidotājus uz kvantu elektronikas (SQUID) bāzes. Šo elementu trūkums ir tas, ka to darbībai nepieciešama shēmas atdzesēšana līdz šķidrā hēlija temperatūrai. Līdz ar to tāda aparatūra ir smagnēja, dārga un neērta lietošanai (vienmēr jāuzpilda šķidrā hēlija rezervuārs). It sevišķi neērta šāds tehniskais risinājums ir pielietojumiem portatīvajā aparatūrā (piemēram, UWB radiolokatoros). Tāpēc ir svarīgi atrast shemotehniskos risinājumus un signālapstrādes algoritmiskos risinājumus, kas nodrošinātu augstu jutību aparatūrai darbojoties pie istabas temperatūras. EDI veiktās iestrādes šajā virzienā rāda, ka uz konvencionālo elementu bāzes (uz elementu bāzes, kas darbojas pie istabas temperatūras) ir iespējams izstrādāt konkurētspējīgu aparatūru.

EDI vairāku gadu garumā ir attīstījis aparatūras bāzi šajā virzienā – ir iegādātas speciālas iekārtas, kas ļauj veikt pētījumus un izstrādes signālu superjūtīgu reģistrēšanas tehnoloģiju jomā, piemēram, SAF 20GHz stroboskopiskais osciloskops, testa signālu ģeneratori, platjoslas oscilogrāfi, loģikas analizatori, pašu izstrādāti superjūtības un superplatjoslas signālu reģistratori. Pētnieciskās infrastruktūras attīstības mērķis ir radīt specializētu eksperimentālu kompleksu radaru sistēmu, superjūtīgas signālu reģistrācijas, elektromagnētiskā piesārņojuma u.c. līdzīgu P&A aktivitāšu atbalstam, ieskaitot:

- iegādāties augstas veiktspējas instrumentus, SAF iekārtas un palīgierīces,
- veikt telpu rekonstrukciju un piemērot tās iepirkto iekārtu uzstādīšanai,
- izveidot specializētas ražošanas iekārtas augsta līmeņa prototipu radīšanai.

Daļa nepieciešamo telpu jau ir renovētas un aprīkotas ar atbilstošu instalāciju, kā arī daļa no laboratorijas iekārtām tika nopirkta ERAF Nacionālās programmas „Atbalsts zinātniskās

infrastruktūras modernizēšanai valsts zinātniskajās institūcijās” projektu VPD1/ERAF/CFLA/04/NP/2.5.2./000016/017 un VPD1/ERAF/CFLA/08/NP/2.5.2./0001/000003/029 izpildes ietvaros. Valsts pētījumu programmas “Informācijas tehnoloģiju zinātniskā bāze” ietvaros ir būtiski attīstīta signālu superjūtīgas mērījumu tehnoloģijas zinātniskā bāze, taču tehniskajai bāzei ir nepieciešama turpmākā attīstība, lai nodrošinātu augošās vajadzības, kā arī celtu starptautisko atzīšanu.

3.6.3. Ātrdarbīgās šķiedru optikas pārraides sistēmas, IPTV, datu kompresija, trafika analīze

Esošā situācija un problemātika pētījumu virzienā

Informācijas pārraides apjoma palielināšana, kas ir cieši saistīta ar platjoslas informācijas veidu attīstību, noveda pie nepieciešamības modernizēt vienkanāla šķiedru optikas pārraides sistēmas (ŠOPS). Pasaulē nepārtraukti notiek pētnieciskais darbs par ŠOPS pilnveidošanu, un ir izveidotas tehnoloģijas, kuras balstās uz signālu optisko blīvēšanu (WDM). Šīs tehnoloģijas pierādījušas savu ekonomisko un praktisko nozīmi. Šobrīd notiek plaša WDM risinājumu ieviešana Latvijā, tādi telekomunikāciju operatori, kā LATTELECOM, LATVENERGO, LDZ jau ieviešuši risinājumus ar zemu pārraides ātrumu (līdz 2.5 Gbit/s katrā kanālā). Pasaulē plaši tiek izmantots pārraides ātrums līdz 10 Gbit/s vienā kanālā un ITU-T organizācija izveidoja vairākas rekomendācijas nepieciešamā frekvenču diapazona nodrošināšanai un palielināšanai.

Lai realizētu pārraides ātrumu virs 10 Gbit/s kanālā ir nepieciešams izmantot jaunas signāla kodēšanas un modulācijas metodes un ļoti precīzu augstfrekvenču aparatūru, kas šobrīd ir pieejama tikai dārgos eksperimentālos laboratorijas modeļos. Šķiedru optikas pārraides tīklos tieši WDM tehnoloģija ir ieņēmusi vadošo pozīciju, kas noteikti turpināsies, un to loma kļūs arvien nozīmīgāka gan sinhronajā, gan nesinhronajā pārraidē (balss, dati, video, interaktīvais video, spēles, mūzika, teksts u.c.).

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Šo VNPC pētījumu virzienu attīsta un investīcijas pētniecības iekārtās plāno veikt RTU.

RTU Telekomunikāciju institūta (TI) zinātnieku un pētnieku darba grupa jau vairākus gadus nodarbojas ar teorētiskiem un praktiskiem ŠOPS sistēmu realizācijas projektiem. Izmantojot ŠOPS laboratorijas iegādāto aparatūru un matemātisko modelēšanu, ir izstrādāts jauns 80 km WDM sakaru sistēmas mērījumu stands ar NRZ kodēšanas formātu un ātrumu līdz 10 Gbit/s uz kanālu.

ŠOPS attīstība ir sekmējusi ne tikai apjomīgas informācijas pārraidi lielos attālumos, bet paplašinājusi savas iespējas privātajā sektorā. Šķiedru optika mūsdienās tiek izmantota gan globālo un lokālo datoru tīklu izveidē, gan arī privāto tīklu (fiber to the home (FTTH) – šķiedra līdz gala abonentam) nodrošināšanā, tai pat laikā strauji palielinot optiskajā šķiedrā ievadāmās jaudas, kas izraisa tādas blakusparādības kā nelineāros optiskos efektus. Šo attīstības tendenču rezultātā ir nepieciešamas jauna tipa optiskās šķiedras un pasīvie optiskie komutācijas elementi (POE), kas nodrošinātu ērtāku montāžu un ekspluatāciju, saglabājot uzstādītās kvalitātes un drošuma prasības.

FTTH tīkli katru gadu aizņem arvien plašākās pozīcijas abonentu platjoslas pieslēgumos. Pieprasījums pēc ātruma un joslas pieaug katru gadu, un vara kabeļi vairs nespēj nodrošināt šo pieprasījuma pieaugumu. Optiskā šķiedra teorētiski var nodrošināt joslu, lielāku par Tbit/s, tieši tāpēc šī tehnoloģija katru gadu attīstīsies arvien straujāk. 2007. gada beigās vairāk nekā 29 mil. Abonenti Eiropā izmantoja PON (Passive Optical Network) pieslēgumus. Balstoties uz prognozēm, 2012. gadā abonentu skaits jau sasniegs 100 milj. Pieprasījums pēc platjoslas interneta pieslēguma (>100 Mbit/s), HDTV (High definition television), video pēc pieprasījuma un jauniem ātrdarbīgiem protokoliem tikai paātrinās šo tendenci. Uz šo brīdi FTTH tīkli attīstās, izmantojot laikā blīvēšanas principus (APON, EPON, GPON). Diemžēl tie nevar nodrošināt ātrumu, kas ir lielāks par 1 Gbit/s uz visiem abonentiem, un praktiski neierobežotā optiskās šķiedras josla tiek izmantota neefektīvi. Pieprasījums pēc joslas palielināšanas un izmaksu samazināšanas noveda pie diskusijas par jauniem FTTH attīstīšanas virzieniem, balstītiem uz laika blīvēšanu (10GEPON, 10GPON) un uz spektrālo blīvēšanu WDM-PON. Laika blīvēšanas tehnoloģijām ir elektriskās aparatūras ierobežojumi, un tieši tāpēc vienīgi WDM-PON tīkliem ir perspektīvas nākotnes pilnīgi optiskajos tīklos.

Augstāk minētās parādības izraisa izmaiņas WDM sistēmas modeļos. Lai nodrošinātu nepieciešamo datu pārraides ātrumu ir jāveic kodēšanas un modulācijas formātu attīstīšana (RZ vai Duobinary kodēšana), kam ir nepieciešama pētnieku kolektīvu sadarbība. Ir izveidots sadarbības modelis ar Elektronikas institūta, CFI, TFI un DU zinātniekiem par iespēju strādāt vienā programmā. Projektā ietvaros ir plānots attīstīt ne tikai fundamentālo zinātņi, bet arī patentēt rezultātus un radīt telekomunikāciju tirgū jaunu produktu ar augsto pievienoto vērtību (elementus, elementu klāstu).

Tuvākajās gados Latvijas telekomunikāciju tīklu operatori plāno ieguldīt milzīgo naudu ŠOPS infrastruktūras attīstībai. LATTELECOM jau sāka ieviest un piedāvāt FTTH risinājumus saviem klientiem Rīgā. Latvenergo un LDZ paplašina WDM starptautiskos pieslēgumus ar Eiropu un Krieviju. Mūsu valsts ar ES struktūrfondu finansiālo palīdzību plāno izveidot akadēmisko tīklu starp Latvijas augstskolām un zinātniskām institūcijām ar to nodrošināt ātro informācijas apmaiņu starp Eiropas un Latvijas zinātniekiem. Ar to varam secināt, kā izveidotas starpdisciplināras zinātnieku grupas pētījumi būs aktuāli un nepieciešami ne tikai Latvijā, bet arī Eiropā.

Pateicoties RTU iestrādēm (jau izveidotajam ŠOPS WDM maketam TI laboratorijā), nav nepieciešams veidot ātrdarbīgo HDWDM pārraides sistēmu no pamatiem, bet ir iespējams tālāk attīstīt izstrādāto sistēmu, modernizējot un ieviešot jaunus elektriskus un optiskus elementus.

Nākamās paaudzes optisko tīklu milzīgu pārraides kapacitāšu vadība ir liels izaicinājums gan tehnoloģiskajiem gan algoritmiskiem risinājumiem. Viens no pamatakmeņiem trafika vadības jomā ir aktuālo trafika modeļu izstrāde un to aprobācija tīkla simulācijas un to darbības vadības uzdevumiem.

Kā vienu no risinājumiem nākamās paaudzes ātrgaitas optisko tīklu vadībā var minēt neskaidras loģikas pielietojumu, kas dod iespēju pieņemt lēmumus nenoteiktības apstākļos un gadījumā kad lēmumi ir jāpieņem bez pilnīgas informācijas par tīkla dinamiskiem parametriem. Bieži mūsdienīgu tīklu trafika vadības ātrdarbības dēļ ir jāziedo precizitāte, bet rezultātā sistēmas robustums pieaug un trafika vadības efektivitāte uzlabojas. Ir jāpāsvītro, ka visi augstākminētie trafika vadības uzdevumu risināšanas paņēmieni savā būtībā ir attiecināmi arī uz ļoti aktuālajām problēmām

ātrgaitas optisko tīklu gadījumā: daudzu mazu caurlaides plūsmu apvienošanu lielajos WDM kanālos, WDM plūsmu kapacitāšu rezervēšanu un piekļuves atļaujas kontroles uzdevumiem lielu pārraides ātrumu gadījumā.

RTU Telekomunikāciju institūtam ir 18 zinātniskie darbinieki (14 zinātnieki, 2 zinātnes tehniskais personāls un 2 zinātni apkalpojošais personāls), kam ir pieredze ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumos - RTU TI ŠOPS galvenie pētniecības virzieni ir saskaņā ar Eiropas Infotmācības un komunikāciju tehnoloģiju (IKT) prioritātēm 2.1.prioritāte (eMobility sadaļa Optical Fiber Technologies and Radio over Fiber) un 2.2.prioritāte (Photonics21 sadaļa Photonics in information and communication) Pētījumu aktualitāti pierāda piesaistīto projektu skaits, nozares sadarbības partneru skaits, zinātnisko konferenču un publikāciju skaits, kurās ir aprobēti pētījumu rezultāti. Aktuālākie projekti ir Eiropas Ekonomiskās zonas Norvēģijas finanšu instrumenta grantu shēmas „Akadēmiskie pētījumi” projekts „Nākošās paaudzes kombinēto optiski blīvēto sakaru sistēmu ieviešanas izpēte”, vadītājs prof. Ģ.Ivanovs., Valsts programma „Informācijas tehnoloģiju zinātniskā bāze” projekts „Jaunas elektronisko sakaru tehnoloģijas”, vadītājs prof. G.Balodis, „Trafika apvienošanas izpēte „IP virs WDM” tīklos”, vadītājs prof. G.Lauks. „Optiskā signāla polarizācijas stāvokļa noteikšanas metodes ŠOPS”, vadītājs vad.pētn. J.Poriņš u.c. Nozīmīgākais pieejamais pētniecības aprīkojums ir:

- plaša spektra viļņu garumu mērītājs EXFO WA-1150;
- elektrisko un optisko signālu analizators MP 1800A;
- laboratorijas iekārta - signāla kvalitātes analizators MP1026A
- maršrutizēšanas simulācijas aplikācija un pakešu un protokolu aplikācija trafika analīzei;
- optiskā spektra analizators Q8384;
- optiskā signāla polarizācijas stāvokļa mērītājs un polarizācijas kontrolieris ar vadību FIBERPRO;
- optiskā starojuma avoti 81989A, 81949A ar maināmu viļņu garumu diapazonā no 1465-1630 nm.

Kā nozares sadarbības partneri minami vadošie uzņēmumi SIA „Tele2”, VAS „Latvenergo”, SIA „Komerccentrs Dati grupa”, SIA „Teks telekom”, u.c. Tāpat ir attīstīta sadarbība ar vietējām zinātniskajām institūcijām (Latvijas Universitātes Cietvielu Fizikas Institūts, Daugavpils Universitāte, Rīgas Tehniskās Universitātes Tehniskās Fizikas Institūts) un starptautiskajām zinātniskajām institūcijām (Kauņas Tehniskā Universitāte – Lietuva, Viļņas Tehniskā Universitāte – Lietuva, Tallinas Tehniskā Universitāte – Igaunija, Lundas Universitāte – Zviedrija, Royal Institute of Technology CSC – Zviedrija, Zinātniski pētnieciskā laboratorija Acreo – Zviedrija, Fiber optic Valley - Zviedrija, Norwegian University of Science Electro-optic group – Norvēģija, Danmark Technical University Photonic department – Dānija, Barcelonas digitālais centrs – Spānija). Pēdējo 6 gadu laikā iegūtie pētījumu rezultāti ir apkopoti 142 publikācijās, t.sk. 49 starptautiskās citējamās datubāzēs. 24 Eiropas Savienības, Latvijas zinātnes padomes, Izglītības un zinātnes ministrijas un RTU projektu un programmu zinātniskie pētījumi pēdējos 5 gados. Aizstāvēti 6 promocijas darbi un 220 maģistra darbi telekomunikāciju virzienā.

3.6.4. Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana

Esošā situācija un problemātiska pētījumu virzienā

Elektrisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana un testēšana ir aktuāli un prioritāri, gan Eiropā, gan Pasaulē. ASIC un FPGA integrālo shēmu (čipu) un uz to balstītu ierīču izveide un izmantošana pašreiz ir saistīta praktiski ar visām, ar IT saistītajām nozarēm gan pasaulē, gan Eiropā, gan Latvijā. Tā ir bijusi, ir un būs viena no galvenajām aktualitātēm un prioritātēm visdažādākajos gan ar IT saistītajos, gan arī starpdisciplinārajos ES pētījumu virzienos. Pieminētais pētījumu virziens organiski iekļaujas ES atbalstītā un labi zināmās pētniecības virzienā "*Alternative components, systems engineering*" un tādās tehnoloģiju platformās kā *EpoSS (Smart systems in Telecommunication, Wireless communications), eMobility (Green Wireless communication, Cognitive Radio), EUROP (System design methods&tools, Robot adaptation), ARTEMIS (Low power embeded systems in Industrial applications), ASP2 (Emb. Syst. for Healthcare applications)*.

Čipu izveides un pielietojumu aktualitāti nosaka:

- ekonomiski-sociālie faktori (īpaši aktuāli Latvijai un Eiropai kopumā):
 - ierīces ir ar visaugstāko PVN un relatīvi mazu dabas resursu patēriņu (pamatā silīcija dioksīds);
 - uz čipiem balstītu ierīču ražošana veicina elektroniskās industrijas attīstību un jaunu augsti kvalificētu speciālistu darba vietu rašanos;
 - ievērojams valsts konkurētspējas pieaugums ekonomikas nišu segmentos;
- zinātnes attīstības un izglītības faktori:
 - čipu izveides un pielietojumu pētniecības joma ir gandrīz bezgalīga "Klondaika" dažādu profilu zinātniekiem un inženieriem;
 - čipu izveides jomā ir liels atbilstošo speciālistu deficīts gan Latvijā, gan Eiropā, gan pasaulē.

Pašreiz vairākos Latvijas elektronikas industrijas uzņēmumos (piemēram, Arcus Elektronika, SAF Tehnika, utt.) tiek veidotas iegultās sistēmas, kurām tiek programmēti FPGA čipi. Taču, tuvākas un tālākas nākotnes viena no galvenajām aktualitātēm un prioritātēm varētu būt jau izveidoto sistēmu miniaturizācija ("čipizācija"), lai nodrošinātu ierīču konkurētspēju pasaulē.

Šobrīd jaunākie ASIC un FPGA čipi satur līdz vairākiem miljardiem tranzistoru un to izmēri ir samazinājušies līdz dažiem desmitiem nanometru. Savukārt čipos esošo tranzistoru darbības frekvenču diapazons jau sniedzas vairākos simtos GHz. Šai sakarībā čipu izveide (starptautisks termins - dizains) ir ļoti zinātņu ietilpīgs process un Latvijas elektroniskajā Industrijā kopumā ir liels augsti kvalificētu čipu dizaineru (novecojis termins - projektētāju) deficīts.

Partneru iestrādes un zinātnisko resursu raksturojums pētījumu virzienā

Pētniecību minētajā virzienā projektu iesniegumu atlases 1.kārtā plāno attīstīt RTU un EDI.

RTU

No 2005.gada REI tiek attīstīts jauns, inovatīvs un daudzsološs, uz rotācijas leņķiem balstīts, signālu ciparapstrādes virziens ar visplašāko pielietojumu spektru, sākot ar medicīnu un beidzot ar jaunām datu pārraides sistēmām un lokāciju. Izmantojot jaunrad(-ītos)-āmos ortogonālos pārveidojumus, ir iespējams veidot pilnīgi jaunus un efektīvus signālu kompresijas, filtrācijas un modulācijas algoritmus. Paralēli teorijas un algoritmu izstrādei notiek atbilstošo signālapstrādes čipu izveide. RTU REI pētnieku grupa uzskata, ka jaunie pārveidojumi tuvākajā desmitgadē nopietni konkurēs ar līdz šim plaši izmantotajiem veivletu pārveidojumiem. Atbilstošie ciparapstrādes algoritmi ir aprēķinietilpīgi, kādēļ ļoti aktuāla ir atbilstošo čipu arhitektūru izveides un testēšanas automatizācija.

Veidojot inovatīvas datu pārraides un sakaru sistēmas (t. sk. balstītas uz rotācijas leņķiem), ļoti aktuāla ir jaunu RF diapazonu apgūšana (pat līdz frekvencēm 60-70 GHz) un atbilstošo RF čipu un specifisko komponentu (integrālo induktivitāšu un kapacitāšu) izveide. Praktiski visās ar elektroniku saistītās jomās ļoti aktuāla ir impulsu spēka pārveidotāju (ISP) ar optimāliem parametriem (uzlabotu sprieguma formu, mazu EM izstarojumu un maksimālu lietderības koeficientu) un ar tiem saistītu čipu izveide un testēšana. Ņemot vērā minēto čipu un iekārtu paraugu potenciāli augsto sarežģītības pakāpi, aktuāla ir testēšanas automatizācija.

Viena no aktuālākajām elektronisko ierīču izmantošanas problēmām ir CE prasību ievērošana. Šo prasību ievērošana ir saistīta ar tādu ierīču veidošanu, kurām būtu minimāls un optimizēts pēc spektra EM izstarojums. To var panākt, veicot vairākus pasākumus. Ļoti aktuāla ir čipu un ierīču izveide ar minimizētu jaudas patēriņu, ko var sasniegt visādos veidos, sākot ar piemērotas čipu izgatavošanas tehnoloģijas izvēli (pati izgatavošana noti(-ek)-ks EURO PRACTICE partneru silīcija darbnīcās) un beidzot ar atbilstoša darbības algoritma adaptāciju (piemēram, ISP – modulācijas izvēli). Ne mazāk aktuāla ir dažādu atstarojošo un absorbējošo materiālu izmantošana ekranēšanai un to pētniecība kontekstā ar čipu un ierīču izveidi. Pašsaprotami, ka kontekstā ar tikko teikto aktuāli ir arī EM starojuma mērījumi.

Radioelektronikas institūtam ir 23 zinātniskie darbinieki (19 zinātnieki, 3 zinātnes tehniskais personāls un 1 zinātni apkalpojošais personāls), kam ir pieredze elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu izstrādes, prototipēšanas un testēšanas pētījumu jomā:

- Jaunu inovatīvu ciparu signālapstrādes metožu un algoritmu izstrādes un tiem atbilstošo ASIC/FPGA moduļu izveides jomā: No 2005.g. REI tiek attīstīts jauns, inovatīvs un daudzsološs, uz rotācijas leņķiem balstīts, signālu ciparapstrādes virziens ar visplašāko pielietojumu spektru. Vienlaicīgi ar teorētiskajiem pētījumiem ir īstenota atbilstošo FPGA moduļu izveide. Šajā virzienā veikto pētījumu rezultāti ir atspoguļoti 20 starptautiskās publikācijas (5 no tām iekļautas IEEE datu bāzē, bet 14 SCOPUS), 2 Valsts pētījumu programmās (vad. G. Balodis), 2 LZP fundamentālo un lietišķo pētījumu projektos, 5 IZM un RTU projektos, vairākos sadarbības projektos ar Arcus Elektronika, SAF Tehnika, VITA u.c. (vad. P. Misāns) Ir aizstāvēts 1 promocijas darbs, kas novērtēts ar *Siemens* izcilības balvu. Pašreiz aizstāvēšanai tiek gatavots 1 promocijas darbs un izstrādes stadijā ir vēl 3 promocijas darbi.
- Radioelektronikas institūtā (REI) jau kopš 1998.g. ir aizsākusies darbība čipu dizaina jomā (ar pirmo FPGA moduļu izveidi). Nopietnākas aktivitātes ir sākušās ar ES 5. ietvara projektu REASON 2002.-2005. – vad. P.Misāns), kura laikā tika izveidota materiālā bāze

ASIC/FPGA čipu dizainam (programmatūra un izstrādes līdzekļi) un iegūta sākotnējā kvalifikācija. No 2002.g. Ir sākusies regulāra sadarbība ar lielāko ASIC/FPGA dizaina programmatūras izplatītāju un ASIC čipu izgatavošanas kordinatoru EUROPRACTICE (bezpeļņas organizācija). REI tiek uzturētas Cadence, Synopsys, Mentor Graphics, Altera un Xilinx (čipu izstrādes vides) licences. Čipu izstrādes jomā ir sasniegts zināms kvalifikācijas līmenis par ko liecina augstais novērtējums tādās starptautiskajās speciāli čipu dizainam veltītajās konferencēs kā IEEE MIXDES un IEEE NORCHIP, kurās ir priekšastādīti REI izstrādātie eksperimentālie paraugi.

- ISP un tajos ietilpstošo komponentu pētniecībā un ISP eksperimentālo paraugu izveidē un testēšanā: REI ir uzkrāta liela pieredze impulsu spēka pārveidotāju (ISP) ar uzlabotiem parametriem un tajos ietilpstošo komponentu pētniecībā un izveidē. Pēdējo 5 gadu pētījumu rezultāti ir atspoguļoti 30 starptautiskās publikācijās (3 no tām iekļautas IEEE datu bāzē, bet 20 SCOPUS), 1 Valsts pētījumu programmā, 2 LZP fundamentālo un lietišķo pētījumu projektos. Aizstāvēšanai ir iesniegts 1 promocijas darbs, bet izstrādes stadijā ir vēl 2 promocijas darbi.
- elektronisko materiālu pētniecības jomā un elektronisko ierīču (t.sk ISP) EM starojuma novērtēšanā un pētniecībā: ETF REI ir izveidots Elektromagnētiskās saderības un elektro drošības centrs (ESEDC), kurā var veikt visdažādākos mērījumus, kas saistīti ar EM izstarojumu. Pēdējo 5 gadu pētījumu rezultāti ir atspoguļoti 17 starptautiskās publikācijās (2 no tām iekļautas IEEE datu bāzē, bet 12 SCOPUS), 1 Valsts pētījumu programmā, 2 LZP fundamentālo un lietišķo pētījumu projektos. ESEDC aktīvi sadarbojas ar elektronikas industrijas uzņēmumiem un valsts iestādēm. Aizstāvēšanai tiek gatavots 1 promocijas darbs, bet izstrādes stadijā atrodas vēl 2 promocijas darbi.

Nozīmīgākais pieejamais pētniecības aprīkojums ir:

- MATLAB/SIMULINK+50 Toolboxes/Blocksets programmatūra;
- EUROPRACTICE ASIC/FPGA čipu izstrādes programmatūras komplekts;
- FPGA izstrādes līdzekļi;
- Darba stacijas (datori);
- Mēraparāti – osciloskopī, spektra;
- ESEDC kameras mēraparatūra.

Kopumā REI pēdējo 5 gadu laikā minētajos pētījumu virzienos ir publicētas 67 starptautiskas publikācijas (10 IEEE eXplorer, 46 SCOPUS). Ir (tiek) īstenoti kopumā 16 dažādi projekti.

Straptautiskās sadarbības jomā Radioelektronikas institūts aktīvi sadarbijas ar tādām augstskolām, kā Lundas Universitāti, Kauņas Tehnisko Universitāti, Tallinas Tehnisko universitāti, Slovākijas Tehnisko universitāti, Helsinku Tehnoloģisko universitāti u.c.

EDI

EDI ir vadošais pētniecības centrs oriģinālu, viedu elektronisko iekārtu izstrādāšanā Latvijā. Nozīmīga šī procesa sastāvdaļa ir ātra eksperimentālo maketu un prototipu izveide un modernizācija. Investīcijas elektronikas inženierijas tehnoloģiju modernizācijā spēs nodrošināt ātru, ērtu un efektīvu iekārtu prototipēšanu un tādejādi EDI kompetenci un kapacitāti noturēt

Eiropas līmenī. Kā viens no spilgtākiem EDI elektronikas inženierijas un signālapstrādes pieeju sasniegumiem ir „DASP lab” sistēma, kura 1997.gadā ieguva Eiropas IT balvu, kā pasaulē pirmā sistēma, kas spēj tiešā diskrētā veidā analizēt GHz joslas signālus laika, frekvenču un modulācijas apgabalos. Šobrīd EDI aktīvi noris darbs arī specializēto mikroshēmu jomā, tajā skaitā kopējā projektā ar TIMA laboratoriju no Grenobles, kas ir viens no vadošajiem centriem Eiropā mikroelektronikas jomā. Jau vairāk kā piecus gadus EDI ir arī EURO PRACTICE biedrs. Tā ir organizācija, kas apvieno visas aktīvās mikroshēmu izstrādē strādājošās Eiropas pētniecības institūcijas.

Daļa no nepieciešamā elektronisko shēmu un mikroshēmu izstrādes un ātrās prototipēšanas aprīkojuma tika nopirkta ERAF Nacionālās programmas „Atbalsts zinātniskās infrastruktūras modernizēšanai valsts zinātniskajās institūcijās” projektu VPD1/ERAF/CFLA/04/NP/2.5.2./000016/017 un VPD1/ERAF/CFLA/08/NP/2.5.2./0001/000003/029 izpildes ietvaros. Daļu institūts cenšas iepirkt no pašu līdzekļiem. Tomēr tehniskajai bāzei ir nepieciešama turpmākā attīstība lai nodrošinātu augošās vajadzības, kā arī nostiprinātu un paaugstinātu starptautisko atzišanu. Šajā sakarā ir izstrādāts laboratorijas korpusa iesaistīto telpu remonta projekts, ir sastādītas iepērkamā aprīkojuma un tehnoloģisko iekārtu tehniskās specifikācijas.

IZI VSRC

IZI VSRC veic elektronisko iekārtu projektēšanas un prototipēšanas centra funkcijas, nodrošinot gan pastāvīgus pētījumus (tai skaitā dažādu projektu un pasūtījumu ietvaros), gan sniedzot atbalstu citiem IZI VSRC pētījumu virzieniem.

IZI VSRC veic pētījumus, kas saistīti ar mikrokontrolieru pielietojumiem, nodrošinot specializētu elektronisko iekārtu izstrādi un programmēšanu, bezvadu sensoru tīkla iekārtu izstrādi, programmēšanu un tīkla caurlaides spējas testus. Atbilstošajā jomā tiek realizēti pētnieciskie pasūtījumi komercsektoram (iekārtu vadības sistēmu izstrāde, programmēšana, informācijas attēlošanas u.c. iekārtu izstrāde). Vienlaikus pētnieciskais darbs tiek nodrošināts radioteleskopu piedziņas sistēmas komponentu elektrobarošanas iekārtu un minēto sistēmu vadības iekārtu un darbības algoritmu izstrādē, komerciālo produktu adaptācijā un konfigurēšanā, elektrisku un neelektrisku lielumu mērsistēmu izstrādē.

Vienlaikus uzskatāms, ka Latvijas tik būtiskā uzdevuma nodrošināšanai - rūpniecības attīstībai pamatā ir inovatīvu iekārtu izstrāde, pielietojot modernas tehnoloģijas. Līdz ar to pielietojamās elektronikas projektēšanas pakalpojumu pieejamība ir inovatīvu tehnoloģiju izstrādi tieši veicinošs faktors. Jau šobrīd IZI VSRC nodrošina gan IZI VSRC pētnieciskajai darbībai un VNPC partneriem, gan citiem sadarbības partneriem Latvijā un ārvalstīs (pamatā Baltijā un Skandināvijā), Biznesa Inkubatora uzņēmumiem pieeju modernām elektronisko iekārtu projektēšanas tehnoloģijām un pētnieciskajiem pakalpojumiem.

Nereti specifisku radioelektronikas iekārtu izstrādi, prototipēšanu vai iekārtas pārprogrammēšanu var būt nepieciešams veikt ļoti īsos termiņos un ikvienas iekārtas izstrādes laikā var tikt koriģēti tās izstrādes vai darbības nosacījumi, tai skaitā, kas nepieciešams, lai nodrošinātu nepārtrauktu pētniecības procesu (īpaši ilgstošu novērojumu sesiju laikā). Visaptveroša elektronisko iekārtu projektēšanas pakalpojumu pieejamība IZI VSRC ļauj pārtraukt jebkuras iekārtas izstrādes,

prototipēšanas un programmēšanas procesu un ļauj veikt izmaiņas tajā bez administratīvo vai citu procesu barjerām.

Minētais rada pamatu specifiska radioelektronikas virziena izdalīšanai elektronikas projektēšanā un prototipēšanā.

IZI VSRC darbības mērķi elektronisko iekārtu prototipēšanā ir nodrošināt IZI VSRC, sadarbības partnerus, Biznesa Inkubatora uzņēmumus un Latvijas uzņēmējus ar elektronisko iekārtu uzturēšanas, modernizācijas, izstrādāšanas, programmēšanas un prototipēšanas pakalpojumiem, elektrisko un neelektrisko lielumu mērījumu, to reģistrācijas un reģistrēto datu apstrādes pakalpojumiem.

Termins ātrā prototipēšana (ĀP) (*rapid prototyping*) attiecas uz tehnoloģijām, kuras spēj automātiski izveidot fiziskos modeļus no digitāliem modeļiem. Pirmās ātrās prototipēšanas iekārtas kļuva pieejamas 1980. gadu beigās un tika izmantotas, lai radītu maketus un prototipu detaļas. Mūsdienās šīs tehnoloģijas tiek pielietotas daudz plašāk un tiek izmantotas rūpnieciskajā ražošanā mazos daudzumos. ĀP parasti tiek definēta kā tehnoloģiskā procesa izmantošana, lai izveidotu 3D objektus īsā laika posmā, parasti – dažās dienās. ĀP var tikt izmantota, lai paātrinātu un uzlabotu produktu izstrādes procesu visdažādākajās nozarēs - iespējams izveidot krāsainus jebkuras sarežģītības pakāpes konceptuālus modeļus, kas sākotnējos posmos ir ļoti būtiski jebkurā izstrādes procesā – mazāk dizaina izmaiņu, labāki dizaina izstrādes rezultāti, funkcionalitātes pārbaude, zemākas ražošanas izmaksas un īsāks laiks produkta nokļūšanai tirgū.

Tikai savlaicīga jauna izstrādājuma palaišana tirgū garantē to, ka tiks gūta maksimāla peļņa, ir būtiski, ka jaunās iekārtas un izstrādājumi tiek izstrādāti maksimāli īsā laikā, kas, ņemot vērā tehnoloģiju straujo progresu, ir iespējams izmantojot modernus projektēšanas rīkus, kas nodrošina procesu modelēšanu, programmēšanu un koda ģenerāciju, virtuālu izstrādājumu darbības simulēšanu iekārtas projektēšanas un programmatūras izstrādes laikā vai satur jau gatavus koda blokus dažādu funkciju veikšanai, kurus kombinējot gatavu izstrādājumu var iegūt daudz ātrāk, nekā šīs funkcijas izstrādājot no pamatiem. Šādu izstrādes rīku trūkums vai zināšanu par šo rīku iespējām trūkums pēc daudzu valstu speciālistu atzinuma neļauj vai būtiski kavē konkurētspējīgu produktu radīšanu valsts vai pasaules tirgū, jo to pielietojums paātrina iekārtu izstrādes, testēšanas un ieviešanas laiku. Nodrošinot iekārtu prototipēšanu iespējams izvairīties no problēmām, kas varētu būt saistītas ar trešo pušu pakalpojumu izmantošanu.

Mūsdienās galvenie pētījumi tiek veikti sekojošos virzienos: esošo tehnoloģiju pilnveidošana, lai uzlabotu prototipu un gala produktu precizitāti un funkcionalitāti; jaunu materiālu (gan pamatmateriālu, gan saistvielu, gan pēcstrādes materiālu) izstrāde un esošo uzlabošana; ĀP tehnoloģiju pielietošanas iespēju izpēte; ĀP izmaksu samazināšana, piedāvājot biroja tipa 3D printerus; saistīto (kopā lietojamo) tehnoloģiju attīstība (3D skenēšana, reversā inženierija, programmnodrošinājums u.t.t.).

IZI VSRC elektronisko iekārtu projektēšanas un prototipēšanas centrā 3D prototipēšanas nodrošināšanai un pētniecībai pieejami 3D printeri (Z Corp Spectrum Z510 (augstas izšķirtspējas 3D krāsu printeris Spectrum z[®]510); Dimension Elite (sistēma konstruē modeļus no ABS+ plastmasas), mikropļūsmas iekārta Peenmatic 620S (ABS plastmasas modeļu pēcstrādei), 3D skeneri (Roland LPX-600; Creaform Handyscan 3D EXAscan (skenēšanas precizitāte līdz 40

mikroniem, neierobežotā skenēšanas telpa), spiesto plašu nesagraujošā rentgena diagnosticējošās pārbaudes iekārta FocalSpot Verifier FSX-090, Optiskās inspekcijas iekārta MVP GEM Compact Tabletop, iekārta SPEA 4040 Hi-Line spiesto plašu pārbaudei ar "lidojošās taustes" metodi, kā arī nepieciešamā programnodrošinājums (SolidWorks, AutoCAD Lite, Unigraphics NX5, CADSTAR Bronze, MAGICS RP, 3D Max).

3.7. Kosmisko datu apstrādes centra attīstība – kosmisko datu ieguve un apstrāde

Esošā situācija un problemātika

Kosmisko pētījumu, pakalpojumu un tehnoloģiju nozare ir zīmīga ar augstu pievienoto vērtību un stabili pieaugošu nozīmi pasaules ekonomikā. Pēdējos desmit gados to raksturo strauja izaugsme, kas pārsniedz citu nozaru vidējos rādītājus un sniedz ievērojami lielāku vidējo atdevi no investīcijām. Tam pamatā ir to nozaru pielietojumu un radīto produktu izaugsme, kuras izmanto satelītu tehnoloģiju infrastruktūru.

Pagājušā gadsimta kosmisko telekomunikāciju un kosmisko staciju sasniegumi pavēra iespējas liela apjoma kosmosa izcelsmes datu masīvu uztveršanai, apstrādei un interpretācijai. Mūsdienīgie radioastronomisko teleskopu tehnoloģiskie risinājumi, GRID augstas veiktspējas attālināto datoru iespēju apvienošanas risinājumi, datu noliktavu un datu centru attīstības tehnoloģijas pavēra pilnīgi neapjaustas iespējas tālo kosmisko un vāju tuvo orbītu avotu signālu plūsmu izdalīšanai un uztveršanai, Zemes virsmas tālīzpētes risinājumiem, signālu reģistrācijai Zemes bāzes stacijās reālā laika režīmā, satelītattēlu automatizētai apstrādei un pielietojumiem līdz šim jaunās nozarēs.

Tas izvirza jaunas prasības pēc moderna aprīkojuma un iekārtām, tīkla risinājumiem, atbilstošiem standartiem, protokoliem, datu izšķirtspējai un kvalitātei, kā arī zināšanām un prasmēm.

Eiropas kosmisko tehnoloģiju un pakalpojumu nozare ir stratēģiska nišas nozare, kas iekļaujas plašākās Eiropas kosmiskās un militārās industrijas nozarēs. Nozare atrodas vērtību ķēdes augšējā galā, nodrošinot piegādes kosmosa kuģu un palaišanas raķešu, kā arī mākslīgo pavadoņu būvniecībai. Nozares perspektīvie attīstības virzieni, saskaņā ar nozares pētījumiem, saistās ar satelītnavigācijas, kosmisko telekomunikāciju, Zemes virsmas mērījumu pielietojumiem un Zemes bāzes staciju sniedzamajiem pakalpojumiem.

ES īstenotā politika ir vērsta uz zinātnes infrastruktūras centralizēšanu – tiek nodrošināta atsevišķu jau esošu centru un atbalstošo centru darbība un izdalītas investīcijas dažu jau gatavu pavadošo centru izaugsmei, ja to pastāvēšana zināmā "pamata" attīstības līmenī nodrošināta nacionālajā līmenī.

Kosmosa datu pētījumu tirgus virzieni var tikt iedalīt šādās kategorijās: militārās tehnoloģijas; satelītnavigācija; kosmiskās telekomunikācijas; Zemes virsmas mērījumi, mikrosatelītu tirgus; mikrogravimetrijas pētījumi; Zemes bāzes staciju pakalpojumi; satelītu atvasinātie pakalpojumi.

leguldījumi šajā nozarē ir valsts ilgtermiņa stratēģijas sastāvdaļa, kas ietekmē vairumu saistīto nozaru un rada plašu atvasināto produktu un pakalpojumu klāstu, piemēram, dabas resursu un vides monitoringā, bīstamu vielu koncentrācijas un ģeoloģisko objektu monitoringā u.c. Moderno

metožu pielietošana ļauj dziļāk izprast daudzus dabas procesus un likumsakarības, kā arī to ietekmi uz tautsaimniecību. Vairāku desmitu gadu laikā uzkrāts apjomīgs datu apjoms, analītiskā un statistiskā informācija, kuras sistematizācija, iekļaušanās ES līdzīgu mērījumu rezultātu reālā laika apstrādes tīklos apvienojumā ar mūsdienīgu augstas veiktspējas inženiertehnisko modelēšanas metožu pielietošanu ļauj iegūt agrāk neiespējamus risinājumus un prognozēt procesu attīstību, radīt jaunas metodes, efektīvāk izmantot plānotos pētījumus un samazināt praktisko eksperimentu skaitu, palielināt jauno atvasināto produktu skaitu, iegūt kvalitatīvi dziļāku vai jaunu kosmiskās telpas un Zemes virsmas teritoriju analīzi un novērtējumu.

IZI VSRC un LU MII iestrādes, materiāli tehniskais un zinātniskā personāla potenciāls kosmisko pētījumu un tehnoloģiju nozarē

Kosmisko datu apstrādes centrs ir kritiski nepieciešamais pētnieciskās infrastruktūras kopums, kas savieno unikālās radioantenu iespējas ar reālā laika satelītdata reģistrācijas, pārraides, pirms-apstrādes un augstas veiktspējas aprēķinu iespējām, kas ir priekšnoteikums Latvijas iesaistei ES un starptautiskās kosmisko pētījumu programmās.

Mūsdienās izmanto vairāku radioteleskopu, tai skaitā IZI VSRC, sinhroni uztvertos datus par vienu un to pašu kosmiskās telpas apjomu, pie tam svarīgi panākt datu iegūšanu no daudziem radioteleskopiem reālā laikā. Radioteleskopu dati tiek marķēti laikā un tos iespējams transportēt vēlākai apstrādei, tomēr šāda pieeja jau uzskatāma par novecojušu. Radioteleskopu saslēgšana operatīvā tīklā ir iekļauta Eiropas Komisijas ietvara programmu projektos un ir svarīgs Eiropas pētniecības uzdevums. Šī attīstība ir noteikta kā Eiropas līmeņa zinātnes infrastruktūra saskaņā ar ESFRI. FP6 projekts EXPreS (Express Production Real-time e-VLBI Service), kurā IZI VSRC piedalās kā partneris, noteica e-VLBI attīstības prasības: GEANT izmantošana, 10-30 Gbps uz radioteleskopu (Latvija piedāvātajā projektā var izpildīt šo prasību ar minimālo sliekšni), izklaidētā vidē darbojošos standarta serveru, piemēram, GRID aplikāciju izmantošana par e-VLBI datu procesoru (programm Korelatoru). Eiropas galvenais radiolokācijas datu apstrādes centrs ir JIVE (Joint Institute for VLBI in Europe), tīkls EVN (European VLBI Network, kur VSRC ir tīkla partneris) un teleskopu virtualizācijas servisi e-VLBI, tādejādi saslēdzot 16 Eiropas radioteleskopus (arī IZI VSRC RT-32 (plānojot nākotnē arī RT-16 pēc modernizācijas darbu veikšanas) ar JIVE, izmantojot 16 * 1 Gbps kanālus.

Ņemot vērā esošās iestrādes kā arī nepieciešamo attīstību, KDAC plānots kā pakalpojumu sniedzējs tehnoloģiju un zinātnes jomā, ERAF 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes projektu iesniegumu 1.atlases kārtas ietvaros sadarbojoties IZI VSRC un LU MII, ar izveides pamata mērķiem:

- 1.mērķis: izveidot starptautiski konkurētspējīgu, sabalansētu un ilgtspējīgu pētnieku komandu kosmisko datu ieguvē un apstrādē.
- 2.mērķis: izveidot starptautiski konkurētspējīgu un pieprasītu unikālas un Eiropas līmenī konkurētspējīgas zinātniskās infrastruktūras pētniecisko kompleksu kosmisko datu ieguvē un apstrādē.

Līdz ar to KDAC izveides nodrošināšanai paredzēts darbību komplekss 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes projektu iesniegumu atlases 1.kārtas projekta ietvaros, nodrošinot gan unikālā radioteleskopu kompleksa modernizāciju (abu radioteleskopu modernizācija un aprīkošana atbilstoši ES

standartiem), tai skaitā satelītu pārraidīto datu uztveršanas un komunikāciju ar Zemes bāzes staciju nodrošināšanai, gan kosmisko datu uztveršanai reālā laika apstrādei un pēcāpstrādei nepieciešamo iekārtu modernizāciju, ieskaitot satelītu iegūto datu apstrādi, lai nodrošinātu zinātniski pilnvērtīgu un līdzvērtīgu pētījumu iespējas ES un starptautiskajā līmenī.

Darbību komplekss var tikt iedalīts piecās, savstarpēji saistītās aktivitātēs: (1) kosmisko datu ieguve; (2) kosmisko datu buferēšana, pirmāpstrāde un apstrāde; (3) kosmisko datu pārraide: uz GEANT3 un Latvijas NREN bāzētu radioteleskopu tīkla darbībai nepieciešamo papildu datu pārraides servisu nodrošināšana, vairākanālu stacionāru datu straumēšana; testēšana un eksperimentāla darbība; specifiskās vides izveide; (4) kosmisko datu uzglabāšana; (5) kosmisko datu ātras veiktspējas aprēķinu vides izveidošana pētniecībai.

KDAC viena no būtiskākajām komponentēm ir radioteleskopu kompleksa modernizācija, galvenokārt radioteleskopu RT-32 un RT-16 modernizācija, iekļaujot vadības sistēmu optimizāciju un modernizāciju. Gan fundamentālo astronomijas un astrofizikas pētījumu veikšanai, gan arī kosmosa komunikācijām un kosmisko datu ieguvei izšķiroša nozīme ir radioteleskopu parabolisko antenu mehānisko un citu fizikālo parametru atbilstībai nepieciešamajām prasībām. IZI VSRC rīcībā esošo antenu RT-32 un RT-16 vadības sistēmas daudzos aspektos ir novecojušas ne vien morāli, bet arī fiziski, tādēļ ir svarīgi veikt to modernizāciju un darbības algoritmu optimizāciju.

Lai nodrošinātu VeA IZI VSRC Irbenes radioteleskopu kompleksa pastāvīgu darbu, nepieciešams veikt radioteleskopu mehāniskās sistēmas un programmatūras modernizāciju atbilstoši mūsdienu pasaules līmeņa prasībām, tai skaitā nodrošināt attālinātu un automatizētu radioteleskopu antenu pozicionēšanas vadību. Modernizācijas ietvaros ievērojami jāpaaugstina konstrukciju drošība, jāuzlabo virsmu kvalitāti, jāpanāk radioteleskopu piedziņas sistēmas energoefektivitātes paaugstināšana. Modernizācijas darbu rezultātā tiktu radīta iespēja nodrošināt radioteleskopu RT-32 un RT-16 sinhronu darbināšanu lokālā divu antenu interferometrijas režīmā.

Nolūkā veikt pētījumus plašās frekvencēs un tālākā kosmosa dimensijā, būtiski ir piedāvāt VLBI augstāko pieejamo jūtīgumu, kur viens no noteicošajiem faktoriem ir pētījumu veikšanā izmantojamais signāla uztveres/reģistrācijas ātrums. Jo lielāks frekvenču joslu apjoms tiek uztverts teleskopos un pārraidīts apstrādei uz korelatoru, jo precīzāks kosmosa signāls/attēls var tikt iegūts.

KDAC otra no būtiskākajām komponentēm ir augstas veiktspējas skaitļošanas un datu uzglabāšanas resursu attīstīšana. Radioteleskops RT-32 ietilpst Eiropā līdzīga rakstura iekārtu 16-niekā, tomēr tam ir nepieciešama būtiska modernizācija un ir nepieciešamas nodrošināt datoru kapacitātes un datu pārraides tīkla servisu atbilstoši Eiropas prasībām. Radioastronomijas tīkli ir pionieri ātru datu tīklu un augstas veiktspējas datoru resursu izmantošanā, tieši tajās jomās, kur LU MII ir kompetence.

KDAC ietvaros nepieciešams nodrošināt kolektīvas pieejas datoru resursu infrastruktūru un datu pārraides tīkla funkcionalitāti, abos virzienos koncentrējoties uz radioastronomijai nepieciešamo specifiku.

Izšķiroša nozīme minēto pētījumu veikšanai ir reālā laika novērojumiem un datu apstrādei nepieciešamais ātrs datu apmaiņas kanāls. Mūsdienās tipiskais EVN eksperiments tiek ierakstīts ar

ātrumu pie 1 Gb/s 12 stundu garumā 12 teleskopos, kas rezultējas 5.5 terabaitu datos katrā stacijā, rezultātā iegūstot pentabaitu datu plūsmu uz korelatoru katras novērojumu sesijas laikā. Straujā tehnoloģiskā attīstība paredz pieaugošus datu apmaiņas kanālus, kur 10 Gb/s jau šobrīd ir dabībā esošs standarts. Eiropas līmenī tiek plānots, ka EVN investēs platjoslas un digitalizācijas aprīkojumā, kur sasniedzamais ātrums no 4 Gb/s 2010.gadā līdz 64 Gb/s ilgtermiņā. Tuvākajā laikā tiek plānots izmantot 4 Gb/s uztvērējus, datu glabāšanas sistēmai būs jāspēj vienlaikus nolasīt un ierakstīt datus pie liela ātruma minimalā laika sprīdī. Gala mērķis ir sistēma, kas spēj darboties kā 10 Gb/s tīka buferis jeb jāspēj ierakstīt 10 Gb/s datu plūsmu, novadīt tās daļu reālā laikā uz korelatoru (kas darbojas reālā laikā). Paredzams, ka šādas sistēmas būs pieprasītas arī citu pētījumu projektu, aplikāciju ietvaros.

Būtiskākās IZI VSRC iestrādes kosmisko pētījumu un tehnoloģiju nozarē veido fundamentālie pētījumi astronomijā un astrofizikā, kā arī lietišķie pētījumi kosmosa tehnoloģiju jomā. IZI VSRC tehnisko bāzi veido divas pilnas piedziņas paraboliskas radioteleskopu antenas ar 32 un 16 metru galveno spoguļu diametriem, arī šo antenu darbības nodrošināšanai nepieciešamās būves, ēkas un komunikācijas. Radioteleskops RT-32, lai gan ar necīgu mūsdienām piemērotu aprīkojumu, ir pilnībā funkcionāls, tai pat laikā radioteleskops RT-16 šobrīd netiek izmantots novērojumu īstenošanā – tā mehāniskā daļa ir atjaunota un radioteleskopa uztveršanas aprīkojums sniegtu iespēju šo radioteleskopu izmantot funkcionāli pilnā apjomā.

IZI VSRC ir būtiski veikt tādus astronomiskos pētījumus, kas ir mūsdienās ir visaktuālākie un pēc kuriem ir izteikts pieprasījums. Līdz ar to RT-32 tiek pielietots pētījumu veikšanai trijos galvenajos virzienos, kas pētī fizikālos procesus kosmiskajā telpā un debess ķermeņos, kā arī to ķīmisko sastāvu. Turklāt, attīstot šos virzienus, ir iespējams iesaistīties astroģeodēziskās radiointerferometrijas pētījumos, kas izpaustos ģeogrāfisko un astronomisko koordinātu sistēmu augstas precizitātes nodrošināšanā.

Šobrīd ar paraboliskā radioteleskopa RT-32 palīdzību tiek īstenoti būtiski zinātniskie pētījumi, kas izpaužas kā:

- Debess ķermeņu novērojumi, izmantojot daudzantenu novērojumu programmas.
- IZI VSRC līdzdalība Eiropas ļoti garās bāzes interferometrijas tīkla (EVN) asociētā partnera un ir pilntiesīga šī tīkla partnera statusā realizētajos Eiropas Komisijas ietvara programmas projektos NEXPREs un RADIONET, kas sniedzot institūta darbiniekiem zināšanu un pieredzes gūšanas iespējas, kā arī sniedz finansējumu zinātniskajām aktivitātēm. Noteiktais mērķis ir nodrošināt iesaistīšanos kā pilntiesīgam partnerim Eiropas kopējā kosmosa pētniecībā ar EVN palīdzību.
- Irbenes RT-32 darbība ietilpst Zemas frekvences interferometrijas tīklā (Low frequency VLBI network – LFN), pētniecībai izmantojot 92, 18, 13, 6 un 3.6 cm viļņu garumos. Šīs sadarbības ietvaros IZI VSRC iegūst partnerus, ar kuriem ir iespējams veidot kopīgus zinātniskus projektus, kas veicinātu institūta attīstību. Definētais mērķis ir izveidot datu apstrādes centru LFN pētījumu nodrošināšanai.

Lai sasniegtu pētnieciskajai darbībai noteiktos mērķus, būtisks priekšnosacījums ir sadarbība ar starptautiskiem partneriem. Liela daļa astrofizikā un citās ar kosmosa izpēti saistītās zinātņu nozarēs veicamo pētījumu ir tādi, kas nav veicami ar viena konkrēta institūta spēkiem, gan veicamo pētījumu starpdisciplinārā rakstura, gan nepieciešamo tehnisko līdzekļu dēļ, kurus

praktiski nav iespējams sakoncentrēt viena institūta rīcībā. Integrācija ekselences klases pētniecības tīklos un apvienībās ir kritiska, lai saņemtu uzaicinājumus uz līdztiesīgiem noteikumiem piedalīties daudzpartneru novērojumu vai izpētes programmās un iegūtu atpazīstamību, kā arī lai saņemtu pasūtījumus no privātā sektora un Eiropas Kosmosa aģentūras.

IZI pieredzi kosmisko pētījumu tehnoloģiju jomā raksturo līdz šim attīstītā aktīvā partnerība ar šādām organizācijām:

- Latvijas augstskolas (RTU, LU) – jauno speciālistu apmācības, kā arī sadarbība satelīta Venta-1 projektēšanā un izstrādes realizācijā;
- EVN tīkla partneri – radiointerferometrijas pētījumi;
- Brēmenes Universitāte un Aerokosmiskā korporācija “OHB Technologies” (Vācijā) – stratēģiskie partneri lietišķo kosmisko pētījumu jomā;
- Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts (LU MII) – kopīgi ar VSRC plāno piedāvāt kompleksus starptautiska līmeņa pētnieciskos pakalpojumus kosmisko datu apstrādē gan no kompetenču, gan no infrastruktūras viedokļa;
- Baltijas valstu augstskolas, kur izveidota sadarbība ar Tartu Universitāti un Tartu Observatoriju, Kauņas Tehnisko universitāti, Klaipēdas universitāti, Tartu Zinātnes parku;
- Citas ārvalstu augstskolas un organizācijas (piemēram, Agderas universitāte Norvēģijā; Kārļa Linē universitāte Kalmārā, Lulea Universitāte Zviedrijā; Paula Šērera institūts Šveicē) – dod papildus apmācības iespējas jaunajiem speciālistiem, kā arī ir partneri industriālās matemātikas, prototipēšanas, telekomunikāciju u.c. lietišķo pētījumu virzienos;
- Ukrainas lielākais radioteleskops Eipatorijā – kosmisko objektu radiolokācijas signālu uztveršanas nodrošināšanai;
- Ņižņijnovgorodas Radiofizikas pētniecības institūts (Krievija) – darbība zemu frekvenču radiointerferometriskajā tīklā;
- Dānijas karaliskais ģeodēzijas un kadastra centrs – pētījumi satelītnavigācijā;
- Rūpniecības nozaru asociācijas – Latvijas Elektrotehnikas un elektronikas rūpniecības asociācija (LEtERA), Mašīnbūves un Metālapstrādes Rūpniecības asociācija (MASOC), Latvijas Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas asociācija (LIKTA).

LU MII iestrādes pamatojas uz Institūta kopējo kapacitāti kā rezultātā tiek piesaistīti daudzu apakšvirzienu starptautiski atzīti pētnieki, kas nepieciešami pētniecības darbu izpildei. Kā būtiskākie jāmin LU MII esošās iestrādes (veiktie projekti, publikācijas), zinātniskie un tehniskie personāla (apmēram 50 darbinieku) resursi: pieredze datu pārraides tīkla un e-infrastruktūras attīstīšanā Latvijā un starptautiski, pieredze datu noliktavu attīstīšanā un datoru resursu saskarņu izveidē. Kā būtisks aspekts jāmin LU MII pieredze visus tehnoloģiskos risinājumus attīstīt saskaņā ar labāko Starptautisko praksi un spēja tos izveidot tā, lai nodrošinātu to iekļaušanos ES kopējā zinātnes infrastruktūrā, tai skaitā izpildot starptautiskās sertifikācijas prasības.

IZI VSRC kompetence un resursi

Fundamentālie pētījumi astronomijā un astrofizikā

IZI VSRC kompetence radioastronomijā uzkrāta tādās **fundamentālo pētījumu astronomijā un astrofizikā** jomās kā starpzvaigžņu vides objektu novērojumi vienas antenas režīmā un to interpretācija, Saules radionovērojumi vienas antenas režīmā un VLBI režīmā un to interpretācija, asteroīdu un zemei tuvo mākslīgo ķermeņu, tajā skaitā kosmisko atlūzu radiolokācija, sevišķi lielas bāzes interferometrijas novērojumi – objekti ārpus Saules sistēmas.

IZI VSRC Irbenes radioteleskopu komplekss kā unikāla zinātniskā infrastruktūra nosaka to, ka IZI VSRC ir vienīgais zinātniskais institūts Latvijā, kurā tiek veikti fundamentālie pētījumi radioastronomijā pielietojot šāda izmēra paraboliskās antenas. Jau šobrīd IZI VSRC ir apliecinājis spēju piedalīties starptautiska mēroga pētniecības projektos (t.sk. EK ietvara programmu projekti), IZI VSRC darbojas kā EVN tīkla asociētais partneris un ir pilntiesīgs partneris šī tīkla realizētajos starptautiskajos projektos. Irbenes RT-32 ietilpst LFNV tīklā, kas darbojas 92, 18, 13, 6 un 3.6 cm viļņu garumos. IZI VSRC vienaikus tiek nodrošināti Saules radioastronomiskie pētījumi – Saules magnētiskā lauka mērījumi virs aktīvajiem apgabaliem, izmantojot jau agrāk Latvijā izstrādāto metodi, kas balstās uz šo apgabalu radiostarojuma polarizācijas mērījumiem; Saules vainaga liela mēroga veidojumu (koronālo caurumu un koronālo staru) pētījumi; Starpplanētu telpā atrodošās vielas (Saules vēja) pētījumi, izmantojot attālinātu objektu (kvazāru, kosmisko māzeru) radiostarojuma fluktuācijas, kas rodas, radioviļņiem ejot caur starpplanētu vidi, izmantojot arī LFNV iespējas; Saules radiostarojuma fluktuāciju pētīšana pirms uzliesmojumiem un Saules koronālās vielas izvirdumiem starpplanētu telpā.

IZI VSRC mērķis ir nodrošināt pilnvērtīgu iesaistīšanos Eiropas kopējā kosmosa pētniecībā ar Eiropas ļoti garas bāzes interferometrijas (VLBI) tīkla palīdzību, īstenojot tai skaitā datu apstrādes centra (korelatora) izveidi un ekspluatāciju IZI VSRC ietvaros, klas vielaikus paplašinātu iespējas piedalīties LFNV tīkla novērojumu programmās.

Zemei tuvo un bīstamo asteroīdu un kosmisko atlūzu radiolokācija, bez cita veida pielietojumiem, var tikt ietverta ESA veidotajā programmā „The Space Situational Awareness Preparatory Programme¹⁰” (tai skaitā īstenojot pētniecību kopā ar zinātniekiem no LU Astronomijas institūta, Krievijas ZA Pielietojamās matemātikas institūta, Nižnijnovgorodas Radiofizikas zinātniski pētnieciskā institūta).

Kosmisko atkritumu radiolokācijas signālu uztveršanā, novērojumu datu apstrādes metodikā un tehnoloģiju pilnveidošanā nozīmīga ir veicamā kosmisko atlūzu orbītu matemātiskā modeļa izveide un programmu kompleksa izstrāde, lai apstrādātu kosmisko atlūzu novērojumus.

Kosmiskajā telpā esošo molekulu radiostarojuma pētījumu lokā ietilpst astroķīmijā, kas pēdējos gados strauji attīstās. IZI VSRC ir iestrādes šajā jomā, ir pieejami minimāli nepieciešamie resursi šīs programmas izpildei. Esošais aprīkojums Jau RT-32 novērot metanola māzera radioavotus, turklāt IZI VSRC jau šobrīd ir vairāki augstas kvalifikācijas speciālisti ar zināšanām ķīmijā, astroķīmijā un starojuma pārnēsē kosmiskajā telpā.

¹⁰<http://www.esa.int>

Lietiškie pētījumi kosmisko tehnoloģiju jomā

Pētījumi satelītnavigācijā, kas saistīti ar GPS (GPS¹¹ & GALILEO¹²) novērojumiem, IZI VSRC tika uzsākti jau 1997.g. maijā ar līdzdalību starptautiskā Eiropas Unificētās Vertikālās atskaites sistēmas pilnveidošanas mērījumu programmā EUVN'97. Šajā programmā piedalījās visas Eiropas valstis. Kopš tā laika ir sasniegti vairāki būtiski rezultāti, kas ir kā priekšnosacījums arī turpmākai veiksmīgai darbībai šajā jomā: attīstīt Irbenes ģeodinamisko poligonu kā vienu no GPS un GALILEO satelītnavigācijas sistēmu precīzo atbalsta signālu izplatīšanas bāzes stacijām; realizēt automātisku reālā laika satelītnavigācijas datu distribūciju uz LĢIA un Ziemeļvalstu ģeodēziskās komisijas serveriem un to iekļaušanu ITRF un EUREF references sistēmu aprēķinos; turpināt IZI VSRC Ģeofizikas laboratorijas un GPS bāzes stacijas modernizāciju izveidojot hidrogrāfisko mērījumu monitoringu un veicot citus pasākumus; turpināt analītiskās pētniecības darbu satelītnavigācijas jomā, studentu apmācību inženierzinātņu specialitātēs un ģeodēzijas speciālistu kvalifikācijas celšanas pasākumi.

Satelītu signālu apstrādes pētījumi (transports, AIS u.c.)

IZI VSRC veic algoritmu un programmu nodrošinājuma izstrādi mobilu objektu maršruta noteikšanai, pielietojot ORBCOMM13 un AIS14 tehnoloģijas, nodrošinot AIS signālu apstrādi atbilstoši konkrētiem maršruta noteikšanas uzdevumiem, izstrādājot programmatūru saiknes nodrošināšanai starp Zemes mākslīgo pavadoņi (ZMP), Zemes bāzes staciju (Irbenes komplekss) un klientu. Šāda veida pētījumi ļauj apkalpot dažādas ZMP misijas dažādās frekvenču joslās, kas būtu iespējams līdz ar Irbenes radioteleskopu kompleksa modernizāciju kosmisko datu apstrādes centra izveides ietvaros.

Kosmiskās telekomunikācijas

IZI VSRC īsteno pētījumus, kas saistīti ar satelītkomunikācijas efektivitātes paaugstināšanu, izmantojot inovatīvo SDR tehnoloģiju. Pētījumi SDR jomā vērsti uz SDR pielietojuma iespēju izpēti optimāla satelītu raiduztvērēja izstrādei. Jau šobrīd īstenojamās aktivitātes, kas saistītas ar Irbenes radioteleskopu kompleksa piemērošana no ZMP pārraidāmo datu uztveršanai, paver plašas iespējas SDR jomā, turklāt paredzēta šīs kompetences turpmāka attīstīšana, tai skaitā sadarbībā ar komercsektoru un LEO kompetences centru.

Satelītdatu apstrāde

Satelītu radīto attēlu uztveršana un apstrāde ir viens no pasaulē visvairāk komercializētajiem lietišķo kosmisko pētījumu sektoriem. Pētījumi šajā jomā galvenokārt tiek veikti saistībā ar satelītu radīto attēlu apstrādi un iespējamiem pielietojumiem. Tālīzpētes datu analīze spēj dot lielu ieguldījumu tautsaimniecībā, piemēram, kā atbalsta pasākums teritoriālajā plānošanā, zemes izmantojuma kartēšanā, meža ugunsgrēku detektēšanā, dažādu biotopu monitoringā (tai skaitā

¹¹ ASV veidota satelītnavigācijas sistēma

¹² Eiropas veidota satelītnavigācijas sistēma, kas sāks darboties 2013. gada beigās un tiek veidota, lai Eiropa iegūtu „neatkarību” satelītnavigācijas sistēmu jomā

¹³ ORBCOMM ir vadošais globālo satelītu un šūnveida datu komunikāciju risinājumu nodrošinātājs kravu pārvadājumu uzraudzībai un vadībai

¹⁴ AIS –Izsekošanas sistēma, ko izmanto uz kuģiem, lai identificētu un noteiktu citu kuģu atrašanās vietu ar elektronisko datu pārsūtīšanas palīdzību

ražas stāvokļa noteikšanā), piesārņojuma noteikšanā. Kopš šī virziena attīstības sākuma IZI VSRC, ir sasniegti rezultāti, sagatavotas publikācijas, izveidota sadarbība ar ieinteresētajām institūcijām un komersantiem, ar mērķi pielietot izstrādātos algoritmus reālu problēmu risināšanai.

Pētījumi nepārtrauktas vides mehānikā un hidrodinamikā, cietvielu mehānikā un elektromagnētismā

Tiks turpināti pētījumi tēmās, kas ir saistībā ar augstas veiktspējas skaitļošanas izstrādātnēm (tai skaitā skaitliskās hidrodinamikas aprēķini), vienlaikus turpinot iesāktos pētījumus (tai skaitā LZP finansētu projektu ietvaros).

Augstāk minēto fundamentālo un lietišķo pētījumu veikšanai kopumā nepieciešams attīstīt IZI VSRC infrastruktūru, kas saistīta ar skaitļošanas resursiem, kā arī modernizēt IZI VSRC teleskopu kompleksu.

3.8. Kosmisko tehnoloģiju pētījumi.

Sadaļā sniegta informācija par partneru pieredzi kosmisko tehnoloģiju pētījumos, kuros tiek plānoti ieguldījumi no citiem finansējuma avotiem, ārpus ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas ietvariem.

EDI iestrādes kosmisko tehnoloģiju pētījumos

- 1) Saistībā ar Signālu reģistrāciju un apstrādi (piemēram, kosmiskais starojums radioastronomijā):

EDI ir ilggadēja pieredze plašas frekvenču joslas signālu Analogs/Ciparu (A/C) pārveidošanā, tajā skaitā EDI izstrādātā „DASP lab” sistēma 1997.gadā ieguva Eiropas IT balvu, kā pasaulē pirmā sistēma, kas spēj tiešā diskrētā veidā analizēt GHz joslas signālus laika, frekvenču un modulācijas apgabalos.

2003.gadā EDI kopā ar vairākiem desmitiem partneru, tajā skaitā arī ar VSRC, ir piedalījies Eiropas 6.letvarprogrammas integrētā projekta RadioNet pieteikuma izstrādē, piedāvājot oriģinālus signālu reģistrācijas paņēmienus „Advanced Digital Techniques in VLBI (ADITIV)” apakšprojektā. Sakarā ar nepilna finansējuma piešķiršanu visam kopējam projektam, šis bija viens no apakšprojektiem, kurš tika izņemts no īstenošanas.

- 2) Saistībā ar Satelītattēlu apstrādi (piemēram, vides notikumu - mežu ugunsgrēki, jūras piesārņojumi u.c. monitoringam):

EDI šobrīd ir izveidojušās vairākas pētnieku grupas, kas aktīvi darbojas oriģinālu attēlu apstrādes paņēmieni radīšanā, kā arī to pielietojumos. Kā piemērus var minēt EDI izstrādes Eiropas 6.letvarprogrammas projekta MODULINSPEX ietvaros saistībā ar reāla laika rentgenstaru attēlu apstrādi. Šīs iestrādes šobrīd tiek turpinātas attīstīt 7.letvarprogrammas projektā ChipCheck. Sadarbībā ar Vides risinājumu institūtu EDI veic pētījumus hiperspektrālo attēlu apstrādē, ERAF līdzfinansētu projektu ietvaros notiek darbs pie biometrisku attēlu apstrādes paņēmieni attīstīšanas, kā arī pie video apstrādes izmantošanas satiksmes plūsmas monitoringam.

KDAC ietvaros, piemēram, varētu radīt satelītattēlu apstrādes sistēmu automātiskai apkārtējās vides notikumu detektēšanai, kurā iespējams izmantot EDI oriģinālos attēlu apstrādes paņēmienus.

3) Saistībā ar efektīvām signālapstrādes metodēm programmvadāmu radio (*software defined radio (SDR)*) sistēmu risinājumos signālu pirmapstrādei:

- EDI ir ilggadēja pieredze signālapstrādes sistēmu veidošanā, kurās tiek izmantota EDI attīstītās signālu ciparapstrādes teorijas un jaunas pieejas.
- EDI ir radījis virkni virtuālo instrumentu, tajā skaitā aparatūru reāla-laika signālu joslā līdz 700MHz un dinamiskā diapazonā līdz 60dBm datu ievadei datorā,
- Pēdējos gados notiek aktīva pētnieciskā darbība signālu notikumvadītā un signālatkarīgā A/C pārveidošanā un apstrādē, kas dod iespēju paaugstināt signālapstrādes sistēmu energo, veiktspējas un kopdarbības efektivitāti.

4) Saistībā ar kosmosa prasībām atbilstošu un kosmosā strādājošu elektronisko iekārtu izstrādi satelīttehnikai (piemēram, datu ieguves un apstrādes (t.sk. SDR), notikumu hronometrēšanas, elektroniski vadāmas virziendarbības antenu u.c. sistēmas):

pēc savas būtības jonizējošā starojuma u.c. specifisku apstākļu noturīgu elektronisko iekārtu izstrāde ir visā Latvijā jauna pētnieciskā joma. Ņemot vērā, ka EDI ir galvenais pētniecības centrs Latvijā, kas nodarbojas ar unikālu parametru elektronisko iekārtu projektēšanu, izstrādi, prototipēšanu un pētniecību, EDI var dot nozīmīgu kompetenci arī minētā virziena attīstībai Latvijā. Kā piemērus EDI pēdējo gadu izstrādātām elektroniskām sistēmām var minēt „Event Timer ET-032”, kas pēc vairāk kā 30 speciāliem pasūtījumiem radītas un piegādātas satelītlāzerlokācijas stacijām visā pasaulē. Šobrīd jau veiktas vairākas „Event Timer ET-033” izstrādes pēc pasūtījumiem no Japānas un Ķīnas, kuru precizitāte 3-4ps ir pasaulē labākie rādītāji, bet iekārtu svars un patērētā jauda ir vairākas reizes mazāka nekā konkurentu piedāvātām iekārtām. Superjūtības ultraplatajoslas stroboskopiskie signālu reģistratori nodrošina signālu, kuriem frontes kāpuma laiks ir 100ps reģistrēšanu ar trokšņu līmeni mazāku par 10uV (RMS).

4. IKST VNPC ilgtermiņa un vidēja termiņa stratēģiskie mērķi un attīstības virzieni

Pamatojoties uz Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centru veidojošo ZI stratēģiskajiem mērķiem un partneru savstarpējām attīstības interesēm, kā arī ņemot vērā Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2009. – 2013.gadam minēto problēmu formulējumu valdības politikas veidošanai zinātnes un tehnoloģiju attīstības jomās, kā arī definētos zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas pamatprincipus un mērķus, tiek noteikts šāds informācijas, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra **ilgtermiņa mērķis (līdz 2021. gadam)**:

- Sadarbība fundamentālajā un pielietojamā pētniecībā informācijas, komunikāciju tehnoloģijās un signālapstrādē, koncentrējot, integrējot un efektīvi izmantojot zinātnisko infrastruktūru un intelektuālo potenciālu, lai nodrošinātu ES ekselences centra standartu un paaugstinātu IKST VNPC un Latvijas zinātnes kopējo konkurētspēju Eiropas pētniecības telpā.

Valsts nozīmes pētījumu centra ilgtermiņa mērķa sasniegšanai definēti šādi Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra **vidēja termiņa mērķi (līdz 2015. gadam)**:

1. *Sekmēta zinātniskās darbības intelektuālā potenciāla un infrastruktūras atjaunošana un attīstība – izveidota bāze ES līmeņa pētnieciskās un tehnoloģiskās ekselences attīstībai;*
2. *Veidoti valsts nozīmes pētniecības centra sadarbības tīkli nacionālā un starptautiskā mērogā, aktīvi integrējoties ES zinātnes telpā, iesaistoties ESFRI un citos zinātnes konsorcijs, tīklos un projektos;*
3. *Veicināta zināšanu un tehnoloģiju komercializācija, veidojot inovatīvai darbībai labvēlīgu un konkurētspējīgu vidi*

Vidēja termiņa mērķu sasniegšanai noteikti šādi vidēja termiņa **uzdevumi**:

1. Attīstīt zinātnisko potenciālu, piesaistot zinātnisko personālu un atjaunojot tā struktūru, veicinot doktorantu sagatavošanu (katras VNPC veidojošās ZI līmenī);
2. Savstarpēji koordinēti attīstīt ES līmenim atbilstošu zinātnes infrastruktūru IKST VNPC sadarbības virzienos (katras VNPC veidojošās ZI līmenī);
3. Integrējot VNPC partneru zinātnisko kompetenci pa virzieniem, vienoti attīstīt VNPC zīmolu kā Eiropas zinātnes telpā atpazīstamu augstas kvalitātes zinātnes pakalpojumu sniedzēju;
4. Veidot ekselences centram atbilstošu sadarbības struktūru un pārvaldību, virzīties uz ekselences centra kritērijiem atbilstošu zinātniskās darbības kvalitātes rādītāju sasniegšanu (publikāciju skaits, konsorcijs līgumu apjomi, starptautiska līmeņa konferenču organizēšana u.c.);

5. Sekmēt VNPC pārstāvniecību Latvijas un Eiropas mēroga darba grupās, tādējādi pārstāvēt Latvijas zinātnes attīstības intereses, kā arī nodrošinot dalību Latvijas un Eiropas mēroga politikas plānošanā un tiesiskā regulējuma izstrādē.
6. Nodrošināt VNPC un atsevišķu ekspertu dalību pētniecības virzienu nozaru forumos, konferencēs un projektos, veicinot Latvijas zinātnieku un VNPC atpazīstamību Latvijā un starptautiskā mērogā;
7. Izstrādāt sadarbības modeli un veicināt VNPC sadarbību ar izglītības institūcijām, sekmējot zinātniskās darbības prestiža celšanu, kā arī jauno studentu iesaisti pētniecībā un zinātniskajā darbībā;
8. Izstrādāt sadarbības modeli un veicināt VNPC sadarbību ar komersantiem, kas nodarbojas ar inovatīvu produktu un/vai pakalpojumu attīstību un realizāciju, tādējādi sekmējot tehnoloģiju komercializāciju.

Valsts nozīmes pētījumu centra **attīstības virzieni**:

1. *Fundamentālo un lietišķo pētījumu veikšana VNPC noteiktajos pētījumu virzienos.*
2. *Pētījumu veikšanai nepieciešamās infrastruktūras attīstība.*
3. *Pētījumu veikšanai nepieciešamā personāla attīstība.*

Vidēja termiņa mērķu sasniedzamie **rezultāti (līdz 2015. gadam)** ir izteikti rādītājos, summējot katra VNPC partnera zinātniskās kvalitātes rādītāju prognozes, skatīt tabulu nr.4.1. Rādītāji izstrādāti saskaņā ar 2011.gada 17.janvāra IZM iekšējiem noteikumiem Nr.1 „Valsts nozīmes pētniecības centru veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģiju vērtēšanas un saskaņošanas kārtība”.

Tabula nr. 4.1 IKST VNPC veidojošo ZI sasniedzamie rezultāti

Rādītājs	Rādītājs 2009.gadā	Sasniedzamais rādītājs 2015.gadā	Pieaugums 2015.gadā pret 2009.gadu (dinamika)
Plānotais ikgadējais sagatavoto jauno zinātnu doktoru skaits	19	46	142%
Plānotais zinātnisko darbinieku skaits	745	894	20%
Plānotais starptautiskās datu bāzēs un citās nozaru vadošajās datu bāzēs referēto zinātnisko publikāciju skaits	496	566	14%
Plānotais piesaistītais finansējums no starptautiskajiem avotiem	2,16 milj. LVL	4,74 milj.LVL	120%
Plānotais starptautiskās zinātniskās sadarbības skaits ar ārvalstu zinātniskajām grupām un komersantiem	55	88	60%
Plānotā jaunu produktu izstrāde un ieviešana ražošanā	<i>Nav piemērojams, tiks precizēts ERAF 2.1.1.3.1. otrās projektu atlases kārtas ietvaros.</i>		

5. IKST VNPC sadarbības virzieni, to mērķi un aktivitātes

Izklāsts par informāciju, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra sadarbības stratēģijā plānotajām aktivitātēm sniegts nodalot ERAF 2.1.1.3.1. projektā paredzētās aktivitātes no tām, kuras paredzēts finansēt citu finanšu līdzekļu ietvaros.

5.1. ZI teritoriāli telpiskās attīstības stratēģiju saskaņotība ar Sadarbības stratēģiju

IKST VNPC veidojošo ZI sadarbības stratēģijā noteiktie virzienu mērķi un paredzamās aktivitātes ir saskaņotas ar katras IKST VNPC veidojošās ZI teritoriāli telpiskās attīstības stratēģiju.

Lai izslēgtu iespējamu nepamatotu dublēšanos iekārtu un aprīkojuma iegādēs, Sadarbības stratēģijas izstrādes gaitā notika partneru paredzēto aktivitāšu savstarpējā saskaņošana, grupējot ZI teritoriāli telpiskajās stratēģijās paredzētās aktivitātes un iegādēs pa IKST VNPC sadarbības virzieniem. Tabulās 5.1. un 5.3. sniegta informācija par partneru iesaisti un teritoriāli telpiskās attīstības stratēģijās paredzētajām aktivitātēm (t.sk. būtiskajām iegādēm) katrā no VNPC sadarbības virzieniem. Līdzīgas iekārtas un aprīkojumu tiek pieļauts iegādāties tikai gadījumos, kad vienas iekārtas iegāde VNPC ietvaros nav ekonomiski pamatota (transporta, patērētā laika, bojājumu risku, iespējamo alternatīvu u.c. aspekti).

5.2. IKST VNPC sadarbības virzienu mērķi un partneru iesaiste ERAF 2.1.1.3.1. pirmās un otrās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros

VNPC ietvaros attīstāmajiem sadarbības virzieniem ERAF 2.1.1.3.1. pirmās un otrās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros noteiktie pētījumu virzienu mērķi un aktivitātes to sasniegšanai aplūkojami tabulā Nr.5.1.

Tabula nr. 5.1 Informāciju, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra sadarbības virzieni, to mērķi un plānotās aktivitātes (ERAF 2.1.1.3.1. pirmās un otrās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros)

Sadarbības virziena mērķi	Aktivitātes	Partneru iesaiste	Finansējums no ERAF 2.1.1.3.1.	
			1.kārta	2.kārta
1. Zinātnes infrastruktūras attīstība				
M1. Jauno tehnoloģiju ieviešana un aprobācija Latvijas apstākļos; jauno tehnoloģiju pielāgošana un efektīva izlietošana dažādu pētniecības grupu daudzveidīgām vajadzībām, lietotāju apmācība, tehnoloģiju lietojumu popularizēšana (principiāli jauni lietojumi, jaunas pētījumu metodes)	A.1.1.: Fundamentālie pētījumi IKT, signālapstrādē un matemātiskā modelēšana	LU (Kvantu pētījumi)	X	
	A.1.2.: GRID aprēķinu vide	LU MII	X	
	A.1.3.: Augstas veiktspējas aprēķinu vide	RTU	X	X
		LU MII	X	X
M2. Attīstīta bāzes zinātnes infrastruktūra (GRID, HPC, mākoņdatošana)	A.1.4.: Mākoņdatošana un virtualizācija	LU MII (Mākoņdatošanas infrastrukt. attīstīšana)	X	X
M3. Mazināta Latvijas ZI skaitļošanas jaudu sadrumstalība un attīstīta vienota, Eiropas un pasaules standartiem atbilstoša, konkurētspējīga Latvijas zinātnes infrastruktūra ar augstu veiktspēju.		LU (Zinātn.pētījumu infrastruktūras IT daļas attīstība)	X	
		RTU (Pētījumi mākoņdatošanas jomā)	X	X
2. Starpnozaru pētījumi				
M.3. Attīstīta IKT pielietošana valodu tehnoloģiju, bioinformātikas un medicīnas, mākslīgā intelekta un robotikas, kā arī astronomijas un	A.2.1.: Valodu tehnoloģijas	LU MII (Valodu tehnoloģiju digitalizācijas centrs)	X	X
		RTU (Infrastruktūra akustiskās informācijas pētījumiem)		X

Sadarbības virziena mērķi	Aktivitātes	Partneru iesaiste	Finansējums no ERAF 2.1.1.3.1.	
			1.kārta	2.kārta
Ģeoinformātikas jomās	A.2.2.: Bioinformātika un medicīna	LU MII	X	X
M.4. Uzlabota IKT sistēmu un e-pakalpojumu lietojamība un ergonomika. Jaunas zināšanas par nākošās paaudzes e-pakalpojumiem	A.2.3.: Mākslīgais intelekts, robotika	RTU (Infrastrukturā attīstība intelektuālu robotu un viedo sensoru pielietojumu pētījumiem)	X	X
M.5. Plašāka viedu sensoru pielietojumu komercializācija dažādās nozarēs	A.2.4.: Sistēmu ergonomika, e-pakalpojumi, e-apmācība	RTU (Infrastrukturā attīstīšana zināšanu plūsmas, interneta, televīzijas un mobilo tehnoloģiju e-pakalpojumu pētījumiem, e-sistēmu ergonomikas pētījumiem,	X	X
		RTU (Infrastrukturā attīstīšana e-medicīnas pētījumiem)	X	X
	A.2.5. Viedu sistēmu starpnozarju pielietojumi	LU MII (Laboratorijas modernizācija reālā laika sistēmu pielietojumu pētniecībai)	X	
		EDI (Viedu sistēmu inovatīvu konkurētspējīgu risinājumu izveides un pielietojumu pilotparaugu radīšana)		X
	A.2.6. Ģeodēzijas un ģeoinformātikas pētījumi	LU (Galileo ,LatPos un EUPOS-Rīga GNSS tīkla pētījumi, datu apstrāde un analīze, kosmiskās ģeodēzijas pētījumi)	X	
3. Informācijas apstrādes metodes, informācijas tehnoloģiju pētījumi				
M.6. Pētījumu par informācijas apstrādes metodēm un informācijas tehnoloģijām veikšana, lai sekmētu semantisko metožu ieviešanu informācijas vadības sistēmās, nodrošinātu informācijas drošības attīstību, attīstītu jaunas programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģijas, kā arī	A.3.1.: Semantiskais tīmeklis, informācijas apstrādes semantiskās metodes	LU MII (Laboratorijas izveide, darba vietas)	X	X
	A.3.2.: Datu drošība un aizsardzība	LU MII (Datu drošības pētījumu infrastruktūra, darba vietas)	X	X
	A.3.3.: Programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģijas	LU MII (Pētnieku darba vietas)	X	X

Sadarbības virziena mērķi	Aktivitātes	Partneru iesaiste	Finansējums no ERAF 2.1.1.3.1.	
			1.kārta	2.kārta
grafu un datu vizualizācijas pielietojumus	A.3.4.: Grafi, datu vizualizācija, attēlu apstrāde	LU MII (Pētnieku darba vietas)	X	X
		RTU (Infrastrukturās attīstīšana stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas pētījumiem)	X	X
		LU (Šmita teleskopa astroplašu digitalizācija, teleskopa modernizācija)	X	
4. Viedas sistēmas un efektīvas komunikācijas				
M.7. Attīstīta viedo sensoru un to tīklu arhitektūra, attīstīti aparatūras un programmatūras platformu risinājumi, izveidota starptautiska līmeņa viedo sensoru testēšanas vide	A.4.1.: Viedie sensori un to tīkli	EDI (Sensormezglu un to tīklu testa un pētījumu vides izveide)	X	
		LU (Tīkloto sensoru un paplašinātās realitātes izpētes)	X	
M.8. Attīstīts notikumu plūsmas un lāzsignālu apstrādes zinātniski pētnieciskais centrs kā arī SAF signālapstrādes laboratorija ietverot izstrādes un testa vidi, kas nodrošina apstākļus starptautiska līmeņa pētniecības nodrošināšanai	A.4.2.: Ekstrēmi precīzu un superjūtības signālu reģistrācija un mērījumi	EDI (Ekstrēmi precīzas un superjūtības signālu apstrādes pētījumi)	X	
		RTU (ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumi)	X	X
M.9. Ātrdarbīgo optisko blīvēšanas sakaru sistēmu modulācijas metožu un elementu konstrukciju ar augstu drošuma pakāpi izveide	A.4.3.: Ātrdarbīgās šķiedru optikas pārraides sistēmas, IPTV, datu kompresija, trafika analīze	RTU (elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana)	X	X
		EDI (elektronisko iekārtu izstrādes un testēšanas pētījumi, inženierijas tehnoloģijas iekārtu prototipēšanai un testēšanai)	X	
M.10. Izveidot Eiropas līmeņa bāzi elektronisko iekārtu un mikroshēmu projektēšanā, prototipēšanā un testēšanā	A.4.4.: Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana	IZI VSRC (Elektronikas iekārtu projektēšanas un prototipēšanas centra attīstība (t.sk.ātrās prototipēšanas sistēmas))	X	

Sadarbības virziena mērķi	Aktivitātes	Partneru iesaiste	Finansējums no ERAF 2.1.1.3.1.	
			1.kārta	2.kārta
5. Kosmisko datu apstrādes centra izveide – kosmisko datu ieguve un apstrāde				
M.11. Globālu augstas kvalitātes pakalpojumu sniegšana astronomijas un astrofizikas fundamentālo pētījumu, kā arī kosmosa tehnoloģiju lietišķo pētījumu jomās.	A.5.1.: Kosmisko datu ieguve	IZI VSRC (Radioteleskopu modernizācija (rekonstrukcijas darbi, zinātnisko iekārtu un aprīkojuma iegāde)	X	
	A.5.2.: Kosmisko datu buferēšana, pirmapstrāde un apstrāde	IZI VSRC un LU MII (Signālu apstrādes centra izveide)	X	
	A.5.3.: Kosmisko datu pārraide: uz GEANT3 un Latvijas NREN bāzētu radioteleskopu tīkla darbībai nepieciešamo papildu datu pārraides servisu nodrošināšana	LU MII (Tīkla darbības uzraudzības centra modernizēšana)	X	
	A.5.4.: Kosmisko datu uzglabāšana	LU MII (Datu uzglabāšana un GRID)	X	
	A.5.5.: Kosmisko datu ātras veiktspējas aprēķinu vides izveidošana pētniecībai	IZI VSRC un LU MII (Infrastruktūras izveide)	X	

Detalizēta informācija par plānotajām partneru darbībām aktivitāšu ietvaros (ERAF 2.1.1.3.1 pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros) sniegta tabulā 5.3.

VNPC partneri paredz arī citu, ar šī VNPC sadarbības virzienu darbību saistītu, aktivitāšu īstenošanu, kuru investīcijas plānots segt no citiem finanšu avotiem: ERAF apakšaktivitātes 2.1.1.3.2. projekta „Vienota nacionālas nozīmes Latvijas akadēmiskā pamattīkla zinātniskās darbības nodrošināšanai izveide”, Eiropas Savienības ietvara programmu līdzekļiem, Eiropas Kosmosa aģentūras, starptautisko partneru, pašu finansējumu u.c. Tabulā 5.2. sniegta indikatīva informācija par partneru plānotajām aktivitātēm.

Tabula nr. 5.2 Ar VNPC darbību saistītās plānotās partneru aktivitātes pētniecības infrastruktūras attīstīšanā (ārpus ERAF 2.1.1.3.1. ietvaram)

Aktivitāte	Partneris	Īss aktivitātes apraksts	Investīciju finansējuma avots
Zinātnisko institūciju pētījumu IKT atbalsta rīku izveide	EDI	Mērķis ir nodrošināt maksimāli plašām zinātnes nozaru vajadzībām nepieciešamās specializētās programmatūras (MATLAB, SYBYL, COMSOL, SPSS, ANSYS, LabVIEW, Maple u.c.) centralizētu lietošanu, tādējādi ievērojami paaugstinot efektivitāti un kvalitāti. Centralizēta uzturēšana dod iespēju būtiski samazināt ekspluatācijas izdevumus izmantojot mazāku resursu daudzumu un darba laiku. Aktivitāte paredz arī specifisku valsts zinātnisko institūtu skaitļošanas vajadzību nodrošināšanai (ķīmijas savienojumu datu bāzu izveide un uzturēšana, bezvadu sensoru tīklu simulācijas vide u.c.). Latvijas zinātnes un izglītības projektā plānotie datoru resursi EDI izvietojamā datu centrā ZPP servisa nodrošināšanai ir 20 vidējas veiktspējas serveri, atbilstošās veiktspējas un apjoma disku masīvi, programmatūra un barošanas bloki nepārtrauktas darbības nodrošināšana, kā arī augstas kapacitātes (1-10Gbps) savstarpējo datu pārraides savienojumu izveide starp "Teikas" rajona zinātniskām institūcijām, telpu rekonstrukcija, tīkla iekārtu iegāde un uzstādīšana.	ERAF 2.1.1.3.2., aktivitāti plānots veikt kopā ar OSI, FEI, ĶKI, BMPC, Silava, LHI, LVAI, Stendes selekcijas institūts, Priekuļu selekcijas institūts, LVAEI un citām zinātniskajām institūcijām
Mobilo tīklu pētniecības laboratorijas aprīkojuma iegāde un uzstādīšana	EDI	Šobrīd Latvijas zinātniskās institūcijas realizē virkni izstrāžu, kas saistītas ar bezvadu datu pārraides tehnoloģijām, bezvadu datu pārraides sistēmu lietojumu (lietojumprogrammu) izstrādi un dažādu bezvadu tīklu arhitektūru analīzi. Šāda veida pētījumu un izstrāžu veikšanai nepieciešami testēšanas līdzekļi: speciāli testerī un testu programmatūra. Testēšanas līdzekļu cena ir augsta, bet izmantošanas efektivitātes vienas organizācijas ietvaros var izrādīties pārāk zema, tādēļ testēšanas līdzekļu iegāde ir nopietna problēma jebkurai zinātniskajai organizācijai. Aktivitātē paredzēts iegādāties atbilstošu modelēšanas programmnodrošinājumu, bezvadu maršrutētāju, kontrolieru, vadības programmatūru un mērīšanas aparatūra, telpu piemērošana eksperimentiem ar radio signālu izplatīšanos slēgtās telpās.	ERAF 2.1.1.3.2.
KDAC attīstībā neiekļauti kosmisko tehnoloģiju pētījumi	EDI un RTU	Aktivitāte sastāv no piecām apakšaktivitātēm: (1) EDI ir ilggadēja pieredze plašas frekvenču joslas signālu Analogs/Ciparu pārveidošanā, tajā skaitā EDI izstrādātā „DASP lab” sistēma 1997.gadā ieguva Eiropas IT balvu, kā pasaulē pirmā sistēma, kas spēj tiešā diskretā veidā analizēt GHz joslas signālus laika, frekvenču un modulācijas apgabalos. Kopā ar starptautiskiem partneru ir bijis mēģinājums piedāvāt savu kompetenci RadioNet projektā, piedāvājot oriģinālus signālu reģistrācijas paņēmienus „Advanced Digital Techniques in VLBI (ADITIV)” apakšprojektā. Aktīvtātes ietvaros plānota infrastruktūra kosmiskā starojuma radioastronomijā reģistrācijai un apstrādei (GHz frekvenču diapazona signālu pārveidošanas, uzkrāšanas un pārsūtīšanas iekārta un darba vietu aprīkojums)	Ja nav pieejams finansējums ERAF 2.1.1.3.1 aktivitātes KDAC ietvaros, tad tiks mēģināts to piesaistīt no ESA, ES IP, un citiem avotiem.

- (2) EDI ir izveidojušās vairākas pētnieku grupas, kas aktīvi darbojas oriģinālu attēlu apstrādes paņēmieni radīšanā, kā arī to jaunu pielietojumu jomu meklēšanā. Kā piemērus var minēt oriģinālu strukturējamo attēlu apstrādes paņēmieni attīstīšanu, video apstrādes izmantošanu satiksmes plūsmas monitoringam, -6.IP projekta MODULINSPEX ietvaros radīto reāla laika rentgenstaru attēlu apstrādi, kas šobrīd tiek turpināta attīstīt 7.IP projektā ChipCheck. Sadarbībā ar VRI notiek izstrādes hiperspektrālo attēlu apstrādē, kam ir potenciāls satelītattēlu apstrādei vides notikumu monitoringam. Plānots veidot satelītattēlu uztveršanas sistēmu, iegādāties konfigurējamu un pārprogrammējamu ciparu signālu procesoru masīvs, 2 grafisko procesoru skaitļošanas sistēmas, veikt darba vietu aprīkošanu.
- (3) EDI ir ilggadēja pieredze signālapstrādes sistēmu veidošanā, kurās tiek izmantota EDI attīstītās signālu ciparapstrādes teorijas un jaunas pieejas. Tajā skaitā ir radīta virkne virtuālo instrumentu, tajā skaitā aparāturu reāla-laika signālu joslā līdz 700MHz un dinamiskā diapazonā līdz 60dBm datu programmvadāmu radio (software defined radio (SDR)) balstītai apstrādei. Notiek aktīva pētnieciskā darbība signālu notikumvadītā un signālatkarīgā A/C pārveidošanā un apstrādē, kas dod iespēju paaugstināt SDR sistēmu energo, veikspējas un kopdarbības efektivitāti. Aktivitātē paredzēts izveidot infrastruktūru programmvadāmu radio sistēmu izveide satelītdata apstrādei uz efektīvu signālapstrādes metožu bāzes.
- (4) Pēc savas būtības jonizējošā starojuma u.c. specifisku kosmisko apstākļu noturīgu elektronisko iekārtu izstrāde ir visā Latvijā jauna pētnieciskā joma. EDI ir galvenais pētniecības centrs Latvijā, kas nodarbojas ar unikālu parametru elektronisko iekārtu projektēšanu, izstrādi, prototipēšanu un pētniecību, un tiek plānots attīstību paplašināt uz satelīttechnikas segmentu. Kā piemērus var minēt „Event Timer ET-032” un „Event Timer ET-033” iekārtu vairāk kā 30 speciālos pasūtījumus satelītlāzerlokācijas stacijām visā pasaulē. Ņemot vērā, ka precizitāte 3-4ps ir pasaulē labākie rādītāji, bet iekārtu svars un patērētā jauda ir vairākas reizes mazāka nekā konkurentu piedāvātām iekārtām, ir saņemta interese par šādu moduļu izstrādi kosmiskam sektoram. Citas potenciālās iestrādes saistās ar superjūtības UWB stroboskopisko signālu reģistratoru, elektroniski vadāmu virziendarbību antenām u.c. Plānots izveidot infrastruktūru ECSS-E-ST-20C prasībām atbilstošu elektronisko iekārtu izstrādei un pētījumiem.
- (5) RTU – Nākošās paaudzes Radio caur optisko šķiedru (ROF (Radio over Fiber)) sistēmu izstrāde un to savienošanas iespēju novērtējums ar dažāda veida optiskajām šķiedrām un pasīvajiem optiskajiem elementiem . Izveidot optiskās viļņgarumdales (WDM – wavelenght division multiplexing) sakaru sistēmu ar

		pārraides ātrumu līdz 10 Gbit/s kanālā, lai realizētu drošu optiskās blīvēšanas pārraidi kosmisko datu pārraidei tiešsaistes režīmā.	
Nacionālas nozīmes Latvijas akadēmiskā pamattīkla, savienojot pētniecības un izglītības centrus un iestādes, izveide	IZI VSRC	Mezglu iekārtu iegāde sakaru nodrošinājumam posmā Ventspils – Rīga (10 Gbit); tīkla slēdžu uzstādīšana ar moduļiem Irbenē un VeA (kopā 2 komplekti), savienojuma nodrošināšana līdz GEANT tīklam 10 gb/s	ERAF 2.1.1.3.2.
Infrastrukturā attīstīšana ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumiem	RTU	Ārējais 43.5 Gbit/s elektro-optiskais modulators; Pārskatājams lāzera avots viļņu garumu diapazonā no 1400-1620 nm	ERAF 2.1.1.3.2.
Infrastrukturā attīstīšana ERAF 2.1.1.3.2. ietvaros	LU MII	Saskaņā ar apstiprināto Latvijas akadēmiskā pamattīkla izveides koncepciju, ietverot: <ul style="list-style-type: none"> – LU MII datu centra modernizāciju (telpu tehnoloģiskais aprīkojums, infrastruktūras izveide, tai skaitā elektrības padeves un iekšējā tīkla modernizācija); – Starppilsētu tīkla izveide, tai skaitā ar Ventspili un Irbeni; – Starptautiskā Akadēmiskā Datu pārraides tīkla nodrošināšana; – Latvijas Akadēmiskā tīkla pārvaldība. 	ERAF 2.1.1.3.2.
Integrācija Eiropas pētniecības telpā	LU MII	Iesaistīšanās ERIC, Eiropas pasūtītu pētniecības projektu izpilde, iesaistīšanās Eiropas specializētos pētniecības tīklos	Citi finansēšanas avoti
Pētniecība sadarbībojoties ar komersantiem	LU MII	Inovatīvu pakalpojumu izstrāde un sniegšanas, sadarbība ar Latvijas un ārvalstu komersantiem visdažādākās formās	Citi finansēšanas avoti
Pētniecība valsts pārvaldes funkciju nodrošināšanai, tai skaitā noteikto valstisko funkciju izpilde	LU MII	Jaunu pakalpojumu un izstrāde, risinājumi valsts pārvaldei informācijas apstrādes jomā, valstisko funkciju nodrošināšana datu drošības jomā	Citi finansēšanas avoti
Infrastrukturā attīstīšana ERAF 2.1.1.3.2. ietvaros	LU	Saskaņā ar apstiprināto Latvijas akadēmiskā pamattīkla izveides koncepciju	ERAF 2.1.1.3.2.
Zinātnisko darbinieku kompetences paaugstināšana	IZI VSRC	Zinātnieku grupu stiprināšana, esošās kompetences celšana, jaunu zinātnieku un zinātnieku doktoru, vieszinātnieku piesaiste, nodrošinot pilnvērtīgu zinātniskās infrastruktūras izmantošanu, veicinot starptautisko konkurētspēju, apjomīgu starptautisku pētniecisko projektu izpildes kapacitāti, starptautisku atpazīstamību. Aktivitāte ietver zinātnisko pētījumu veikšanu, ekspertīžu pakalpojumu piesaisti, dalību starptautiskos pasākumos. Aktivitāte varētu tikt īstenota sadarbībā gan ar IKST VNPC partneriem, gan citām ZI.	Citi avoti, pašu ieņēmumi, struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti
Tālizpētes metožu izstrāde gaisa ķīmiskā piesārņojuma un tā ietekmes uz mežaudzēm novērtēšanai	IZI VSRC	Paaugstināt Latvijas vides monitoringa efektivitāti, vienlaikus attīstot Zemes virsmas attēlu un signālu apstrādes pētniecisko kompetenci. Aktivitātes specifiskais mērķis – lokalizēt Latvijas apstākļiem pasaulē zināmās un izstrādāt jaunas tālizpētes metodes atmosfēras piesārņojuma ar SO2 un NO2 identificēšanai, piesārņojuma koncentrāciju mērīšanai un tā ietekmes uz Latvijas mežaudzēm novērtēšanai un monitoringam.	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti

Jaunu materiālu sastāvu izstrāde elektronikas iekārtu prototipēšanai	IZI VSRC	Jaunu materiālu sastāvu izstrāde prototipēšanas darbu veikšanai (sastāvu izstrāde, struktūrālo, termisko u.c. īpašību izpēte, lai nodrošinātu efektīvāku prototipu sagatavošanu un veicinātu to plašāku pielietojumu).	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti
Ģeoloģiskie pētījumi Ventas baseinā un Ventspils brīvdabas attīstības teritorijās: Ziemeļkurzemes sedimentu lagūnas ģeoloģijas pētījumi	IZI VSRC	Ģeoloģisko pētījumu veikšana Ziemeļkurzemē Ventas baseinā, t.sk. Ventspils brīvdabas attīstības teritorijās ar matemātisko metožu pielietojumu veicot virtuālu urbumu modelēšanu.	Bilaterālās sadarbības projekti
Pakalpojumu un produktu izstrāde Globālajai monitoringa sistēmai vides aizsardzībai un drošībai (GMES)	IZI VSRC	1) Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana un pilnveidošana - optimizācijas un automatizācijas spēju pētījumi, izmantojot satelīttehnoloģiju metodes (cilvēka darbības ietekmes prognozēšana uz neskartām vai maz skartām dabas teritorijām (sadarbības attīstība ar Slīteres nacionālo parku); bīstamo vielu noplūdes monitorings; ūdens baseinu biotopu uzraudzība (aizaugšana, reto sugu pazušana); 2) Tīras kuģošanas nodrošināšana (kuģu naftas produktu izmešu kontrole pielietojot satelīttehnoloģijas; kuģu kustības drošības uzlabošana (saiknē ar satelītkomunikāciju kompetenci un "Venta-1" AIS signāliem); 3) Piemērošanās klimata pārmaiņām (Solāro aktivitāšu trendu izveide; korelācija ar klimata izmaiņu indikatoriem; prognožu modeļa izstrāde).	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti
Reģiona potenciāla pilnīga izmantošana pētījumu un inovācijas jomā	IZI VSRC	Iespējami 3 galvenie virzieni: 1) Reģiona potenciāla pilnīga izmantošana pētījumu un inovācijas jomā, kā arī efektīva cilvēkresursu izmantošana (komerciāla atdeve vai tehnoloģiju pārnese). Aktivitāte ietvertu jaunas starptautiski konkurētspējīgas pārrobežu studiju programmas (piem., Space master) izveidi (1 maģistra programma, 1 bakalaura programma un 1 doktora studiju programma); 2) Sadarbība kosmosa tehnoloģiju pārneses un komercializācijas veicināšanā. Iespējama sadarbība starp tehnoloģiju pārneses centriem, pirmsinkubatoriem un inkubatoriem, starp klasteriem, zinātnes parkiem, starp MVU un lielajiem uzņēmumiem; 3) Jaunu inovatīvu ideju un MVU radīšana - augstas raudzes inženieru ideju transformēšana jaunās idejās un konkurētspējīgos produktos ar augstu pievienoto vērtību. Aktivitāte ietvertu zinātnieku apmācību par tehnoloģiju tirgus izpratni un biznesa plānošanu, kreativitātes pasākumus, investoru gatavības apmācību.	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti
Baltijas jūras monitorings, izmantojot satelīttehnoloģijas	IZI VSRC	Baltijas jūras monitorings un vides prognozēšana, tālīzpēte, „in-situ” datu iegūšana no jūras pētījumu tīkliem, zemes novērojumi no satelītiem	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti
Kosmosa tehnoloģiju pielietošana sadarbībā	IZI VSRC	Pakāpeniski papildinot un modernizējot uztverošo un reģistrējošo aparāturu, sadarbībā	Eiropas Kosmosa Aģentūras

ar Eiropas Kosmosa aģentūru		ar „loti zemas frekvences” radiointerferometrijas tīklu tiks apgūti arī citi viļņu garumu diapazoni, piemēram, 8.5 GHz. Tas dos iespēju būtiski precīzāk noteikt gan attiecīgo kosmisko objektu ātrumu un koordinātes, gan arī to formu un, kosmisko atkritumu gadījumā, pētīt atlūzu mākoņu veidošanos un to izmaiņu dinamiku. Iepējamas arī aktivitātes kosmosa tehnoloģiju pielietojumam ģeodēziskajos pētījumos.	sadarbības programmas: PECS līgumi
Dalība LOFAR izveidē un pētījumos	IZI VSRC	Ar LOFAR veicami tālie starpgalaktiskā starojuma pētījumi, Saules pētījumi, kosmosa atmosfēras stāvokļa un ultra augstas enerģijas kosmisko staru pētījumi u.c.	EK ietvara programmu projekti, citi avoti
Jaunas modulārās Plug-N-Play orbitālās sistēmas un tehnoloģijas izpēte, izstrāde un testēšana	IZI VSRC	Aktivitātes mērķis ir izpētīt, izstrādāt un testēt jaunas tehnoloģijas, lai izveidotu modulārus satelītus un orbitālās sistēmas pēc tā sauktā „plug and play” principa, lai nākotnē ievērojami samazinātu satelītu izstrādes, izgatavošanas un palaišanas laiku un finansiālos resursus. Dalība modulārās plug-n-play orbitālās sistēmas un tehnoloģiju izstrādē (jaunu elektronisko sistēmu izstrādnes un izmantojamo komerciālo produktu adaptācija, tai skaitā datu apmaiņas protokolu un specifisku aplikāciju programmēšana). Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centra pētījumu ietvaros.	ERAF 2.1.2.1.1.apakšaktivitāte „Kompetences centri”
Jaunas SDR kosmosa datu pārraides tehnoloģijas izpēte, izstrāde un testēšana	IZI VSRC	Aktivitātes mērķis ir izpētīt nepieciešamās tehnoloģijas un izstrādāt programmatūru specializētām kontroles sistēmām, lai izveidotu uztverošo un raidošo komunikācijas sistēmu maziem satelītiem ar iespēju to konfigurēt un optimizēt pēc to ievadīšanas Zemes orbītā, izmantojot attālināti pārlādējamu programmatūru. Dalība SDR kosmosa datu pārraides tehnoloģiju izstrādē Latvijas elektrisko un optisko iekārtu ražošanas nozares kompetences centra pētījumu ietvaros.	ERAF 2.1.2.1.1.apakšaktivitāte „Kompetences centri”
Subjekt-orientēta digitālās televīzijas tehnoloģiju (DVB-T/T2/S/S2/C/C2/H/SH, IPTV, iTV) un pakalpojumu kvalitātes izpēte	IZI VSRC	Ciparu televīzijas pārraides tehnoloģiju subjekta orientēti perceptuālie kvalitātes pētījumi, virszemes ciparu televīzijas apraides radiofrekvenču un vienfrekvences tīkla pētījumi, virszemes ciparu televīzijas apraides daudzlīmeņu tehnoloģiju un uz subjekta orientēto pakalpojumu kvalitātes pētījumi.	Struktūrfondu finansēti projekti, bilaterālās sadarbības projekti, EK ietvarprogrammu projekti
Multifunkcionālu energoefektīvu digitālās informācijas attēlošanas iekārtu ražošana	IZI VSRC	Multifunkcionālu energoefektīvu digitālās informācijas attēlošanas iekārtu ražošana	ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu 2.atlases kārta

Detalizēta informācija par tabulā nr.5.2. norādītajām aktivitātēm atrodama attiecīgo partneru teritoriāli telpiskās attīstības stratēģijās.

5.3. ERAF 2.1.1.3.1.pirmās projektu iesniegumu atlasē kārtas ietvaros paredzētās aktivitātes

Tālāk sniegta detalizēta informācija par ERAF 2.1.1.3.1.pirmajā projektā iesniegumu atlasē kārtā paredzētajām partneru aktivitātēm, norādot informāciju par plānoto infrastruktūras attīstību, pētījumiem, sadarbību, sasniedzamajiem rezultātiem, kā arī citām ZI, kam būs nodrošināta pieeja izveidotajai infrastruktūrai. Detalizēta informācija par partneru plānotajām darbībām un to pamatojums sniegta attiecīgo partneru teritoriāli telpiskās attīstības stratēģijās.

Tabula nr. 5.3 Informāciju, komunikāciju un signālapstrādes valsts nozīmes pētījumu centra sadarbības virzienos paredzēto aktivitāšu apraksts (ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu pirmās atlasē kārtas ietvaros)

Aktivitāte	Plānotās partneru darbības					Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai
	Plānotā infrastruktūras attīstība	Plānotie pētījumi	Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi	Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)	Sasniedzamie rezultāti	
1.1. Fundamentālie pētījumi IKT, signālapstrādē un matemātiskā modelēšana	Pētnieku darba vietu aprīkošana	Pētījumi algoritmu izstrādē kvantu datoriem, kvantu skaitļošanas praktiskajiem pielietojumiem	LU	Kopīgi ar LU MII zinātniekiem dalība projektos par šo tematiku	Pētījumu rezultāti tiks atspoguļoti starptautiskās konferencēs, zinātniskos rakstos; uz to pamata tiks veidotas praktiski pielietojamas metodes.	
1.2. GRID aprēķinu vide	GRID klasteru infrastruktūras papildināšana	Pētījumi GRID servisu, standartu, lietotāju atbalsta sistēmu jomās	LUMII	Sadarbība ar RTU (ieviešana un lietojumi), LU MII (BalticGrid aktivitātes), LU (daudzaģentu sistēmu izstrādes metožu pētīšana), VeA IZI VSRC (modelēšanas uzdevumu veikšana)	uzstāšanās ar rezultātiem starptautiskās konferencēs, zinātnisko rakstu sagatavošana un publicēšana, iesaistīšanās starptautiskos pētījumu projektos	Pieeja pētniecībai Latvijā, integrēti servisi ERA

Aktivitāte	Plānotās partneru darbības					
	Plānotā infrastruktūras attīstība	Plānotie pētījumi	Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi	Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)	Sasniedzamie rezultāti	Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai
1.3. Augstas veikspējas aprēķinu vide	Augstas veikspējas skaitļotājs	Datoreksperimentu plānu optimizācija, struktūru stiprības aprēķini, dinamikas modelēšana un optimizācija, fluīdu mehānikas aprēķini, sarežģītu telpisku mehānisku sistēmu un mašīnu dinamikas aprēķini, tīmekļa drošības pētījumi, daudzāģentu sistēmu pētījumi	RTU	Sadarbība ar LU, LU MII, EDI – iekļaušanās Eiropas HPC tīklos, starptautiskos projektos; iekļaušanās skaitļošanas pakalpojumu „mākonī”; sadarbība ar VeA IZI VSRC (resursu izmantošana modelēšanai), LU (skaitliskiem aprēķiniem)		Citi VNPC, ES 7.ietvarprogrammas projektu partneri, kā arī citiem lietotāji, tiklīdz resursi tiks publicēti kopējā pakalpojumu „mākonī”
	Augstas veikspējas skaitļotājs (klasteris)	Lieljaudas skaitļošanas resursu sadalīšanas/uzskaites sistēmu pētījumi, IKT atbalsta nodrošināšana dažādu specialitāšu akadēmiskajiem lietotājiem	LU MII	Sadarbība ar LU MII, RTU un VeA IZI VSRC nodrošina resursu lietotājiem vienotu interfeisu; LU (kvantu skaitļošanai un mašīnmācīšanās eksperimentiem) Sadarbība ar LU un RTU kopīgos projektos, aktivitātēs, kas saistītas ar dažāda veida matemātisko modeļu izstrādi un pielietojumu	Dalība starptautiskos pētījumu projektos, zinātniskas publikācijas.	Pieeja pētniecībai Latvijā, integrēti servisi ERA Datoru resursu ekspluatāciju un lietotāju atbalsta izveidošanu varēs apgūt visu ar IKT jomu saistīto zinātnisko institūciju personāls. Kā resursu lietotāji - visas zinātnes nozares Latvijā, kam nepieciešami lieli datoru resursi
1.4. Mākoņdatošana un virtualizācija	Cloud 2000 virtuālā mašīna, vairāk kā 1 PTB	IKT atbalsta nodrošināšana dažādu specialitāšu akadēmiskajiem	LU MII	Sadarbība ar LU MII, RTU un VeA IZI VSRC nodrošina resursu lietotājiem vienotu interfeisu;	Dalība starptautiskos pētījumu projektos, zinātniskas	Pieeja pētniecībai Latvijā, integrēti servisi ERA Kā resursu lietotāji – citu

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
		lietotājiem		LU (kvantu skaitļošanai un mašīnmācīšanās eksperimentiem)	publikācijas.	nozaru VNPC zinātniskie darbinieki
	CSS (serveri, atmiņa, maršrutētāji, sertifikāti u.c. programmatūra), darba vietu aprīkošana	Pētījumi IKT, ģeoinformātikas un ģeodēzijas jomās. Atbalsts citiem ZI un VNPC	LU	LU, LU MII, RTU (zinātniskām vajadzībām), EDI (infrastruktūras lietošana akadēmisko lietotāju portāla servisu darbībai)		Nodrošina piekļuvi citām ZI starptautisko piekļuves līmeni
	Serveri, UPS iekārta, serveru skapis, Ethernet tīkla iekārtas	Dinamisku optimizācijas metožu pētījumi heterogēnā vidē; programmatūras tehnoloģiju un servisorientētu tehnoloģiju attīstība	RTU	Sadarbība ar LU mākoņdatošanas un virtualizācijas jomā		Resursi tiek iekļauti akadēmiskajā tīklā, publicē kopējā pakalpojumu „mākonī” – piekļuve ieinteresētajām pusēm
2.1. Valodu tehnoloģijas	Aparatūra un programmatūra tekstu, runas, foto un video materiālu pārveidei elektroniskā formā; pētniecības laboratorijas modernizācija; tekstu datu bāze; runas atpazīšanas tehnoloģijas	Pētījumi šādos virzienos: korpuslingvistika, mašīnlasāmu vārdnīcu izveide, programmrīki valodas automatizētai apstrādei, mašīntulkošana, runas tehnoloģijas; Humanitāro un sociālo zinātņu pētniecības vides nodrošināšana	LU MII	Sadarbība ar LU un LU institūtiem Valsts finansēta granta realizācijā, sadarbība ar Valsts valodas aģentūru, Latvijas nacionālo bibliotēku, starptautiskā sadarbība letonikas jomā	katru gadu uzsākts vismaz viens pētījumu projekts 5 publikācijas starptautiskos izdevumos. 1 zinātņu doktors	Pieeja valodas resursu un digitālo tehnoloģiju rīkiem pētniecībai Eiropas līmeņa CLARIN infrastruktūrā un META-NET ekselences tīklā

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
2.2. Bioinformātika un medicīna	Darba vietu aprīkojums, sadarbībā ar EBI (Kembridža) servisu un spoguļattēla izveide	Pētījumi biomedicīnas un bioinformātikas jomā	LU MII	Sadarbība ar pētniecības institūcijām medicīnā un bioinformātikā, sadarbība ar RTU (sensoru datu pareiza interpretācija un lēmumu pieņemšana, datu izgūšana bioinformātikā), LU	Zinātnisko publikāciju skaita pieaugums.	Sadarbība ar VNPC „Sabiedrības veselības un klīniskās medicīnas valsts nozīmes pētniecības centrs”
2.3. Mākslīgais intelekts, robotika	Telpu remonts un aprīkojums, datu vākšanas aprīkojums, eksperimentu aprīkojuma ātrās izgatavošanas iekārtas	Starpnozaru un pārnozaru pētījumi robotikas un mākslīgā intelekta jomā	RTU	Sadarbībā ar VeA IZI VSRC, EDI pētījumi robotikas jomā; EDI (ātrā prototipēšana)		Citi VNPC
2.4. Sistēmu ergonomika, e-pakalpojumi	Daudzplatformu mediju plūsmošanas saturs, datu uzkrāšanas un analīzes sistēma e, t, m platformām; interaktīvās ciparu televīzijas un multimediju laboratorija; serveri; programmatūras vide pētniecības prototipu izstrādei	E,t,m tehnoloģiju lietojumu pētījumi	RTU	Sadarbība ar LU, LU MII, VeA IZI VSRC, EDI		Latvijas augstskolas, Latvijas novadu pašvaldības, Latvijas Televīzijas operatori, Latvijas telekomunikāciju operatori
	Pārnēsājams EKG aparāts un fizioloģisko parametru	Pētījumi e-medicīnas jomā	RTU	Sadarbība ar EDI		Citiem VNPC, citām ieinteresētajām pusēm –

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	Plānotā infrastruktūras attīstība	Plānotie pētījumi	Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi	Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)	Sasniedzamie rezultāti	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	nolasītāji					prototipu izstrāde, eksperimentu veikšana un testēšana
2.5. Viedu sistēmu starpnozaru pielietojumi	Laboratorijas modernizācija reālā laika sistēmu pielietojumu pētniecībai	Pētniecība viedo sensoru pielietojumiem	LU MII	Sadarbība ar LU un EDI		Sadarbība ar pētniecības institūcijām, kurām tiek izstrādātas sensoru tīklu pielietojumu tehnoloģijas
2.6. Ģeodēzijas un ģeoinformātikas pētījumi	GNSS ģeodēzisko mērījumu sensori, programmatūra	Ģeodēzisko atbalsta tīklu deformāciju pētījumi, gravitācijas lauka anomāliju pētījumi, EUPOS un Latpos precizitātes pētījumi piedaloties starptautiskos pētījumos: GOCE, Galileo un GMES	LU (ĢĢI)	Sadarbība ar LU AI, RTU, EDI, VeA IZI VSRC		EUPOS 15 Austrumeiropas valstīs, EPN, LĢIA, LANET
3.1. Semantiskais tīmeklis, informācijas apstrādes semantiskās metodes	Pētniecības laboratorijas modernizācija (darba vietu iekārtošana, tehniskā centra izveide)	Semantiskā tīmekļa pētījumi	LU MII	Sadarbība ar RTU (pētījumi), EDI (infrastruktūras izmantošana), LU (pētījumi, aparatūras izmantošana)	Zinātniskas publikācijas, zinātniskos rezultātus paredzēts izmantot ES FP projektu pieteikumu gatavošanā	Sadarbība ar VNPC „Valsts nozīmes pētniecības centrs sociālekonomikā un sabiedrības vadībā”, un „Sabiedrības veselības un klīniskās medicīnas valsts nozīmes pētniecības centrs”, sadarbība ar valsts pārvaldi un IT firmām

Plānotās partneru darbības						
Aktivitāte	Plānotā infrastruktūras attīstība	Plānotie pētījumi	Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi	Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)	Sasniedzamie rezultāti	Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai
3.2. Datu drošība un aizsardzība	Infrastruktūra datu drošībai un aizsardzībai	Pētījumi datu drošības un aizsardzības jomā (informācijas drošība, kriptēšana)	LU MII	Sadarbība ar LU (jaunāko tehnoloģiju un pētniecības rezultātu ieviešana studiju programmās), EDI (<i>normatīvajos aktos noteiktajos ietvaros</i>)	Pētījumu rezultāti ieviesti Valsts Pārvaldes institūcijās, sadarbība ar citu valstu Nacionālajiem CERT, tai skaitā dalība ES finansētos projektos	Pielietojumu izmantošana valsts datu drošības, personas datu drošības jomās, starptautiskā sadarbība
3.3. Programmatūras izstrādes metodes un tehnoloģijas	Pētnieku darba vietu aprīkojums	Programmatūras izstrādes rīku būves metodes, kas balstītas uz metamodeļiem un modeļu transformācijām	LU MII	RTU, LU, un EDI ir interese: (1) veikt kopīgus pētījumus; (2) lietot izveidoto infrastruktūru (citi partneri – ne vairāk kā 5% no laika)	1 doktora disertācija gadā; Jauno zinātnieku piesaistīšana; Uztāšanās vismaz divās starptautiskās konferencēs katru gadu	Citas zinātnes nozares/ ZI, valsts pārvaldes institūcijas
	Pētnieku darba vietu aprīkojums, binokulārs, grafiskās informācijas apstrādes iekārtas, datortīklu simulēšanas stends, izstrādes serveris datu noliktavu pētījumiem	Sistēmu modelēšana, datu noliktavas izveides metodes, datortīklu protokolu veiktspēja	LU	EDI – binokulāra un grafiskās informācijas apstrādes iekārtas izmantošana; LU MII - ieinteresēts izmantot aparatūru uz metamodeļiem un modeļu transformācijām bāzētu modelēšanas rīku aprobēšanai un semantiskā tīmekļa pētījumos	Pētījumu rezultāti tiks atspoguļoti starptautiskās konferencēs, zinātniskos rakstos. Pētījumu rezultāti šīs jomās ir tieši pielietojami praksē (IT kompānijās)	
3.4. Grafi, datu vizualizācija, attēlu apstrāde	Darba vietu iekārtošana, programmatūras rīki	Grafu apstrādes un tehniskās redzes sistēmu pētījumi, grafu teorija un	LU MII	Sadarbība ar RTU (datu apstrāde)	pētījumu rezultātu prezentācija starptautiskās	Plaša spektra zinātņu nozaru lietojums attēlu un grafu apstrādē

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
		grafu zīmēšana			konferencēs, līdz 2015. gadam aizstāvēta vismaz 1 doktora disertācija	
	Darba vietu iekārtošana	Pētījumi datorredzes jomā	RTU	Sadarbība ar LU, VeA IZI VSRC, LU MII (pētījumi 3D vizualizācijas jomā); EDI (3D vizualizācijas rīku izmantošana)		Citi VNPC
	Šmita teleskopa modernizācija, GPS laika un frekvenču bāze, lāzerteleskopa modernizācija, GPS laika un frekvenču bāze, 1GHz Oscilogrāfs, universāls signāģenerators, EM CCD, Nd_Yag 100Hz lāzers u.c.	Astronomiskie pētījumi, Zemei tuvo kosmisko objektu un asteroīdu novērojumi, satelītu lāzerlokācijas pētījumi	LU (AI)	Sadarbība ar LU ĢĢI, EDI, LU DF, VeA IZI VSRC		LANET, LĢIA, EPN, IGS, ILRS, MPC
4.1. Viedie sensori un to tīkli	Aparatūra, t.sk. darba vietu aprīkošana; skenēšanas, foto un iluminācijas aprīkojums, rīki plastmasas un metāla detaļu apstrādei, 3D ABS drukas iekārta	Pētījumi iegulto sistēmu, tīklotu viedo sensoru, virtuālās vides, paplašinātās realitātes un mobilo sensoru jomās	LU	Sadarbība ar EDI, RTU, VeA IZI VSRC, LU MII	publicēti zinātniski raksti, prezentēti un demonstrēti pētniecības rezultāti starptautiskās konferencēs	Latvijas Valsts auglīkopības institūts

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	Telpu remonts, infrastruktūra sensoru tīkla testa videi, simulācijas vides izveide, attālinātas piekļuves un darba nodrošināšana, bioloģiskas izcelsmes signālu viedu analīzes sistēmu nodrošinājums, spektra analizators u.c. aparātūra, darba vietu aprīkošana	Viedo sensoru un to tīklu pētījumi	EDI	Sadarbība ar VeA IZI VSRC, LU MII, RTU, LU	Resursu koncentrācija augsta līmeņa pētījumu veikšanai, izstrādātas 8 doktora disertācijas, starptautiski atzītas publikācijas un prezentācijas, patenti, trīs jaunu starptautisku kontaktu(projektu) izveide,	Starptautiskie partneri, partneri no citiem VNPC
4.2. Ekstrēmi precīzu un superjūtības signālu reģistrācija un mērījumi	Telpu remonts, impulsu lāzers, optiskais galds un elementi, Ultra-low Light CCD kamera, Time analyzer, u.c. aparātūra GPU balstīts dators, darba vietu aprīkošana	Ekstrēmi precīzas lāzersignālu apstrādes pētījumi	EDI	Sadarbība ar LU, RTU, VeA IZI VSRC	Resursu koncentrācija augsta līmeņa pētījumu veikšanai, izstrādāta doktora disertācija, starptautiski atzītas publikācijas un prezentācijas, patenti, jauna starptautiska kontakta(projekta) izveide,	Starptautiski partneri, LU AI, nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centrs
	Telpu remonts, reflektometra modulis,	Superjūtības ultraplattjoslas signālu	EDI	Sadarbība ar RTU, VeA IZI VSRC	Resursu koncentrācija augsta līmeņa	Starptautiski partneri, lauksaimniecības resursu

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	strāvas frontes ģenerators ar galvu, osciloskops, network signal analyzer u.c. aparātūra, SAF vājinātāji u.c. elementi, darba vietu aprīkošana	reģistrācijas un SAF signālu apstrādes pētījumi			pētījumu veikšanai, izstrādāta doktora disertācija, starptautiski atzītas publikācijas un prezentācijas, patenti, jauna starptautiska kontakta(projekta) izveide,	izmantošanas un pārtikas, meža un ūdens resursu, kā arī nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju VNPC
4.3. Ātrdarbīgās šķiedru optikas pārraides sistēmas, IPTV, datu kompresija, trafika analīze	Hromatiskās dispersijas un polarizācijas modas dispersijas mērītājs, elektriskā signāla multipleksors un demultipleksors, trafika ģenerators un analizators	Ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumi.	RTU	Sadarbība ar VeA IZI VSRC, (IPTV, datu kompresija), LU MII, LU (datu kompresija), EDI (optisko signālu aprīkojums)	Resursu koncentrācija augsta līmeņa pētījumu veikšanai, izstrādātas doktora disertācijas, starptautiski citētas zinātniskās publikācijas, patenti, jaunu starptautisku projektu izstrāde	LU CFI, Daugavpils Universitāte, Ventspils digitālais centrs
4.4. Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana	5 darba vietu grupu aprīkojums (darba stacijas, programmatūra)	Čipu prototipu izstrāde	RTU	Sadarbība ar EDI, VeA IZI VSRC		
	Telpu remonts, RTK GPS, RTK GPS base station, AWG RF ģenerators,	Elektronisko iekārtu izstrādes un testēšanas nodrošināšana, elektrisko	EDI	Sadarbība ar LU	Resursu koncentrācija augsta līmeņa pētījumu veikšanai,	Starptautiski partneri, enerģijas un vides resursu ieguves un

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	osciloskopi, ģeneratori, analizatori, multimetri lodēšanas stacijas	mērījumu veikšana, eksperimentālo maketu izstrāde, eksperimentālo pētījumu veikšana, laboratorijas aprīkojuma modernizēšana			izstrādāta doktora disertācija, starptautiski atzītas publikācijas un prezentācijas, patenti, jauna starptautiska kontakta(projekta) izveide,	ilgtspējīgas izmantošanas tehnoloģiju, farmācijas un biomedicīnas, lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas, meža un ūdens resursu, kā arī nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju VNPC
	Telpu remonts, FPGA attīstītājrīki, termālā kamera, 3D skeneris un printeris, videskamera, salicējiekārta ar pastas printeri, lodēšanas krāsns, binokulārais mikroskops	Elektronisko iekārtu izstrāde, prototipēšana, testēšana	EDI	Sadarbība ar RTU, LU	Resursu koncentrācija augsta līmeņa pētījumu veikšanai, izstrādāta doktora disertācija, starptautiski atzītas publikācijas un prezentācijas, patenti, jauna starptautiska kontakta(projekta) izveide,	Starptautiski partneri, enerģijas un vides resursu ieguves un ilgtspējīgas izmantošanas tehnoloģiju, farmācijas un biomedicīnas, lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas, meža un ūdens resursu, kā arī nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju VNPC
	Ātrās prototipēšanas sistēmas, elektronikas	Elektronisko iekārtu projektēšana, izstrāde,	VeA IZI VSRC	Sadarbība ar EDI, RTU	Precizēt	Latvijas un ārvalstu ZI, komersanti

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	laboratoriju modernizācija, darba vietu aprīkojums (t.sk. programmatūra)	prototipēšana				
5. KDAC attīstība – kosmisko datu ieguve un apstrāde	Kosmisko datu ieguvei nepieciešamās aparatūras iegāde un darba vietu aprīkošana	Galaktisko un ārpusgalaktikas radiostarojuma avotu augstākā kvalitātes līmeņa pētniecība korelatora izveide, Saules vēja vērojumi, kvazāru struktūras pētījumi, kosmisko atlūzu, ZMP un Zemei tuvo asteroīdu radio lokācijas novērojumi; datu apstrāde	VeA IZI VSRC	Sadarbība ar LU MII (datu apstrāde, buferēšana, pārraide, uzglabāšana), ar RTU (projektu izstrāde un ieviešana, t.sk. uz kopējas infrastruktūras bāzes)		EVN tīkls, LfVN tīkls, kosmiskās ģeodēzijas tīkli, partneri, kam nepieciešama Zemes bāzes stacijas nodrošinājums, satelītu turētāji. potenciāli arī privāti Latvijas un ārzemju uzņēmumi, kas darbojas ģeodēzijas un kartogrāfijas jomās.
	Apstrādes centra izveide, datortehnikas komplekti, darba vietu aprīkojums	Anālītiskā pētniecība satelītnavigācijas jomā	VeA IZI VSRC	Sadarbība ar LU MII (datu apstrāde, buferēšana, pārraide, uzglabāšana), ar RTU (projektu izstrāde un ieviešana, t.sk. uz kopējas infrastruktūras bāzes)		EVN tīkls, LfVN tīkls, kosmiskās ģeodēzijas tīkli, partneri, kam nepieciešama Zemes bāzes stacijas nodrošinājums, satelītu turētāji; GMES pakalpojumu pieprasītāji
	Klasteris, kondicionēšanas sistēma, darba vietu aprīkojums	VLBI matemātiskā modeļa tuvajai zonai izpēte, precizēšana, un	VeA IZI VSRC	Sadarbība ar LU MII (datu apstrāde, buferēšana, pārraide, uzglabāšana)		EVN tīkls, LfVN tīkls

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
		<p>piemērošana, LFVN tīklā veikto kosmisko atlūžu novērojumu apstrādei; matemātiskā modeļa izveide; Paralēlu aprēķinu algoritmu izstrāde un apstrādes paralelizācijas mērogojamības pētījumi</p>				
	<p>Apstrādes centra zinātniskais aprīkojums, aparatūra programmatūra</p>		<p>VeA IZI VSRC</p>	<p>Sadarbība ar LU MII (datu apstrāde, buferēšana, pārraide, uzglabāšana), ar RTU (projektu izstrāde un ieviešana, t.sk. uz kopējas infrastruktūras bāzes)</p>		
	<p>Kosmisko datu pārraide (starptautiskais un nacionālais posms)</p>	<p>uz GEANT3 un Latvijas NREN bāzētu radioteleskopu tīkla darbībai nepieciešamo papildu datu pārraides servisu nodrošināšana; vairākkāņu stacionāru datu straumēšana; testēšana un eksperimentāla darbība; specifiskās vides izveide. Platjosla pēc pieprasījuma</p>	<p>LU MII</p>	<p>Sadarbībā ar VeA IZI VSRC tiek veidots Eiropas e-VLBI mezgla servisa tīkls Latvijā</p>	<p>Kosmisko datu piekļuves nodrošināšana atbilstoši NEXPRESS prasībām, Pievienošanās Eiropas tīklam Kosmosa pētījumu jomā.</p>	<p>Pieeja pētniecībai Latvijā visām ieinteresētajām zinātniskām institūcijām, integrēti servisi ERA</p>

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
	Kosmisko datu uzglabāšana (science archive facility) (starptautiskais aspekts)	Datu glabāšanas atmiņas paplašināšana, serveru un procesoru jaudu palielināšana streaming computing funkciju nodrošinājumam, GRID klasteru nodrošinājums distribūtētā korelatora funkciju nodrošināšanai, serveru nodrošinājums astronomisko mērījumu datu pārvaldībai; tīkla vadības centra aprīkošana, pētnieku darba vietu aprīkojums, SAN (Storage Area Network) paplašinājums specifiski kosmisko datu glabāšanai un datu apmaiņai ar GPFS.	LU MII	Sadarbībā ar VeA IZI VSRC tiek veidota Eiropas e-VLBI mezgla servisa tīkls Latvijā	Kosmisko datu glabātuves funkciju nodrošināšana atbilstoši NEXPRESS prasībām, Pievienošanās Eiropas tīklam Kosmosa pētījumu jomā.	Pieeja pētniecībai Latvijā visām ieinteresētajām zinātniskām institūcijām, , integrēti servisi ERA
	Kosmisko datu ātras veikspējas aprēķinu vides izveidošana pētniecībai (Space data science HPC system)	Matemātiskā modelēšana, inženiertehnisko aprēķini specializēti kosmisko datu apstrādei, specializētie servisi darbā sadalītā	LU MII	Sadarbībā ar VeA IZI VSRC tiek veidota Eiropas e-VLBI mezgla servisa tīkls Latvijā	Kosmisko datu aprēķinu (modelēšanas) funkcionalitātes nodrošinājums	Pieeja pētniecībai Latvijā visām ieinteresētajām zinātniskām institūcijām, , integrēti servisi ERA

<i>Plānotās partneru darbības</i>						
<i>Aktivitāte</i>	<i>Plānotā infrastruktūras attīstība</i>	<i>Plānotie pētījumi</i>	<i>Atbildīgais partneris, sasaiste ar teritoriāli telpiskās stratēģijas mērķi</i>	<i>Plānotā sadarbība ar pārējiem partneriem (t.sk. citos projektos, ārpus IKST VNPC)</i>	<i>Sasniedzamie rezultāti</i>	<i>Informācija par citu ZI piekļuvi VNPC infrastruktūrai</i>
		<p>aprēķinu vidē</p> <p>Platjoslas, plaša apjoma datu un augstas veiktspējas datoru resursu iegūšana pēc pieprasījuma</p>			<p>atbilstoši NEXPRESS prasībām,</p> <p>Pievienošanās Eiropas tīklam Kosmosa pētījumu jomā.</p>	

6. Sadarbības raksturojums ar zinātniskajām institūcijām un komersantiem

6.1. Jaunizveidojamā sadarbība ar zinātniskajām institūcijām

VNPC sadarbības virzienos plānoto aktivitāšu ietvaros partneri plāno uzturēt un attīstīt sadarbību ar Latvijas un ārvalstu zinātniskajām institūcijām, zinātniskajām savienībām un tehnoloģiskajām institūcijām, ievērojot šādus starptautiska līmeņa pētniecības sadarbības principus:

- zinātniskie rezultāti tiks prezentēti Starptautiskās konferencēs;
- zinātniskie raksti tiks publicēti starptautiski anonīmi recenzētos rakstu krājumos
- tiks organizētas starptautiskas konferences Latvijā
- zinātniskā darbība konsorcijs uz konkrētu projekta realizāciju, kurā parasti piedalās no 5 - 40 ES zinātniskās institūcijas
- dalība starptautiskās organizācijās, profesionālās asociācijās
- ņemt dalību ERIC (European Research Infrastructure Consortium), lai nodrošinātu ilglaicīgas starptautiskās sadarbības koordinēšanu

Būtiskākās zinātniskās institūcijas, ar kurām plānota sadarbība, norādītas tabulā nr.6.1.

Tabula nr. 6.1 IKST VNPC ietvaros plānotā sadarbība ar zinātniskajām institūcijām, t.sk. ārpus ERAF 2.1.1.3.1. pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvariem.

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
Fundamentālo pētījumu veikšana IKT, signālapstrādē un matemātiskajā modelēšanā	LU	Plānota sadarbība ar citu projektu partneriem (Bristoles Universitāte, Paris-Sud IX Universitāte, Stichting Centrum Voor Wiskunde En Informatica, Telavivas Universitāte, Briseles Universitāte, Kembridžas Universitāte)	
	LUMII	LU FMF, citi VNPC, ārvalstu pētījumu partneri (Viļņas, Tartu Universitāte, CSC Somijā, KTH Zviedrijā, Poznaņas Superdatoru centrs)	Izmantošana iespējama plaša spektra pētniecībā, reālais lietojums atkarīgs no pētniecības jomas gatavības izmantot modeļus
	EDI	LZIT veidojamā datu centra ietvaros – sadarbība ar Valsts zinātniskiem institūtiem un citām ZI	Infrastruktūras izmantošana plaša spektra pētniecībā
	RTU	Stohastiskās un metaheiristiskās modelēšanas un optimizācijas metožu pielietojumi sarežģītu sociālu un tehnisku sistēmu pētījumos. Galvenie sadarbības partneri - Latvijas Universitāte, Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, kā arī	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
		citi partneri ASV un ES.	
GRID aprēķinu vides attīstīšana	LUMII	LU FMF, CFI, OSI, ES 7.ietvarprogrammas projektu partneri, Dalība GRID (uz EGI-InSPIRE konsorcijs pamata), GEANT ERIC	Izmantošana iespējama plaša spektra pētniecībā atbilstošas GRID klases uzdevumu aprēķiniem
Augstas veikspējas aprēķinu vides attīstīšana	LU MII, RTU	Sadarbība ar ZI, izmantojot integrāciju PRACE tīklā	Plaša pielietojamība visos pētniecības virzienos, to pielietojumos praksē un cita veida inovācijās.
	IZ VSRC	Sadarbība ar Latvijas (LU, RTU Neorganiskās ķīmijas zinātnes institūts) un ārvalstu (Paul Scherrer institūts, Luleo (Matemātikas katedra, Pielietojamās fizikas un inženiermehānikas katedra, Kosmisko tehnoloģiju katedra) ZI kopīgu pētījumu veikšanā - mehānikas, hidrodinamikas, aerodinamikas aprēķinu veikšanā, tai skaitā nodrošinot ar pētījumiem komercsektoru. Matemātiskā modelēšana nepārtrauktas vides fizikā un mehānikā.	Sadarbības projektu īstenošana, infrastruktūras izmantošana pētniecībā, peronāla kompetences paaugstināšana, zināšanu pārnese, doktorantu un maģistrantu apmaiņa, pētniecisko pakalpojumu sniegšanā komercsektoram
Mākoņdatošana un virtualizācija	LU MII	Latvijas visas zinātniskās institūcijas, pašlaik LU, RTU, VeA , starptautisko projektu sadarbības partneri, ar kuriem nodibināta sadarbība mākoņdatošanas pētniecībā	Plaša mēroga pielietojamība
	RTU	E-pakalpojumu, sistēmu lietojamības un funkcionālā drošuma pētījumi. Sadarbības partneri - Tallinas tehniskā universitāte, Tartu universitāte, Latvijas Universitāte, kā arī citas Baltijas un Eiropas zinātniskās institūcijas.	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai
Mobilo tīklu pētījumi	EDI	Sadarbību ar VZI un citām ZI mobilo tīklu pētījumu jomā.	Laboratorijas pakalpojumu atbalsts
Valodu tehnoloģijas	LU MII	LU fakultātes un institūti (aģentūras), kā arī citas augstskolas un kultūras iestādes – sadarbība kopējos projektos. Dalība CLARIN, META-NET ERIC	Pētniecība letonikā, izdevniecības, valodas ierobežota pieejamība-tehnoloģiskie risinājumi sadarbībā ar komersantiem: TILDE, LATTELECOM, uc.
	RTU	Sadarbība ar citām Latvijas augstskolām, Stokholmas karalisko	

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
		tehnisko augstskolu, Ukrainas Zinātņu akadēmijas Valodas fonu, Gruzijas Zinātņu akadēmiju, Lietuvas valodniecības ZI	
	IZI VSRC	Sadarbība ar VeA lietišķās valodniecības centru sasaistē ar citām ZI, kas veic lietišķās valodniecības pētījumus.	Sadarbības projektu īstenošana, infrastruktūras izmantošana pētniecībā, tehnoloģiskie risinājumi valodniecības pētījumiem
Bioinformātika un medicīna	LU MII	Sadarbība ar Latvijas un ES biomedicīnas un bioinformātikas grupas, citu VNPC dalībnieki, LU Bioloģijas fakultāte, Biomedicīnas pētījumu centrs.	Medicīnas un biomedicīnas ZI un augstskolas, aģentūras, Starptautiski Zinātniskie konsorģiji (ELIXIR)
	IZI VSRC	Sadarbība pētījumu īstenošanā ar medicīnas nozares Latvijas ZI medicīnas tehnoloģiju izstrādē, sigālu apstrādē medicīnas pielietojumiem	Pētnieciska rakstura sadarbības projekti
Mākslīgais intelekts, robotika	RTU	Sadarbība jaunu mobilu, industriālu, izklaides un apmācības robotizētu sistēmu tehnoloģiju pielietojumu pētījumos, prototipu izstrādē, eksperimentālā pārbaudē un aprobācijā, koncentrējoties uz Mākslīgā intelekta metožu un tehnoloģiju izmantošanu. Sadarbības partneri KTH, Rostokas Universitāte, Tallinas tehniskā universitāte, Tartu universitāte, Latvijas Universitāte, Elektronikas un datorzinātņu institūts, kā arī citas Baltijas un Eiropas zinātniskās institūcijas.	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai
	IZI VSRC	Tehnoloģiju izstrāde robotikas pētījumiem (t.sk. robotikas aprātnodrošinājuma izstrāde, elektromehānisko izpildierīču izgatavošana), kognitīvo sistēmu algoritmu izstrāde.	Kopīgu pētījumu projektu īstenošana
Sistēmu ergonomika un e-pakalpojumi	RTU	Sadarbība ar Eiropas valstu, Tuvo un Vidējo Austrumu valstu universitātēm, potenciāli arī ar citu valstu universitātēm, sadarbība ar citām ZI potenciālos ES 7.ietvarprogrammas un citos starptautiskos projektos	
Starpnozaru signālapstrādes un bezvadu	LU MII	Sadarbība ar LLU, ARTEMIS, Telos Systems (ASV) kopīgos sadarbības projektos.	

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
sensoru tīklu lietojumi			
Semantiskais tīmeklis, informācijas apstrādes semantiskās metodes	LU MII	Sadarbība valsts atbalsta programmas medicīnā un ES līdzfinansētos projektos ar sociālo zinātņu pārstāvjiem	Sadarbība ar valsts pārvaldi, sadarbība ar citiem VNPC (sociālās zinātnes, humanitārās zinātnes, kultūra un māksla)
	RTU	Sadarbība valsts pētījumu programmas, kā arī ES līdzfinansētu projektu ietvaros ontoloģiju un citu zināšanas atspoguļošanas metožu jomā pielietojumiem semantiskā tīmekļa tehnoloģiju izstrādē. Sadarbības partneri - Viļņas universitāte, KTH, Rostokas Universitāte, Tallinas tehniskā universitāte, Tartu universitāte, Latvijas Universitāte, kā arī citas Baltijas un Eiropas zinātniskās institūcijas.	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai
Datu drošība un aizsardzība	LU MII	Sadarbība ar citu valstu nacionālajiem CERT	Sadarbība ar valsts pārvaldi Valsts funkciju nodrošināšana
Programmatūras izstrādes metožu un tehnoloģiju pētījumi	LU MII	Sadarbība ar LU, ārvalstu ZI kopīgos ES 7.ietvarprogrammas projektos	Sadarbība ar valsts pārvaldi
	IZI VSRC	Attēlu apstrādes algoritmu un kodu fragmentu izveide, kā arī matemātisko metožu izveide specifisku pavadoņu radītu attēlu detaļu identifikācija.	Pētnieciska rakstura sadarbības projekti, pētījumu pasūtījumi komercsektoram
Grafi, datu vizualizācija, attēlu apstrāde	RTU, LU MII	Plaša pielietojumu pētījumi esošajos publiski lietotos datu un elektronisko pakalpojumu tīklos, kā arī struktūrmodelēšanas metožu pētījumi sarežģītu tehnisku sistēmu intelektuālas diagnostikas jomā. Sadarbības partneri - Viļņas universitāte, KTH, Rostokas Universitāte, Tallinas tehniskā universitāte, Tartu universitāte, Latvijas Universitāte, kā arī citas Baltijas un Eiropas zinātniskās institūcijas.	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai
Viedie sensori un to tīkli	EDI	Citi VNPC, partneri no dažādiem sadarbības projektiem	Kopēji pētījumu projekti, ekspertīzes un testēšanas pakalpojumi
	IZI VSRC	Sadarbība ar ZI lietišķo pētījumu īstenošanā viedo sensoru izstrādē un pielietojumos	Pētnieciska rakstura sadarbības projekti, pētījumu pasūtījumi komercsektoram
Superprecizitātes laika mērījumu	EDI	Starptautiski partneri, LU AI, nanostrukturēto un daudzfunkcionālo	Kopēji pētījumu projekti un ekspertīzes pakalpojumi

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
tehnoloģijas		materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centrs	
Ultraplatjoslas signālu superjūtīgas reģistrēšanas un SAF tehnoloģiju pētījumi	EDI	Starptautiski partneri, lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas, meža un ūdens resursu, kā arī nanostrukturēto un daudzfunkcionālo materiālu, konstrukciju un tehnoloģiju VNPC	Kopēji pētījumu projekti un ekspertīzes pakalpojumi
Ekstrēmi precīzu un superjūtības signālu reģistrācija un mērījumi	IZI VSRC	Sadarbība ar Latvijas un ārvalstu ZI (Nižņijnovgorodas Zinātniski pētnieciskais radiofizikas institūts (Krievija)) uzlabojumu un alternatīvu risinājumu izstrādē VLBI pētījumu īstenošanā izmantojamām datu ciparošanas, pirmapstrādes un datu uzkrāšanas iekārtām.	Kopīgi interferometrijā pielietojama alternatīva aparātnodrošinājuma izstrādes pētījumi
Ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumi	RTU	Zinātniski pētnieciskā laboratorija Acreo – Zviedrija, Fiber optic Valley - Zviedrija, Norwegian University of Science Electro-optic group – Norvēģija, Danmark Technical University Photonic department – Dānija, Barcelonas digitālais centrs – Spānija	Sadarbības rezultātā plānots iesniegt vairākus pētniecības projektus un sadarbības līgumus, kā arī aktīvāk iesaistīties Eiropas IKT pētniecības telpā.
Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu izstrādes, prototipēšanas un testēšanas pētījumi	RTU	Sadarbība ar Lundas Universitāti, Kauņas Tehnisko Universitāti, Tallinas Tehnisko universitāti, Slovākijas Tehnisko universitāti, Helsinku Tehnoloģisko universitāti	Sadarbības rezultātā plānots iesniegt vairākus pētniecības projektus un sadarbības līgumus, kā arī aktīvāk iesaistīties Eiropas IKT pētniecības telpā.
Kosmisko tehnoloģiju pētījumi	EDI	Sadarbība ar RTU, LU un starptautiskiem partneriem ar kuriem jau eksistē sadarbības līgumi: <ul style="list-style-type: none"> - Space Research Institute, Department of Satellite Geodesy, Austrian Academy of Sciences Graz, Austria; - The Changchun Observatory of national Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, Changchun, China; - The Finnish geodetic Institute 	Kopēji pētījumu projekti un ekspertīzes pakalpojumi

<i>Jomas</i>	<i>Partneris</i>	<i>ZI, ar kurām plānota sadarbība</i>	<i>Jaunveidojamo sadarbības formu skaidrojums</i>
		Masala, Finland; - Shanghai Astronomical Observatory, Chinese Academy of Sciences, Shanghai	

6.2. Citu ZI piekļuves nodrošināšana VNPC infrastruktūrai

VNPC ietvaros izveidotie resursi (piemēram, skaitļošanas resursi) un infrastruktūra būs pieejama lietošanai citām zinātniskajām institūcijām nesaimniecisku pētniecisku uzdevumu veikšanai, ārpus VNPC ietvariem, tai skaitā Liepājas Universitātei. Indikatīvā informācija par zinātniskajām institūcijām, kam tiktu nodrošināta piekļuve izveidotajai infrastruktūrai ir norādīta tabulā 5.2, par katru no paredzētajām aktivitātēm.

Citu zinātnisko institūciju piekļuve VNPC resursiem un infrastruktūrai tiks nodrošināta ievērojot šādus principus:

- IKST VNPC veidojošās ZI identificē potenciālos resursu un/ vai infrastruktūras lietotājus, sniedzot tiem informāciju par resursu un/ vai infrastruktūras esamību un piekļuves nosacījumiem. Piekļuve resursiem un/ vai infrastruktūrai citām ZI paredzēta tikai nesaimniecisku ZI pamatdarbību veikšanai.
- IKST VNPC veidojošās ZI savstarpēji vienojas par resursu un/ vai infrastruktūras lietošanas laiku, apjomu un kārtību, paredzot, ka tie prioritāri pieejami IKST VNPC veidojošajām ZI. Ārējo lietotāju autorizāciju / autentifikāciju nodrošina resursu un/vai infrastruktūras turētājs. Par resursu un/ vai infrastruktūras izmantošanu atbildīgs ir to lietotājs saskaņā ar lietotāja pieprasījumu un lietotāja un IKST VNPC noslēgto vienošanos par resursu un/ vai infrastruktūras izmantošanu. IKST VNPC veidojošās ZI iespēju robežās sniedz konsultatīvu atbalstu infrastruktūras lietotājiem
- Infrastruktūras īpašniekam ir tiesības saņemt samaksu no ārējiem infrastruktūras lietotājiem, piemērojot savstarpējo norēķinu principus kā norādīts šīs stratēģijas sadaļā 7.3.

6.3. Sadarbības attīstīšana ar komersantiem

IKST VNPC sadarbības virzienos plānoto aktivitāšu ietvaros partneri paredz uzturēt un attīstīt sadarbību ar vietēja un ārvalstu rakstura komersantiem, lai veicinātu VNPC veidojošo zinātnisko institūciju ieguldījumu zinātnes komercializācijā (skatīt tabulu Nr.6.2). Sadarbība ar komersantiem tiek paredzēta ERAF 2.1.1.3.1.projektu pirmās un otrās atlases kārtu ietvaros. Projektu otrās atlases kārtas ietvaros paredzamā sadarbība ar komersantiem tiks precizēta, ņemot vērā projektu otrās atlases kārtas finansējuma piesaistes nosacījumus.

Tabula nr. 6.2 IKST VNPC ietvaros plānotā sadarbība ar komersantiem

<i>Joma</i>	<i>Atbildīgais partneris</i>	<i>Sadarbība ar privāto sektoru VNPC infrastruktūras izmantošanu</i>	<i>Sadarbības formas apraksts</i>
Augstas veiktspējas aprēķinu vides attīstīšana	RTU, LU MII	Sadarbība ar komersantiem	LU MII paredz minimālu sadarbību ar komersantiem, jo tā tiek prognozēta projekta noslēguma fāzē pēc tam, kad zinātne pozitīvu iegumu būs apliecinājusi praksē. RTU paredz zemas intensitātes sadarbību ar komersantiem tehnisku un dinamisku sistēmu modelēšanas un optimizēšanas jomās.
Mākoņdatošana un virtualizācija	LU MII, RTU	Sadarbība ar komersantiem	Iespējama plaša sadarbība ar dažāda rakstura komersantiem, priekšroka resursu izmantošanā dodami zinātnei
Sistēmu ergonomika un e-pakalpojumi	RTU	Latvijas Televīzijas operatori, Latvijas telekomunikāciju operatori, citas ieinteresētās puses – prototipu izstrāde, eksperimentu veikšana un testēšana.	Sadarbība ar komersantiem inovatīvu, konkurētspējīgu, augsto tehnoloģiju produktu radīšanā
Starpzaru signālapstrādes un bezvadu sensoru tīklu lietojumi	LU MII	Sadarbība ar komersantiem	Iespējama plaša sadarbība ar dažāda rakstura komersantiem, kuri izmanto sensoru tīklus un cita rakstura reālā laika sistēmas. Sadarbība ar LLU, ARTEMIS, Telos Systems (ASV) kopīgos sadarbības projektos.
	EDI	Sadarbība ar komersantiem (Inovatīvu konkurētspējīgu risinājumu izveides un pielietojumu pilotparaugu radīšana)	Sadarbība ar komersantiem inovatīvu, konkurētspējīgu, augsto tehnoloģiju produktu radīšanā, tehnoloģiju produktu radīšanā, t.sk. LEO pētījumu kompetences centrā
Programmatūras izstrādes metožu un tehnoloģiju pētījumi	LU MII	Sadarbība ar IT uzņēmumiem	EXIGEN, Datorikas institūts DIVI, FMS, IT Kompetences centrs
	RTU	Sadarbība ar vadošajiem programmatūras izstrādes uzņēmumiem eksportspējīgu produktu radīšanai	ZZ Dats, IKT klasteris
Mākslīgais intelekts, robotika	RTU	Sadarbība jaunu mobilu, industriālu, izklaides un apmācības robotizētu sistēmu tehnoloģiju izstrādē inovatīvu produktu	Kopīgu pētniecības, sadarbības un attīstības projektu realizācijā, t.sk. FP7, Interreg, ERAF, u.c. finansējumu kopīgai izmantošanai

<i>Joma</i>	<i>Atbildīgais partneris</i>	<i>Sadarbība ar privāto sektoru VNPC infrastruktūras izmantošanu</i>	<i>Sadarbības formas apraksts</i>
		ideju radīšanai, aprobēšanai un kopīgai attīstīšanai	
Grafi, datu vizualizācija, attēlu apstrāde	LU MII, RTU	Sadarbība ar komersantiem	Iespējama plaša sadarbība ar dažāda rakstura komersantiem, kuriem nepieciešama grafu vizualizācija. Sadarbība ar sociālajiem tīkliem.
Viedie sensori un to tīkli	EDI	Sadarbība ar komersantiem	Sadarbība ar komersantiem inovatīvu, konkurētspējīgu, augsto tehnoloģiju produktu radīšanā
Ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu pētījumi	RTU	Sadarbība ar komersantiem	Sadarbība ar komersantiem inovatīvu, konkurētspējīgu, augsto tehnoloģiju produktu radīšanā
Elektronisko iekārtu un mikro (nano) shēmu projektēšana, prototipēšana, testēšana	VeA IZI VSRC, RTU	Sadarbība ar komersantiem	Sadarbība ar komersantiem komercpasūtījumu izpildē, inovatīvu, konkurētspējīgu, augsto tehnoloģiju produktu izstrādē.
Kosmisko datu ieguve un apstrāde	VeA IZI VSRC	Sadarbība satelītkomunikācijās, piedāvājot Zemes bāzes stacijas pakalpojumus. Satelītu radīto datu apstrādes produktu un pakalpojumu piedāvājums. Potenciāli arī Latvijas un ārvalstu komersanti, kas darbojas ģeodēzijas un kartogrāfijas jomās.	Kopīgi pētniecības projekti, t.sk. EK ietvara programmu un bilaterālās sadarbības programmu projektu ietvaros.

7. VNPC izveide, pārvaldība un finansēšana

7.1. Partneru sadarbības principi

Partneru sadarbības principi ir izvēlēti tādi, lai tie nodrošinātu VNPC kā zinātnisko institūciju sadarbības ietvaru zinātnes resursu koncentrēšanai Eiropas līmeņa pētniecībai un zinātnisko institūciju sadarbības procesa sekmīgu norisi.

VNPC tiek veidots, lai:

- nacionālā līmenī nodrošinātu zinātnes un pētniecības resursu koncentrēšanu Eiropas līmeņa pētniecībai informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju jomā, paredzot resursu un ieguldījumu koncentrāciju, tai skaitā VNPC vajadzībām kopējas infrastruktūras izveidi un zinātnisko institūciju konsolidāciju;
- ieviestu šo stratēģiju un darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.prioritātes "Zinātne un inovācijas" 2.1.1.pasākuma "Zinātne, pētniecība un attīstība" 2.1.1.3.aktivitātes "Zinātnes un pētniecības infrastruktūras attīstība" 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes "Zinātnes infrastruktūras attīstība" pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas projektu par Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju valsts nozīmes pētniecības centra (ietverot arī kosmisko datu apstrādes centra izveidi) izveidi un attīstību (turpmāk – Projekts);
- ieviestu projektus citu finansēšanas avotu ietvaros, kas apvieno VNPC partnerus.

Sadarbības principi un jomas

Vispārīgie sadarbības principi ir:

1. konkurētspēja

Konkurētspējas princips ietver to, ka partneri izvēlēsies tādu VNPC attīstības modeli un iespēju robežās iesaistīsies tādos projektos, kas veicina VNPC un partneru konkurētspēju Eiropas un arī pasaules mērogā, rada augstas pievienotās vērtības produktus un pakalpojumus, sniedz iespējami ievērojamu ieguldījumu nozares un tautsaimniecības attīstībai valstī.

2. ilgtspēja

Ilgspējas princips ietver ekonomisko, vides un sociālo aspektu saskaņošanu ne tikai projektos, bet arī VNPC pārvaldībā un partneru resursu izmantošanā.

3. efektivitāte resursu izmantošanā

Resursu efektivitāte tiek plānota ne tikai to izmantošanā, bet arī iegādē, uzlabošanā un pētniecisko pakalpojumu sniegšanā trešajām personām.

4. interešu saskaņotība

VNPC pārvaldība tiek nodrošināta ņemot vērā partneru un ieinteresētās sabiedrības daļas intereses. Lēmumu pieņemšana VNPC notiek izmantojot tādus lēmumu pieņemšanas veidus, kas

nodrošina partneriem iespēju izteikt savu viedokli, argumentēt vajadzības un demokrātiskā veidā izdarīt galīgo izvēli.

5. līdzdalība

Visiem partneriem ir līdzvērtīgas iespējas un pienākumi piedalīties VNPC attīstības un darbības plānošanā, lēmumu pieņemšanā un izpildes kontrolē. Gadījumos, kad partneris uzņēmies papildu saistības, tiktāl tam piekrīt no tām izrietošie papildu pienākumi, atbildība un tiesības

6. atklātība

VNPC attīstības plānošana un pārvaldība ir atklāta, tajā piedalās visi partneri. Partneri izvēlēsies tādu VNPC resursu pārvaldības, finansēšanas un līdzekļu izmantošanas pieeju, kas nodrošina caurspīdīgumu. VNPC informē ieinteresēto sabiedrības daļu par savu darbību, sasniegumiem, nodrošina publicitāti. Atklātības principa darbību ierobežo komercnoslēpums, konfidencialitātes un datu aizsardzības prasības.

7. objektivitāte

Partneri lēmumu pieņemšanā norobežojas no savu interešu lobēšanas, bet vērtē lēmuma objektu ņemot vērā konkurētspējas, ilgtspējas, efektivitātes resursu izmantošanā, kā arī interešu saskaņošanas principus.

8. pētniecības jomas koncentrācija

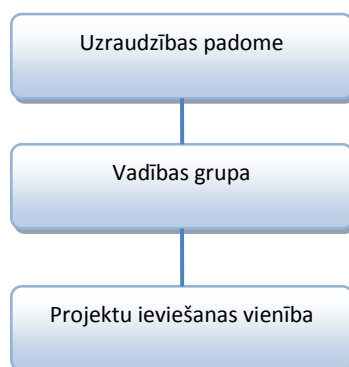
Investīcijas konkrētai pētniecības grupai ļauj saglabāt un strauji palielināt tās kompetenci savā vēsturiski veidotajā pētniecības virzienā.

Partneri VNPC ietvaros sadarbojas šādās jomās:

1. zinātnē un pētniecībā;
2. infrastruktūras izmantošanā un pilnveidē;
3. VNPC mārketingā un sadarbības veicināšanā ar citām institūcijām;
4. informācijas, komunikāciju un signālapstrādes tehnoloģiju nozares veicināšanas pasākumu īstenošanā.

7.2. Partneru sadarbības institucionālais ietvars

Partneri VNPC darbības un sadarbības stratēģijas īstenošanai izveido institucionālu sadarbības modeli (skatīt attēlu nr.7-1), kas atbilst minētajiem principiem un ļauj sadarboties iepriekš norādītajās jomās.

Attēls nr. 7-1 Informācijas, komunikāciju un signālapstrādes VNPC institucionālais ietvars

Uzraudzības padome – VNPC darbības politikas veidotāja un stratēģijas ieviešanas uzraudzītāja.

Uzraudzības padomē ir pārstāvēti visi partneri.

Uzraudzības padomei ir šādi **uzdevumi** stratēģijas īstenošanā savas kompetences ietvaros:

- izstrādāt un realizēt VNPC izveides politiku;
- apstiprināt dalību projektos;
- projektu un aktivitāšu stratēģiskā vadība un stratēģisko lēmumu pieņemšana.

Uzraudzības padomei ir šādas **tiesības un pienākumi** VNPC darbības īstenošanā savas kompetences ietvaros:

- VNPC darbības politikas izstrāde;
- VNPC mārketinga stratēģijas apstiprināšana.

Vadības grupa – VNPC darbības politikas īstenoātāja un stratēģijas ieviešanas koordinētāja.

Vadības grupā ir pārstāvēti visi partneri.

Vadības grupai ir šādi **uzdevumi** stratēģijas īstenošanā:

- Organizēt un koordinēt kvalitatīvu projektu atlasu un sagatavošanu;
- Koordinēt projekta uzdevumu atlasu atbilstoši projekta aktivitātēm un to sagatavošanu;
- Kontrolēt projektu ieviešanu;
- Kvalitātes kontrole;
- Stratēģijas ieviešanas aktivitāšu laika grafika kontrole;
- Informēt Uzraudzības padomi par partneru teritoriāli telpisko attīstības stratēģiju īstenošanas gaitu un rezultātiem.

Vadības grupai ir šādas tiesības un pienākumi VNPC īstenošanā:

- Organizēt VNPC darbību;

- Izstrādāt VNPC darbību regulējošos dokumentus (kārtības, instrukcijas utt.);
- Pieņemt rekomendējošus lēmumus VNPC attīstības jautājumos, izstrādāt mārketinga stratēģiju.

Projektu ieviešanas vienība – Nepieciešamības gadījumā nodrošina Uzraudzības padomes apstiprināto projektu praktiska ieviešana. Katra projekta (kur piedalās vairāk kā viens partneris) gadījumā tiek pieņemts individuāls Uzraudzības padomes lēmums par Projekta ieviešanas vienības nepieciešamību, sastāvu un finansēšanas principiem.

Projektu ieviešanas vienībai ir šādi indikatīvie uzdevumi (var tikt precizēti katra projekta ietvaros):

- Projektu ieviešana atbilstoši mērķiem, budžetam un laika grafikam;
- Nepieciešamo lēmumu sagatavošana vadības grupai saistībā ar projektu ieviešanu;
- Atskaišu sagatavošana par projektu ieviešanu;
- Veicināt partnerus iesaisti projektos atbilstoši to kompetencēm;
- Nodrošināt Uzraudzības padomes un Vadības grupas sēžu dokumentēšanu;
- Nodrošināt VNPC mārketinga aktivitātes;
- Izvērtēt finansējuma piesaistes iespējas VNPC.

7.3. Savstarpējo norēķinu principi

Principi savstarpējiem norēķiniem par IKST VNPC partneru institūcijām piederošās zinātniskās infrastruktūras savstarpēju izmantošanu, principi savstarpējiem norēķiniem ar citu VNPC veidojošām zinātniskām institūcijām

Lai zinātniskās institūcijas savā starpā norēķinātos par zinātniskās infrastruktūras (tai skaitā 2.1.1.3.1.apakšaktivitātes "Zinātnes infrastruktūras attīstība" projektu iesniegumu 1.atlases kārtas projekta ietvaros iegādātās) savstarpēju izmantošanu (viena zinātniskā institūcija (ZI) izmanto citas ZI infrastruktūru), vispirms katrā konkrētā gadījumā tiek fiksēts iekārtu izmantošanas veids, pēc kura tālāk nosaka savstarpējo norēķinu nepieciešamību un norēķinu vajadzībām attiecināmo izmaksu veidus.

Principi katram izmantošanas veidam ir iepriekš definēti:

- a) ZI izmanto citas ZI zinātnisko infrastruktūru kopīgai pētniecībai (nesaimnieciskas aktivitātes). ZI var vienoties, ka par zinātniskās infrastruktūras izmantošanu netiek pieprasīta samaksa, jo šajās darbībās un to rezultātā ir ieinteresētas abas/visas iesaistītās ZI. Ja projekta realizēšana tiek finansēta no ārējiem līdzekļiem (nacionālais budžets, ES, EK finansēti projekti) – zinātniskās infrastruktūras izmantošanas izmaksas tiek paredzētas projekta finansētajās izmaksās (piemēram, tiešās darba spēka izmaksas, elektroenerģija u.c.). Ja zinātniskās infrastruktūras izmantošana ir izmaksu ietilpīga, ZI var vienoties par b) definējuma pielietošanu.
- b) ZI izmanto citas ZI zinātnisko infrastruktūru pētniecībai (nesaimnieciskas aktivitātes), ZI, kam pieder zinātniskā infrastruktūra, nepiedalās ārēja finansētāja atbalstītā pētnieciskā projektā. Par zinātniskās infrastruktūras izmantošanu tiek sagatavota izmaksu tāme, kas

iekļauj tikai marģinālās ar zinātniskās infrastruktūras izmantošanu saistītās izmaksas, kas rodas ZI, kam pieder zinātniskā infrastruktūra. Ar marģinālajām izmaksām tiek saprastas izmaksas, kas ZI nebūtu radušās, ja zinātniskā infrastruktūra netiktu izmantota konkrētajām aktivitātēm (piem., papildu elektroenerģijas patēriņš (pēc faktiskā patēriņa (ja iespējams) vai pēc iepriekš noteiktām normām (budžetā vai citur), papildu darba spēka izmaksas (ja ar aktivitātēm rodas papildu darba izmaksas, kas netiek segtas no institūcijas plānotā budžeta), papildu radušies transporta izdevumi, papildu radušies palīgmateriālu izdevumi, citi papildu radušies izdevumi). Ja pētnieciskajam projektam ir ārējs finansējums, kas pieļauj segt administratīvās vai citas netiešās izmaksas, ZI var vienoties, ka zinātniskās infrastruktūras turētājam tiek atlīdzinātas arī šādas izmaksas.

c) ZI izmanto citas ZI zinātnisko infrastruktūru saimniecisku aktivitāšu veikšanai (komercpasūtījumi, komerciāla rakstura zinātniskas izstrādes, pētījumi utt.). Par zinātniskās infrastruktūras izmantošanu tiek sagatavots izmaksu aprēķins, kurā iekļautas pilnas izmaksas:

- a. Darba spēka izmaksas (saskaņā ar laiku, kas tiek patērēts aktivitāšu veikšanai un atalgojuma normām);
- b. Elektroenerģijas izmaksas (pilns infrastruktūras objekta enerģijas patēriņš laikā, kad tiek veiktas konkrētās aktivitātes);
- c. Nolietojuma izmaksas infrastruktūrai un citiem pamatlīdzekļiem, kas tiek izmantoti aktivitātēs, ieskaitot programmatūras un citu nemateriālo ieguldījumu nolietojuma izmaksas;
- d. Telpu noma;
- e. Palīgmateriālu, transporta, un citas tiešās izmaksas saistītas ar pakalpojumu;
- f. Netiešās izmaksas (administratīvās – grāmatvedība, lietvedība, juridiskie pakalpojumi saskaņā ar ZI iepriekš noteiktajām normām vai principiem).

Šajā gadījumā infrastruktūras izmantošanas pakalpojuma cenai ir jābūt maksimāli tuvai vispārējai tirgus cenai par atbilstošo objektu (ja tāda ir iespējama/pieejama). Pirms infrastruktūras objekta izmantošanas ZI pārliecinās, par to, ka attiecīgais infrastruktūras objekts var tikt izmantots saimnieciskās darbības veikšanai saskaņā ar uzņemtajām saistībām.

7.4. VNPC finansējuma sadalījums

Saskaņā ar 2011.gada 7.februāra IKST VNPC Partneru noslēgto priekšlīgumu, Partneri ir vienojušies par šādu ERAF 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes pirmās atlases kārtas ietvaros pieejamā finansējuma sadalījumu pa valsts nozīmes pētniecības centra veidojošajām zinātniskajām institūcijām, skatīt tabulu nr.7.1.

Tabula nr. 7.1 ERAF 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros pieejamā finansējuma sadalījums IKST VNPC ietvaros

<i>Institūcija</i>	<i>ERAF līdzfinansējums, LVL (2.1.1.3.1.apakšaktivitātes pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas ietvaros)</i>
RTU	1 300 000
LU	600 000
EDI	1 157 480
IZI VSRC (ārpus KDAC)	719 633
LU MII (ārpus KDAC)	1 200 000
IZI VSRC (KDAC ietvaros)	4 000 000
LU MII (KDAC ietvaros)	1 000 000
Kopā	9 977 113

7.5. VNPC Infrastruktūras uzturēšana un attīstība

Pārskats par IKST VNPC ietvaros izveidotās infrastruktūras uzturēšanu katras ZI ietvaros sniegts tabulā nr.7.2.

Tabula nr. 7.2 IKST VNPC ietvaros izveidotās infrastruktūras uzturēšanas principi

ZI	IKST VNPC ietvaros izveidotās infrastruktūras izveidošanas principi
LU	Izveidoto infrastruktūru plānots uzturēt un attīstīt no LU budžeta un zinātnisko projektu līdzekļiem.
RTU	Infrastruktūras uzturēšanai un personālrесursu atalgojumam papildus nepieciešamos izdevumus plānots segt no Rīgas Tehniskās universitātes līdzekļiem.
VeA IZI VSRC	Izveidoto infrastruktūru plānots uzturēt un attīstīt no VeA IZI VSRC budžeta (ko veido valsts zinātnes bāzes finansējums, Ventspils pilsētas domes piešķirtais finansējums un zinātnisko projektu līdzekļi).
LU MII	Izveidotās infrastruktūras uzturēšanas finansēšanas avoti ir: pētniecības projekti, kas tiek izpildīti citās LU MII struktūrdalēs; LU MII pētniecības projekti par zinātnes infrastruktūrām, jo īpaši, FP7 un FP8 projekti; citu akadēmisko institūciju līdzekļi zinātnes infrastruktūras uzturēšanai; valsts budžeta dotācijas, piemēram, bāzes finansējums pētniecībai (budžeta apakšprogramma 05.02. "Zinātnes bāzes finansējums");

	<p>augstākās izglītības institūciju līdzekļi par zinātnes infrastruktūras izmantošanu izglītības procesos (budžeta apakšprogramma 03.03. "Zinātniskās darbības attīstība un infrastruktūras nodrošināšana augstskolās un koledžās"); leņēmumi uzturēšanai no zinātnes infrastruktūras lietotājiem; pašvaldību finansējums; privātā sektora investīcijas.; ES finansējums pētniecības un tehnoloģiju attīstības programmu sadarbības projektiem.</p>
EDI	<p>Infrastruktūras uzturēšanā EDI plāno turpināt tos principus, kuri pēdējos gados ir sevi ļoti veiksmīgi attaisnojuši. Investīciju plānojumā prioritāte tiek dota tādām lietām (telpām un aprīkojumam), kuras spēj nodrošināt EDI pētnieciskās darbības pieaugumu. Tāpēc kā alternatīva ir izvēlētas investīcijas nevis dažās dārgās iekārtās, kas dotu iespēju attīstīt pētniecību atsevišķiem esošiem darbiniekiem, bet kompleks risinājums tajos perspektīvos pētījumu virzienos (nodrošinājums ar atbilstošām telpām un instalācijām, darba vietu ikdienas aprīkojums, modernās iekārtas, kas ļauj kopdarboties ar starptautiskiem partneriem, piekļuve augstparametru iekārtām u.c.), kuros ir skaidras iespējas iesaistīties jaunos pētījumu projektos un piesaistīt jaunus zinātniskos darbiniekus. Tādejādi atskaitījumi infrastruktūras uzturēšanai veidosies no pētniecības projektiem. Infrastruktūras uzturēšanas pieaugums segsies no atbilstoša pētniecības projektu pieauguma. To nodrošinās jaunu zinātnisko darbinieku piesaiste un to kvalifikācijas celšana.</p>

7.6. IKST VNPC ietekmes novērtējums

IKST VNPC ekonomiskās ietekmes novērtējums

IKST VNPC veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģija paredz gan zinātniskā personāla skaita pieaugumu, gan zinātniskās darbības finansējuma un zinātniskās darbības fizisko rādītāju pieaugumu. Salīdzinot nākotnes rādītājus ar situāciju šobrīd (2007.-2010.gadu vidējais rādītājs), tiek plānots zinātniskās darbības efektivitātes pieaugums par aptuveni 5%, rēķinot pēc starptautiskās datu bāzēs atrodamo zinātnisko publikāciju un zinātnisko monogrāfiju skaita vidēji gadā uz zinātnieku skaitu visās ZI (PLE) kopā vidēji gadā.

Ņemot vērā Sadarbības stratēģijā ietvertos darbības virzienus (kas pamatā ir ar fundamentālu raksturu, un pamatā vērsti uz nesaimnieciska rakstura zinātnisku pētījumu veikšanu), ir uzskatāms, ka VNPC ekonomiskā ietekme būs novērojama ilgtermiņā un netieši.

Tiešos ekonomiskos ieguvumus var novērtēt pēc plānotajiem VNPC veidojošo zinātnisko institūciju darbības plāniem, piesaistot ārējo (starptautisko) finansējumu zinātniskās un pētnieciskās darbības finansēšanai. Īstenojot Sadarbības stratēģiju, ir sagaidāms, ka tiešie ekonomiskie ieguvumi nacionālā līmenī pieaugs, pieaugot īstenoto starptautisko zinātniskās pētniecības projektu gada vidējam apjomam monetārā izteiksmē teju trīs reizes. VNPC ekonomiskās ietekmes aprēķinu ietvaros, var uzskatīt, ka investīciju tiešā monetārā ietekme būs

šāda piesaistītā ārējā finansējuma papildus apjoms salīdzinājumā ar esošo situāciju pirms ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas projekta īstenošanas. VNPC veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģija parāda, ka plānotās investīcijas šī projekta ietvaros sekmēs zinātniskās infrastruktūras modernizāciju un radīs priekšnosacījumus ārējā (starptautiskā) finansējuma zinātniskās un pētnieciskās darbības finansēšanai piesaistes iespēju pieaugumam. Ekonomiskās ietekmes aprēķinu ietvaros tiek izvirzīts pieņēmums, ka īstenojot Sadarbības stratēģiju plānotajos apjomos, sagaidāms, ka plānotās investīcijas ERAF projekta ietvaros dos tiešu atdevi, un plānotā papildus piesaistītā ārējā finansējuma summārais piecu gadu gada vidējais apjoms ir salīdzināms ar plānoto investīciju summu, rēķinot šodienas cenās, un neņemot vērā naudas vērtību laikā.

Balstoties uz pieejamajiem datiem, pielietojot sociālekonomiskās atdeves rādītāju aprēķinu principus un veicot aptuvenus aprēķinus, ir pamats apgalvot, ka pie sociālekonomiskās diskonta likmes 5,5% apmērā, ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas projekta ekonomiskā ietekme būs ar katalītisku raksturu, un projekta īstenošana nodrošinās finansējuma pieaugumu zinātniskajai un pētnieciskajai darbībai no ārējiem (starptautiskiem) avotiem. Pamatojoties uz šiem pieņēmumiem, projektam ir pozitīvs ENPV rādītājs, projekta sociālekonomiskā atdeve indikatīvi lēšama 13% apmērā, un tas ir pietiekams rādītājs, lai apgalvotu, ka VNPC veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģijā iekļautās investīcijas ERAF 2.1.1.3.1. projektu iesniegumu atlases pirmās kārtas projekta ietvaros ir sociālekonomiski pamatotas.

Papildus tam, Sadarbības stratēģijā, saskaņā ar izmaksu efektivitātes analīzes metodi, ir salīdzinātas projekta kopējās izmaksas uz vienu plānotā labuma (rezultāta) vienību un izteiktas izmaksu indikatora I veidā.

Izmaksu indikatora (I) aprēķins:

$$I = F/P, \text{ kur}$$

F – projekta kopējās izmaksas (zinātnes infrastruktūras nodrošinājuma izmaksas);

P – labuma guvēju (kopējais zinātnisko darbinieku) skaits.

Saskaņā ar IKST VNPC plānoto investīciju apjomu un zinātniskās darbības rādītāju prognozēm, izmaksu indikators aprēķināts šādi:

$$I = 9\,977\,113 \text{ (kopējais ERAF 2.1.1.3.1. pirmajā projektu atlases kārtā paredzētais finansējums) / } 670,85 \text{ (kopējais plānotais zinātnisko darbinieku skaits PLE 2015.gadā) = } \mathbf{14\,872} .$$

Salīdzinājumam, **izmaksu (investīciju) indikators esošajā situācijā ir 21 633** ($I = 9\,977\,113$ (kopējais ERAF 2.1.1.3.1. pirmajā projektu atlases kārtā paredzētais finansējums) / 461 (kopējais vidējais zinātnisko darbinieku skaits PLE 2007.-2010.gadā)).

Netiešie ekonomiskie ieguvumi ir saistāmi ar fundamentālo pētījumu rezultātu sagaidāmo ietekmi uz pētījumu un inovāciju attīstību ilgtermiņā, kā arī akadēmiskās izcilības pilnveidi. Līdz ar to sagaidāms, ka fundamentālo pētījumu rezultāti sekmēs lietišķos pētījumus un inovāciju ieviešanos Latvijas un Eiropas (pasaulē) tautsaimniecībā. Šajā brīdī nav iespējams novērtēt finansiālā izteiksmē šādus sagaidāmos ekonomiskos ieguvumus objektīvu datu un pieņēmumu

trūkuma dēļ, kā arī ņemot vērā nenoteiktības un varbūtības, kas ir saistāmas ar akadēmiskās zinātnes rezultātu pielietojamību lietišķajā zinātnē un inovāciju komercializēšanā. Savukārt akadēmiskās izcilības pieaugums tiešā veidā sekmē gan fundamentālās, gan lietišķās zinātnes attīstību, gan palielinot iespējas ZI iesaistīties starptautiskos pētniecības projektos, gan veicinot jaunu zinātnieku piesaisti, tajā skaitā no ārvalstīm.

Mērķgrupu griezumā sagaidāmā ekonomiskā ietekme, īstenojot sadarbības stratēģiju, ir kopumā pozitīva un paredzama šāda:

- efektīvāka ZI un to zinātniskā personāla sadarbība, sinerģijas pētījumu jomu attīstībā;
- sagaidāms, ka VNPC veidojošo zinātnisko institūciju sadarbības stratēģija un tās sekmīga īstenošana sniegs ieguldījumu VNPC veidojošo zinātnisko institūciju administrācijas un pārvaldības efektivitātes uzlabošanā, galvenokārt stiprinot ZI spēju īstenot apjomīgus, multidisciplinārus pētījumus;
- publiskā pārvalde un komersanti varēs netieši gūt labumu no akadēmiskās izcilības pilnveidošanās, kas sekmēs lietišķo pētījumu attīstību un inovāciju komercializēšanos ilgtermiņā;
- sabiedrība kopumā iegūs resursefektīvāku zinātnisko darbību VNPC ietvaros.

Ieguldījums Eiropas Savienības kopējās pētniecības telpas stiprināšanā

VNPC izveide sniegs tiešu ieguldījumu Eiropas Savienības kopējās pētniecības telpas stiprināšanā, veidojot atbilstošas kvalitātes un nozīmīguma infrastruktūru, iesaistoties starptautiskos pētniecības konsorcijs, tīklos un projektos, kā arī attīstot zinātniskā personāla potenciālu šādos būtiskos virzienos:

- Mākoņdatošanas un augstas veiktspējas aprēķinu vides attīstīšana (dalība starptautiskos tīklos, līdz ar to arī Eiropas Savienības kopējā pieejamā skaitļošanas jaudu resursa palielināšana);
- Starptautiski pieprasītas viedo sensoru tīklu testa vides izveide;
- Starptautiska līmeņa ekstrēmi precīzu un superjutības signālu reģistrācijas un mērījumu tehnoloģiju attīstīšana;
- Ātrdarbīgo šķiedru optikas pārraides sistēmu izpēte, nākamās paaudzes datu pārraides tīklu izstrāde;
- Starpnozaru pētījumu attīstība, kas balstīti uz IT, ietverot, datorlingvistiku, bioinformātiku, mākslīgo intelektu, robotiku, medicīnas un e-medicīnas pētījumus, kuru ietvaros paredzēta sadarbība ar ārvalstu ZI;
- Kosmosa tehnoloģiju attīstība (kosmosa datu ieguve, pirmapstrāde un apstrāde, kosmisko datu pārraide uz GEANT3).

Zināšanu sabiedrības izveide

IKT infrastruktūra vistiešāk veicina zināšanu sabiedrības izveidi un attīstību. No VNPC ietvaros paredzamās infrastruktūras būtiskāko atbalstu zināšanu sabiedrības izveidei sniegs:

- Augstas veiktspējas skaitļošanas resursu, datu uzglabāšanas un saistīto pētījumu attīstīšana, kas ļauj intensificēt pētījumus un nodrošina lielāku pieejamību;
- Valodu tehnoloģiju pētījumu vides izveide;
- Aktivitātes, kas paredzētas pētījumu virziena (semantika, programmatūra, datu vizualizācija) informācijas apstrādes metožu attīstībai.

Infrastruktūras atbilstība ES mēroga infrastruktūras līmenim

IKST VNPC ietvaros paredzēts modernizēt un attīstīt divus no IZM noteiktajiem četriem potenciālajiem ES nozīmes zinātnes infrastruktūras objektiem – Ventspils Starptautisko radioastronomijas centru (satelītnavigācijā, satelītu iegūto attēlu uztveršanā un izmantošanā, satelīttelekomunikācijās) kā arī LU Matemātikas un informātikas institūtu (e- infrastruktūra).

Ņemot vērā VNPC noteikto ilgtermiņa mērķi, partneriem attīstot ciešāku sadarbību IKST VNPC arī varētu tikt virzīts kā potenciāls ES nozīmes zinātnes infrastruktūras objekts.

Kā potenciālos ES nozīmes zinātnes infrastruktūras objektus plānots virzīt arī:

- Viedo sensoru un to tīklu pētniecības un testa vide
- Ekstrēmi precīzu laika mērījumu pētniecības un testa vide
- Superjūtības ultraplātjoslas signālu reģistrācijas pētniecības un testa vide

Starpdisciplinārās sadarbības veicināšana

IKST VNPC ietvaros plānots nodrošināt augstas intensitātes starpdisciplināro sadarbību, ņemot vērā arī IKT plašo pielietojumu ikvienas nozares pētījumos, šādi izmantojot IKT pārdisciplināro raksturu un sniedzot būtisku ieguldījumu attiecīgo nozaru attīstībā. Papildus tam VNPC ietvaros plānots attīstīt Starpnozaru pētījumu sadarbības virzienu, kura ietvaros paredzēts nodarboties ar IKT tehnoloģiju izmantošanu dažādu nozaru pētījumos (Valodu tehnoloģijas, bioinformātika un e-medicīna, mākslīgais intelekts, robotika, viedu sistēmu starpnozaru pētījumi u.c.)

8.8. Sadarbības stratēģijas ieviešana un uzraudzība

Stratēģijas ieviešanas mehānisms

Sadarbības stratēģijas ieviešanu solidāri nodrošina IKST VNPC sadarbības Partneri, lai sasniegtu izvirzītos mērķus un realizētu uzdevumus. Partneri savu zinātnisko institūciju darbībā un resursu plānošanā respektē sadarbības stratēģijā noteiktās nostādnes un paredz nepieciešamos resursus tās realizācijai. Lai nodrošinātu sadarbības stratēģijas efektīvu ieviešanas procesu, saskaņā ar Partneru sadarbības institucionālo ietvaru, tiek noteikts divlīmeņu ieviešanas mehānisms (ar atbildībām, kas noteiktas institucionālajā ietvarā):

- politiskajā līmenī ieviešanu nodrošina Vadības grupa, kuru veido pilnvaroti balsstiesīgi institūciju pārstāvji no katra Partnera puses. Vadības grupu vada Vadošais partneris;
- izpildes līmenī, to nodrošina katra Partnera institūcija, nosakot atbildīgos pārstāvjus.

Stratēģijas ieviešanas uzraudzības sistēma

Stratēģijas plānošanas procesa svarīgs elements ir uzraudzības sistēmas izveide, ar kuras palīdzību iespējams:

- izmērīt nozares attīstību;
- izmērīt stratēģijas īstenošanas rezultātus un tiešos iznākumus;
- novērtēt stratēģijas īstenošanas rezultātu radīto ietekmi ilgākā laika periodā.

Uzraudzības sistēmas mērķi un uzdevumi ir:

- nodrošināt stratēģijā izvirzīto mērķu sasniegšanu, identificējot pārmaiņas nozarē kopumā un zinātniskajās institūcijās;
- nodrošināt zinātnisko institūciju attīstības novērtēšanas iespējas;
- sekmēt kvalitatīvu, efektīvu un caurspīdīgu stratēģijas ieviešanu un uzraudzību, nodrošinot ar informāciju par stratēģijas īstenošanas sasniegumiem - sabiedrību, politiķus un citas ieinteresētās puses;
- pamatot stratēģijas aktualizācijas nepieciešamību.

Stratēģijas īstenošanas uzraudzības ziņojumi

Stratēģijas īstenošanas uzraudzībai tiek paredzēta ikgadēja uzraudzības ziņojuma sagatavošana par stratēģijas ieviešanu. Stratēģijas ikgadējā uzraudzības ziņojumā tiks apkopota informācija par plānoto aktivitāšu progresu, kā arī atspoguļota darbības rezultātīvo rādītāju izpilde. Uzraudzības ziņojums par stratēģijas ieviešanas gaitā sasniegtajiem rezultātiem tiks sagatavots katru gadu līdz publiskā pārskata apstiprināšanas brīdim.

Uzraudzības ziņojuma izstrādi organizē Vadošais partneris, iesaistot pārējos Partnerus.

Uzraudzības ziņojumu apstiprina Vadības grupa.

Stratēģijas Uzraudzības ziņojuma struktūra:

- **Ievads** (Uzraudzības ziņojuma sagatavošanas mērķis, laika periods, par kādu uzraudzības ziņojums sagatavots, uzraudzības ziņojuma struktūra un sagatavošanā iesaistītie).
- **Stratēģijas ieviešanas izvērtējums** (ieviešanas process un sadarbība ar partneriem, izvērtējums par izvirzīto prioritāšu, mērķu un rīcību sasniegšanu, rezultātīvo rādītāju izvērtējums un ietekme uz nozares attīstību, rīcības plāna izvērtējums).
- **Tematiskais izvērtējums** (atsevišķu nozaru vai tematisko jautājumu izvērtējums, ja nepieciešams).

- **Secinājumi** (galvenās problēmas un iespējas nozares turpmākai attīstībai, secinājumi par nepieciešamo problēmu risināšanu vai padziļinātu izpēti, rekomendācijas stratēģijas grozījumiem un/vai aktualizācijai).
- **Priekšlikumi** (priekšlikumi stratēģijas aktualizēšanai, ieviešanas vai uzraudzības sistēmas pilnveidošanai).

Pamatojoties uz sagatavoto Uzraudzības ziņojumu, Vadības grupa pieņem lēmumu par stratēģijas grozījumiem un/vai to aktualizāciju. Stratēģijas Uzraudzības ziņojums kalpo par pamatu nākamā plānošanas cikla stratēģijas izstrādei, nodrošinot plānoto mērķu, rezultātu un rezultatīvo rādītāju pēctecību.

Ventspils Augstskolas
Inženierzinātņu institūts "Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs"
Zinātniskās darbības kvalitātes rādītāji

Nr.	Rādītāja raksturojums	2007	2008	2009	2010
1	Zinātnisko darbinieku skaits ZI (PLE)	46,95	44,37	39,86	45,47
2	Zinātnisko darbinieku skaits ZI (cilvēku skaits)	66,00	63,00	73,00	76,00
3	Zinātnieku skaits ZI (PLE)	9,65	10,64	9,90	11,32
4	Zinātnes tehniskā personāla skaits ZI (PLE)	11,14	9,87	10,90	8,35
5	Zinātnes tehniskā personāla skaits ZI (cilvēku skaits)	24	20	19	24
6	Doktorantūras studentu skaits, kas nodarbināti ZI (PLE)	2,00	3,83	4,35	5,60
7	Doktorantūras studentu skaits, kas nodarbināti ZI (cilvēku skaits)	3	4	8	8
8	Jauno zinātnieku skaits ZI (ieguvuši zinātnisko grādu ne agrāk kā pirms 10 gadiem) (cilvēku skaits)	1	2	2	2
9	Starptautiskās datu bāzēs atrodamo zinātnisko publikāciju un zinātnisko monogrāfiju skaits*	21	27	37	41
10	Jauno un uzturēto patentu vai licenču skaits	4	8	7	4
11	Bāzes finansējums (LVL)	83 350	163 999	72 354	72 165
12	Līgumdarbi (kopā LVL)***, t.sk.:	39 606	114 478	96 341	108 040
12.1	Zinātniska rakstura līgumdarbi vai izstrādes ārvalstu juridiskām personām (LVL)	0	201	0	1 620
12.2	Zinātniska rakstura līgumdarbi vai izstrādes Latvijas Republikas juridiskām personām (LVL)	39 606	114 277	96 341	106 420
13	Latvijā īstenotie projekti programmas (kopā, LVL),** t.sk.:	65 678	105 975	76 619	41 891
13.1	Valsts pētījumu programmu ietvaros īstenotie projekti (LVL)	41 818	35 873	0	0
13.2	Latvijas Zinātnes padomes finansētie projekti (LVL)	23 860	23 875	18 127	4 036
13.3	Tirgus orientētie pētniecības projekti (LVL)	0	46 227	58 492	37 855
14	Īstenotie starptautiskie zinātniskās pētniecības projekti (kopā, LVL), *** t.sk.:	14 175	49 607	20 946	105 144
14.1	Eiropas Komisijas letvarprogrammas projekti (LVL)	14 175	49 607	20 946	105 144
14.2	Eiropas sadarbības projekti zinātnē un tehnoloģijā (COST) (LVL)	0	0	0	0
14.3	Ziemeļatlantijas līguma organizācijas zinātniskie projekti (NATO) (LVL)	0	0	0	0
14.4	EUREKA projekti (LVL)	0	0	0	0
14.5	Bilaterālās sadarbības projekti (LVL)	0	0	0	0
15	No citiem starptautiskajiem publiskajiem līdzekļiem un privātajiem līdzekļiem konkursa kārtībā iegūtie zinātniskās darbības projekti (kopā, LVL)***	290 731	269 487	301 000	698 848
15.1	Eiropas Savienības struktūrfondi (LVL)	290 731	269 487	250 820	277 340
15.2	Eiropas teritoriālās sadarbības projekti (LVL)	0	0	50 180	421 508
16	Citi pašu ieņēmumi (LVL)	134 965	76 885	45 601	57 253
17	Zinātnieka darba stundas vidējais izcenojums (bruto, ar darba devēja soc.nod., LVL)	6,12	5,33	4,91	8,15
18	Zinātnes tehniskā personāla darba stundas vidējais izcenojums (bruto, ar darba devēja soc.nod., LVL)	2,51	1,93	4,70	4,60
19	Personāla atalgojums (kopā gadā, LVL)	280 583	367 291	364 909	623 094
20	Uzturēšanas izmaksas (kopā gadā, LVL)	327 264	525 002	492 118	835 867

* Web of Knowledge, SCOPUS, A&HCI, SSCI vai nozaru vadošajās datubāzēs

** Piesaistītais finansējums - reāli apgūtais finansējums konkrētajā gadā