

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Tehnomeedikum
Biomeditsiinitehnika instituut

Läbi vaadatud:

Biomeditsiinitehnika instituudi nõukogus

Ivo Fridolin
28.01.2009

TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse AASTAARUANNE

TALLINN
2010

SISUKORD

1 ÜLDISELOOMUSTUS	3
1.1. Teadusaparatuur.....	3
1.2. Saadud aunimetused, autasud ja muud olulised sündmused	5
2. TEADUS- JA ARENDUSTÖÖ ISELOOMUSTUS	6
2.1. Teadus- ja arendustöö valdkonnad	6
2.1.1. Põhiteema - sihtfinantseeritav teadusteema nr SF0140027s07 "Biosignaalide interpreteerimine meditsiinitehnikas"	7
2.1.2. Põhiteemaga seotud alateemad	7
2.1.3. Põhiteemaga mitteseotud teemade täitmine.....	8
2.2. Teadustulemuste publitseerimine	28
2.3. Doktoriõppe tulemuslikkus.....	32
2.3.1 Teaduskraadide kaitsmine	33
2.4. Järeldoktorantuur	33
2.5. Loodud tööstusomand.....	33
2.6. Teadlasmobiilsus	34
2.7. Seminaride, konverentside jms korraldamine.....	36
2.8. Teaduskorralduslik tegevus	37
3. INFRASTRUKTUURI UUENDAMINE	40
4. KOONDHINNANG STRUKTUURIÜKSUSE/ASUTUSE T&A-LE	41
4.1. BMTI enesehinnang.....	41
4.1.1. Võrdlus eelmise aruandeperioodiga.....	41
4.1.2. Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine.....	42
4.1.3. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused.....	43
4.1.4. Olulisemad puudused, põhjuste analüüs.....	43
4.1.5. Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2010. aastaks	44
4.2. BMTI koondhinnang.....	45

1 ÜLDISELOOMUSTUS

Biomeditsiinitehnika instituut loodi biomeditsiinitehnika keskuse baasil 23. jaanuaril 2007. Tallinna Tehnikaülikooli biomeditsiinitehnika instituut on üks Tallinna Tehnikaülikooli Tehnomeedikumi struktuuriüksustest.

Biomeditsiinitehnika instituudi missiooniks on olla juhtivaks interdistsiplinaarseks institutsiooniks biomeditsiinitehnika alal Eestis ja võrdväärseks partneriks maailmas, mis teostab kõrgetasemelist teadustööd ja viib läbi kvaliteetset õppetööd eri tasanditel.

Tallinna Tehnikaülikooli biomeditsiinitehnika instituut kontsentreerib biomeditsiinitehnikas ja sidusaladel tegutsevate uurimisgruppide teadusuuringuid. Instituudi peamised eesmärgid on:

- a) osaleda aktiivselt tipp-teaduses maailmatasemel alusuuringutega;
- b) kindlustada teaduspotsiaali kasv ja uuenedmine;
- c) edendada kraadiõpet nii Eesti kui rahvusvahelisel tasemel;
- d) osaleda rahvusvahelises teaduskoostöös;
- e) välja töötada innovatiivseid lahendusi;
- g) koostöös ettevõtete ja avaliku sektoriga tagada ühiskonna ja majanduse seisukohalt prioriteetsete rakenduste tehnoloogiasire.

Instituut tegeleb õppetööga nii bakalaureuse-, magistri- kui doktoriõppe tasemel.

Instituudi koosseisus on kaks õppetooli:

- Biomeditsiinitehnika õppetool, juhataja professor Kalju Meigas;
- Meditsiinifüüsika õppetool, juhataja professor Ivo Fridolin

1.1. Teadusaparatuur

Viimastel aastatel on infrastruktuuri vahendite, Innove Meede 1.1 projekti, teadusfondi uuringutoetuste, EAS-i rakendusuuringute, Eesti teaduse tippkeskuste programmi ning TTÜ tippkeskuse ja baasfinantseerimise vahenditega arendatud arvutitehnika riist- ja tarkvara ning erineva rakendusega teadusaparatuuri.

Füsioloogiliste signaalide mõõtmiseks ja töötlemiseks on olemas kaks keskkonda. Üks neist põhineb National Instruments'i riistvaral (DAQ, Data Acquisition card) ja LabView for Windows tarkvaral. Selles keskkonnas on võimalik mõõta mitmeid füsioloogilisi signaale nagu näiteks EKG, PPG, hingamine. LabView keskkonnas on võimalik mõõdetud signaale töödelda nii off-line kui ka reaalajas. Teine mõõtekeskkond põhineb Compumedics Ltd (USA) Neuroscan EEG/EP (ostetud 2006 tippkeskuste programmi raames) ja Cadwell EasyII EEG aparatuuril ja võimaldab mõõta 32-kanalilist EEG signaali. Mõlemad keskkonnad on aktiivselt kasutusel nii teadus- kui õppetöös. Aastal 2007 uuendati LabView tarkvara LabView Full System for Windows v.8.5 hoolduspaketiga.

Lisaks mõõtekeskkondadele on olemas aparatuur mikrolainekiirguse füsioloogilise mõju uurimiseks. Antud aparatuur koosneb mikrolainegeneraatorist Rhode & Swartz mudel SML02, võimsusvõimendist MSD-2597601 (Dage Corporation USA) ning väljatugevuse mõõtjast Digi Field C (IC Engineering USA). Samuti on olemas antennid nii 450 MHz kui ka 900 MHz välja tekitamiseks.

Vererõhu- ja südame-veresoonkonna seisundi mitteinvasiivsete uuringutega seoses muretseti aastal 2009 lisaks olemasolevale seadmetele Arteriograph Tensiomed TCA-1001 ja EKG monitor Meditech CardioTens pulsiline analüsaator, kiiruse määraja Shygmocor CPV maksumusega 389 tuhat EEK teaduse tippkeskuse vahenditega, ambulatoorne vererõhu ja EKG monitor CardioTens maksumusega 61 tuhat EEK ja arteriograaf TensioMed TCA-100 optoliides OI3 maksumusega 8 tuhat EEK baasfinantseerimise vahenditega.

EEG/EP/ERP signaalide registreerimiseks vajaliku aparatuuri hulka kuuluvad võimendite komplekt SynAmps2 EEG/EP 32.4.2 disreetimissagedusega 20 kHz kanalis, Scan EEG/ERP sisestamis ja analüüsi tarkvara, Tool Box 2003 SCAN 4.3 signaali analüüsiks ja STIM2 stimulatsioonigeneraator.

Spektrofotomeetristeks ja kromatograafilisteks uuringuteks on UV-VIS-NIR spektrofotomeeter (UV - 3600, Shimadzu Inc., Japan), fluorimeeter (RF5301PC, Shimadzu Inc., Japan) ja pööratud faasiga vedelikkromatograaf (Ultimate 3000, Dionex Corp., USA) koos arvutite ja tarkvaraga ning optiline võimsusmõõtja Dual Channel Optical Meter 2838-C-CAL (Newport Inc., USA). Seadmed kajastuvad elektroonikainstituudi inventaris, instituudil on sõlmitud nende kasutusleping. Lisaks muretseti lüofilisaator Freezone Triad Freeze Dry System maksumusega 289 tuhat EEK ja fluorestsetantsdetektor Dionex RF2000 maksumusega 142 tuhat EEK teaduse tippkeskuse vahenditega. Olemas on HPLC spektrite analüüsi tarkvara Turbochrom Rev 4&6 to TotalChrom ja PeakFit (Seasolve, USA), mis tõhustab oluliselt HPLC signaalide analüüsi. Teaduse tippkeskuse vahenditest osteti 2009. aastal optilise spektrite signaalianalüüsiks Unscrambler 9.8 tarkvara väärtusega 24.77 tuhat EEK.

Samuti on olemas EKG Patsiendisimulaator, ML865 PowerLab 4/25T, Teaching System, Meditsiiniline seade Neuroscan, Low-Power Detector 400-1100nm optilisele võimsusmõõtjale ja Knick 911 pH meeter.

BMTI arvutustehnilist baasi on aastal 2009 täiendatud 3 arvutiga (1 server, 1 lauarvuti ja 2 sülearvutit) ja kahe kasutajasõbraliku monitoriga.

Instituudil olemas tarkvara EndNote Version X Windows 5. Tegemist on viidete haldamise programmiga, mis on asendamatu abimees õppekirjanduse, teaduslike artikkelite, jt mahukate, suure hulga viiteid sisaldavate tekstide koostamisel. Tarkvara on ühilduv MS Word-iga. Samuti toetab nii teadus- kui õppetööga seotud ettekannete läbiviimist esitlustahvel Rocada Flipchart. Olemas 20 Office Pro 2007 litsentsi.

Kokkuvõtteks võib öelda et BMTIs on olemas aparatuur kaasaegsete teadusuuringute teostamiseks. Spetsiaalset aparatuuri vajavad uuringud on võimalik läbi viia vastavates meditsiinasutustes koostöö korras.

1.2. Saadud aunimetused, autasud ja muud olulised sündmused

Aastal 2009 lõppesid mitmed õppe- ja teadusprojektid:

- ETF grant G6632 „Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele“
- Baasfinantseeritav teema BF49 “Tallinna 20-64-aastase elanike südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite profiili ja selle trendide selgitamine Maailma Terviseorganisatsiooni CINDI programmi protokollil alusel“
- Baasfinantseeritav teema BF109 „Rootsi-Eesti südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite uuringu SWESTONIA järeluurimine“

Oluliseks sündmuseks aastal 2009 tuleb tervele instituudile lugeda edukat osalemist meetme „Kõrgkoolide koostöö ja innovatsiooni arendamise alameetme“ „Kõrgkoolide ja ettevõtete koostöö“ raames taotlusega „Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistri taseme ühisõppekava arendamine tööturuvajadustest lähtuvalt“, milles osalevad nii TTÜ kui TÕ õppejõud. Samuti osalemist „Teadusaparatuuri ja- seadmete kaasajastamine“ alameetme „Teadus- ja arendusasutuste teadusaparatuuri ja- seadmete kaasajastamine“ taotlusvoorus, mille rahuldamise tulemusena on instituudil võimalik uuendada infrastruktuuri.

2. TEADUS- JA ARENDUSTÖÖ ISELOOMUSTUS

2.1. Teadus- ja arendustöö valdkonnad

Biomeditsiinitehnika instituudi (BMTI) teadustöö suunaks on tehnikateadused, eriala 2.3 – biomeditsiinitehnika (Frascati Manual). Teadusuuringute suunad BMTIs on teatud ulatuses modifitseerunud seoses TTÜ Tehnomeedikumi asutamisega ning uue sihtfinantseerimise taotlusega aastateks 2007-2012.

The main scientific research at the Department of Biomedical Engineering is directed towards specialisation 2.3 – Biomedical Engineering (Frascati Manual).

1) Aju elektriliste võnkumiste ja kognitiivsete protsessidega seotud bioelektrilised parameetrite uurimine

Juhendaja juhtivteadur Hiie Hinrikus, meditsiinifüüsika õppetool.

Aktuaalseks eesmärgiks kogu maailmas on selgitada aju töö põhimõtteid ja kaitsta aju. Uurimissuuna sisuks viimastel aastatel on aju elektriliste võnkumiste ja kognitiivsete protsesside vahelised seosed ja välise EMK mõju ajutegevusele, eriti seoses mobiiltelefoni laialdase kasutamisega. EMK mõju ajule pakub erilist huvi kui võimalik riskifaktor ühelt poolt ja kui vahend aju mõjutamiseks teiselt poolt. Selle mõju tekkemehhanismid ei ole siiani selged.

Bioelectrical phenomena related to brain oscillations and visual cognitive processes

One of the main interests in world-wide research is “understanding and protecting the brain”. During recent years the interaction between brain electrical oscillations, cognitive processes and EMF became important, particularly related to wide use of cellular phones. The EMF effect on the brain presents a special interest as a possible risk factor from one side and as a tool to affect the brain from the other side. The mechanisms of this interaction are not clear.

2) Vererõhu- ja südame-veresoonekonna seisundi mitteinvasiivne monitooring

Juhendaja prof. K. Meigas, biomeditsiinitehnika õppetool.

Teema eesmärgiks on välja arendada optilise isesegevustamismeetodi arteriaalse vererõhu pidevaks jälgimiseks baasil uudne meetodika veresoonte venitatavuse dünaamika määramiseks ja hinnata selle kasutatavust varajase ateroskleroosi diagnoosimisel.

Non-invasive monitoring of blood pressure and cardiovascular status

The main aim is to develop a new methodology to determine dynamic compliance of arteries and consider usefulness in early diagnostics of atherosclerosis on the basis of method of optical self-mixing worked out by our group for arterial blood pressure monitoring. The hypothesis is that simultaneous and quick registration of mechanical movements of arteries, pulse wave velocity and shape, and dynamics of blood pressure gives us possibility to measure dynamic compliance of arteries and to get early diagnoses of atherosclerosis.

3) Biovedelike optika kliiniliste raviprotseduuride monitooringuks

Juhendaja prof. Ivo Fridolin, meditsiinifüüsika õppetool.

Biovedelike optika uurimussuuna pearõhuks on dialüüsi käigus mõõdetud optilise signaali interpreteerimine eesmärgiga uurida ureemilise intoksikatsiooni nähtust, mis esineb terminaalse neerupuudulikkusega haigetel ja pakkuda välja teadus-tehnilisi lahendusi neerupuudulikkuse ravi kvaliteedi parandamiseks ja kindlustamiseks.

Optics of biofluids for clinical treatment monitoring

The main direction is to develop a new method for monitoring dialysis quality analysing optical parameters of biofluids on-line during the dialysis treatment. The hypothesis is that the optical measurements content more information than it has been utilised now days. This hypothesis is confirmed by the results from our research group according to it should be possible to follow approximately ten main chromophores in the spent dialysate during multicomponent monitoring in the future.

2009. aastal on teadus- ja arendustegevust ellu viidud Haridusministeeriumi poolt sihtfinantseeritava põhiteema SF0140027s07 "Bioelektriliste signaalide interpreteerimine", kolme ETF grandi ja EV tippkeskuse Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskuses – CEBE baasil. Samuti on BMTIs tegeldud erinevate arendusprojektide ettevalmistamisega, mis on suunatud teadusuuringute tulemuste kasutamisele.

In 2009 the targeted financed project SF0140027s07 "Interpretation of Bioelectrical Signals", three ESF grants were carried out. Moreover, R&D was done in the framework of Centre for Integrated Electronic Systems and Biomedical Engineering - CEBE - an Estonian centre of excellence in research.

2.1.1. Põhiteema - sihtfinantseeritav teadusteema nr SF0140027s07 "Biosignaalide interpreteerimine meditsiinitehnikas"

Tabel 1

T027	Ivo Fridolin	Biosignaalide interpreteerimine meditsiinitehnikas
------	--------------	--

2.1.2. Põhiteemaga seotud alateemad

ETF grandid

Tabel 2

Kood	Vastutav täitja	Nimetus
G6632	Hiie Hinrikus	Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele
G6936	Ivo Fridolin	Uudne optiline multikomponent monitor neerupuudulikkusega patsientide ravi kvaliteedi hindamiseks
G7506	Kalju Meigas	Optilise koherentse fotodetekterimise kasutamine ateroskleroosi varajasel diagnoosil

Eesti Vabariigi tippkeskus

Tabel 3

Kood	Vastutav täitja	Nimetus
TAR8077DB	Ivo Fridolin	Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskus CEBE

EU projektid

Tabel 4

VY416	Kalju Meigas	Curricula Reformation and Harmonisation in the field of Biomedical Engineering
-------	--------------	--

TTÜ baasfinantseerimine

Tabel 5

Baasfinatseerimine

BF49	Margus Viigimaa	Tallinna 20-64-aastase elanike südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite profiili ja selle trendide selgitamine Maailma Terviseorganisatsiooni CINDI programmi protokollil alusel
BF109	Margus Viigimaa	Rootsi-Eesti südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite uuringu SWESTONIA järeluurimine

2.1.3. Põhiteemaga mitteseotud teemade täitmine

EU projektid

Tabel 6

COST BM0601	Hiie Hinrikus	Advanced Methods For The Estimation Of Human Brain Activity and Connectivity (NEUROMATH)
COST B27	Hiie Hinrikus	Electric neuronal oscillations and cognition (ENOC)

Õppe- ja arendustegevuse projektid

Tabel 7

AR9081	Kalju Meigas	Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistri taseme ühisõppekava arendamine tööturuvajadustest lähtuvalt
--------	--------------	---

Projekt SF0140027s07

SF 2007

Projekti nimi Biosignaali interpretimine meditsiinitehnikas

Projekti algus 1.01.2007

Projekti lõpp 31.12.2012

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.9. Meditsiinitehnika	B140 Kliiniline füüsika, radioloogia, tomograafia, meditsiinitehnika	2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).
	3. Terviseuuringud	3.7. Kliiniline meditsiin	B440 Inimanatoomia ja -morfoloogia	3.2. Kliiniline meditsiin (anestesioloogia, pediaatria, sünnitusabi ja günekoloogia, sisehaigused, kirurgia, stomatoloogia, neuroloogia, psühhiaatria, radioloogia, terapeutiline, otorinolarüngoloogia, oftalmoloogia)

Annotatsioon Antud SF teema on jätk SF teemale 0142084As02 "Bioelektriliste signaalide interpretimine". TTÜ Tehnomeedikumi interdistsiplinaarse teaduspotsiaali ja sünergia kasutamiseks biosignaali interpretatsiooniks meditsiinitehnikas on käesolev taotlus laiendatud uute biosignaali valdkonda: südame vatsakeste repolarisatsioonifaasi (VRF) parameetrid, arterite viskoelastsuse ja biovedelike parameetrite monitooringuga seotud optilised signaalid. Kavandatava teema põhieesmärkideks on: -Leida seosed bioelektriliste signaalide (EEG, ERP, EP), visuaalse tunnetusprotsessi ja välise elektromagnetvälja vahel. -Arendada meetodika veresoonte venitatavuse dünaamilisel varajase ateroskleroosi diagnoosimiseks. -Hinnata kardiaalse äkksurma riski VRF omadusi peegeldavate mitteinvasiivsete parameetrite abil südamehaigustega naistel. -Arendada spektrofotomeetriline meetod dialüüsi kvaliteedi monitooringuks. Teema toetab innovatiivseid lahendusi, rahvusvahelist teaduskoostööd ja kraadiõppe edendamist.

Viimane finantseering 2008600,00

Vastutav täitja (taotleja)

Isik	Osalemise periood
<u>Ivo Fridolin</u>	01.01.2007 -

Projekti põhitäitjad

Isik	Osalemise periood
<u>Fredrik Uhlin</u>	-
<u>Tatjana Šipilova</u>	01.01.2007 -
<u>Igor Pšenitšnikov</u>	01.01.2007 -
<u>Jevgeni Riipulk</u>	01.01.2007 -
<u>Margus Viigimaa</u>	01.01.2007 -
<u>Kalju Meigas</u>	01.01.2007 -
<u>Jüri Kaik</u>	01.01.2007 -
<u>Hiie Hinrikus</u>	01.01.2007 -
<u>Jaanus Lass</u>	01.01.2007 -
<u>Viiu Tuulik</u>	01.01.2007 -
<u>Ruth Tomson</u>	01.01.2007 -
<u>Rain Ferenets</u>	01.01.2007 - 31.12.2008

Asutus (teaduskond)

Asutus Tallinna Tehnikaülikool

Allasutus TTÜ Tehnomeedikum

Projekt ETF6632

ETF 2006

Projekti nimi Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele

Projekti algus 1.01.2006

Projekti lõpp 31.12.2009

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.9. Meditsiinitehnika		2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).

Annotatsioon Uurimistöö eesmärgiks on hinnata välise moduleeritud elektromagnetkiirguse mõju ajurütmidele. See mõju, kui on seotud ajukoore dünaamikaga, peab olema sõltuv modulatsioonisagedusest. Et seda eesmärki saavutada, on elektroentsefalograafiline (EEG) signaal valitud kvantitatiivseks moodsikuks, mis kirjeldab aju võnkumisi ja bioelektrilist aktiivsust. Taotletav uurimistöö lisab fundamentaalseid teadmisi väliste elektromagnetväljade ja bioelektromagnetiliste väljade koosmõjust ja võimalusest mõjutada närvisüsteemi välise EMV abil. Nende teadmiste kasutamine on ülimalt oluline - uue meditsiinitehnoloogia väljatöötamisel närvihaiguste diagnostikaks ja raviks: - EMV tervistkahjustavate mõjude hindamisel, kaasaarvatud mobiiltelefonid, inimese närvisüsteemile. Oluline on rõhutada uurimistöö tähtsust elektromagnetilise keskkonnakaitse aspektist, millele siiani Eestis lubamatult vähe tähelepanu pööratakse.

Viimane finantseering 196992,00

Vastutav täitja (taotleja)

Isik	Osalemise periood
Hiie Hinrikus	01.01.2006 - 31.12.2009

Projekti põhitäitjad

Isik	Osalemise periood
Rain Ferenets	01.01.2006 - 31.12.2007
Ruth Tomson	01.01.2006 - 31.12.2007
Jekaterina Rubljova	01.01.2006 - 31.12.2007

<u>Maie Bachmann</u>	01.01.2006 - 31.12.2007
<u>Jaanus Lass</u>	01.01.2006 - 31.12.2008
<u>Viiu Tuulik</u>	01.01.2006 - 31.12.2009
<u>Kristjan Kruusing</u>	01.01.2008 - 31.12.2009
<u>Kristjan Kruusing</u>	01.01.2008 - 31.12.2009
<u>Anna Suhhova</u>	01.01.2008 - 31.12.2009
<u>Anna Suhhova</u>	01.01.2008 - 31.12.2009

Asutus (teaduskond)

Asutus Tallinna Tehnikaülikool

Allasutus TTÜ Tehnomeedikum

2009. aastal lõppenud TTÜ T&A teema lõpparuanne

**Teema reg.
number: 6632**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Biomeditsiinitehnika instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Hiie Hinrikus
Nimi ja eesnimi

DSc.
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

1. Uuriti erinevate sagedustega moduleeritud mikrolainekiirguse mõju aju bioelektrilisele aktiivsusele ja EEG rütmidele. Puhkeoleku EEG uuringud viidi läbi erinevatel gruppidel. Kiiritamiseks kasutati 450 MHz mikrolainekiirgust, mida moduleeriti kas 7, 14 ja 21 Hz (13 uuritavat), 40 ja 70 Hz sagedusega (15 uuritavat), või 217 ja 1000 Hz sagedusega (19 uuritavat). Uuringu protokoll oli identne kõigil juhtudel: rakendati kümme tsüklit kiirgust (1 min sees, 1 min väljas) igal fikseeritud modulatsioonisagedusel. Väljatugevuse tihedus pea vahetus läheduses oli alati 0.16 mW/cm². Meie tulemused näitasid, et kiirgus tõstis EEG rütmide võimsust sagedustel, mis olid lähedased kasutatava modulatsiooni sagedusele või madalamad sellest. Mõju ei ilmnunud EEG rütmide sagedustel kõrgematel kui modulatsioonisagedus. Statistiliselt olulised muutused leidsid aset EEG alfa ja beeta rütmidel, muutused teeta rütmis ei olnud olulised. Meie tulemused näitavad, et komplekse spektriga telekommunikatsiooniseadmed (mobiiltelefon) võivad mõjutada kõike EEG rütme.

2. Uuriti individuaalset tundlikkust moduleeritud madala nivooga 450 MHz mikrolaine kiirgusele.

Eksperiment tehti neljal erineval vabatahtlike grupil. Statistiliselt olulised mõjutatud inimeste osakaalud erinevates gruppides osutusid sarnasteks: esimeses grupis 7 Hz modulatsioonisagedusega oli mõjutatute osa 16%, teises grupis 14 Hz modulatsioonisagedusega 31% ja 21 Hz modulatsioonisagedusega 23%, kolmandas grupis 40 Hz modulatsioonisagedusega 20% ja 70 Hz modulatsioonisagedusega 13 % ning neljandas grupis 217 Hz modulatsioonisagedusega 16 % ja 1000 Hz modulatsioonisagedusega 0%.

3. Uuriti EEG signaali aju poolkeradevahelist asümmeetriat 14 Hz ja 40 Hz modulatsioonisagedusega 450 MHz mikrolainekiirguse mõjul. Tulemused näitasid, et mikrolainekiirgus suurendas EEG signaali võimsust antennipoolses poolkeras. Statistiline analüüs näitas mikrolaine kiirguse poolt tekitatud olulisi muutusi 15-35 % uuritavatest.

4. Meie poolt mikrolainekiirguse mõju hindamiseks väljatöötatud tundlikud EEG analüüsi meetodid osutusid väga perspektiivikaks ka depressioonist tingitud EEG signaali omaduste uurimisel.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia või niimete nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia või kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Esitatud on US patenditaotlus. Ettevalmistamisel on kliinilises praktikas kasutatav EEG analüüsi tarkvara.

Teema juht:
(allkiri)

Projekt ETF6936

ETF 2007

Projekti nimi Uudne optiline multikomponent monitor neerupuudulikkusega patsientide ravi kvaliteedi hindamiseks

Projekti algus 1.01.2007

Projekti lõpp 31.12.2010

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.9. Meditsiinitehnika	T115 Meditsiinitehnika	2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).
	3. Terviseuringud	3.7. Kliiniline meditsiin	B560 Uroloogia, nefroloogia	3.2. Kliiniline meditsiin (anestesioloogia, pediaatria, sünnitusabi ja günekoloogia, sisehaigused, kirurgia, stomatoloogia, neuroloogia, psühhiaatria, radioloogia, terapeutika, otorinolarüngoloogia, oftalmoloogia)

Annotatsioon Kavandatud uurimistöö põhieesmärgiks on välja töötada uudne meetod neerupuudulikkusega patsientide ravi kvaliteedi optiliseks multikomponent monitooringuks reaajas. Meetod võimaldaks uurida seoseid neerupuudulikkuse ravi kvaliteedi ja patsiendi veres akumuleerunud ainete elimineerimise vahel dialüüsi käigus. Selline monitooring aitaks vähendada patsientidele teostatava mittekaliteetse või mitteoptimaalse dialüüsiga seotud kulutusi. Grandi taotleja uurimisgrupi poolt on välja töötatud optimaalne meetodika mitmete ainete analüüsiks seerumis ja dialüsaadis, kus leidub rida väga erinevate keemiliste ja füüsikaliste omadustega aineid, mis annab suurepärase võimaluse hinnata nende ainete seotust kliiniliste neerupuudulikkuse nähtudega. Väga suurt huvi pakuks ka osade ainete täpsem identifitseerimine, mida seni on suudetud teha vaid piiratud ulatuses. Taodeldav grant tagab uudse tehnoloogia väljatöötamise jätkusuutlikkuse põhinedes taotleja 2006-l aastal lõppeva ETF grandiga raames teostatud kliiniliste ja laboratoorsete uuringute tulemustele. Uurimustöö üheks oluliseks osaks on analüüsida dialüüsi vedelikus leiduvate ultra violetti kiirgust absorbeerivate ainete elimineerimist dialüüsi käigus. Uuringute käigus on kavas määrata nii neid aineid, milliseid mõõdetakse kliinilises laboris kui ka aineid millised dialüüsi käigus patsiendist välja viiakse, kuid milliseid ei mõõdetata rutiinselt kliinilises laboris olemasolevate meetoditega. Taotlejatel on alates aastast 2007 kasutada uus kallihinnaline teaduslik aparatuur, millega on võimalik senisest tõhusamalt teostada erinevaid mõõtmisi, andmetöötlust ning kontrollida töö käigus tekkinud hüpoteese. Projekti kaasatud viiest põhitäitjast on kolm õrnema soo esindajat ja nende hulgas 2 doktorandi ja 1 magistrant. Selline meeskond soodustab naiste juurdevoolu teadusesse ja kraadiõppesse ning loob terve ja harmoonilise töökeskkonna. Grandi käigus on plaanis teha teadlaste rahvusvahelist koostööd Linköpingi Ülikooli Biomeditsiinitehnika Instituudi ja Linköpingi Ülikooli haigla Nefroloogia osakonnaga. Grandi raames teostatav teadustöö looks toetavad ja jätkusuutlikud tingimused ka traditsioonilisi dialüüsi kvaliteedi parameetreid jälgiva uudse tööstusliku optilise monitori DIAMON (Dialysis Adequacy MONitor) juurutamisele ja levikule kliinilises praksises. Uurimus, mis

võimaldaks kontrollida ja võrrelda alternatiivseid dialüüsi kvaliteedi hindamise parameetreid ning baseeruksid mittetraditsioonilistel ainetel, oleks suurepäraseks töövahendiks meedikutele uute hüpoteeside väljatöötamisel ja kontrollil kroonilise hemodialüüsi patsientidel esineva kliinilise pildi interpreteerimisel ja seejärel ravivõimaluste modifitseerimisel. Meetod annaks meditsiinilisele personalile enam informatsiooni käimasoleva dialüüsi protsessi kohta, võimaldades kokkuvõttes dialüüsipatsientidele kvaliteetsemat ja just neile optimaalset dialüüsi.

Viimane
finantseering 168768,00

Vastutav täitja (taotleja)

Isik	Osalemise periood
<u>Ivo Fridolin</u>	01.01.2007 - 31.12.2010

Projekti põhitäitjad

Isik	Osalemise periood
<u>Risto Tanner</u>	01.01.2007 - 31.08.2009
<u>Risto Tanner</u>	01.01.2007 - 31.08.2009
<u>Jana Jerotskaja</u>	01.01.2007 - 31.08.2009
<u>Jana Jerotskaja</u>	01.01.2007 - 31.08.2009
<u>Aleksei Štšerbakov</u>	01.01.2007 - 31.12.2010
<u>Jürgen Arund</u>	01.01.2008 - 31.12.2010
<u>Kristjan Pilt</u>	01.01.2009 - 31.12.2010
<u>Merike Luman</u>	01.09.2009 - 31.12.2010
<u>Merike Luman</u>	01.09.2009 - 31.12.2010
<u>Kai Lauri</u>	01.09.2009 - 31.12.2010
<u>Kai Lauri</u>	01.09.2009 - 31.12.2010

Asutus (teaduskond)

Asutus Tallinna Tehnikaülikool

Allasutus TTÜ Tehnomeedikum

Projekt ETF7506

ETF 2008

Projekti nimi Optilise koherentse fotodetekteerimise kasutamine ateroskleroosi varajasel diagnoosil

Projekti algus 1.01.2008

Projekti lõpp 31.12.2011

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.9. Meditsiinitehnika	T115 Meditsiinitehnika	2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).

Annotatsioon Projekt kuulub meditsiinitehnika ja meditsiinitehnoloogia valdkonda. Selle põhieesmärgiks on iseseostamise kui väga perspektiivse mitteinvasiivse meetodi uute kasutamisevõimaluste väljatöötamine Doppleri efektil töötavates kardiovaskulaarse diagnostika seadmetes. Eelkõige arterite viskoelastsete omaduste pidevaks mitteinvasiivseks mõõtmiseks, millele tuginedes saab töötada välja uude meetodi varajaseks ateroskleroosi diagnoosimiseks. Kuna meetod võimaldab teha mõõtmisi kiirelt, siis see annab võimaluse mõõta arterite mehhaaniliste omaduste dünaamikat ajaliselt südame töö erinevate tsüklite jooksul. Samuti on võimalus uurida mehhaaniliste muutuste dünaamikat ruumiliselt ehk ühe arteri ulatuses, mis on eelduseks vastava arteri lokaalsete kahjustuste väljaselgitamisel. Ateroskleroos on arenenud ühiskonnas väga laialt levinud haigus. Paljudes riikides, sealhulgas Eestis, on elanikkonna surmapõhjustena esikohal südame-veresoonkonna haigused. Ateroskleroos on üks peamisi neist, koos oma mõjudega ajule, südamele, neerudele, teistele elutähtsatele organitele ja jäsemetele on ta oluline ajutise ja püsiva töövõimekaotuse tekitaja. Tekkinud ateroskleroosi kogumikud muudavad arterite seinad jäigemaks ja halvendavad seeläbi elundite verevarustust. Iseseostamine kui optiline koherentne meetod on kasutatav ka pulsi kuju ja levimise kiiruse mõõtmisel keha erinevates piirkondades, mis võimaldab diagnoosida just ateroskleroosi varajast staadiumi. Väide tugineb asjaolul, et veresoonte jäikus eelneb ateroskleroosile ja on üheks ateroskleroosi riskifaktoriks. Uuringud näitavad, et pulsiline kuju ja levimise kiirus viitavad ateroskleroosist tingitud veresoonte struktuursetele muudatustele. Selle alusel on äsjailmunud Euroopa Hüpertensiooni Ühingu ja Euroopa Kardioloogide Seltsi 2007 aasta juhistes esmakordselt uue prognostilise markerina lisatud pulsiline leviku kiirus. Juhised viitavad, et see parameeter on kasutatav kui sõltumatu ajuinsultide ja südameinfarktide riskimarker ning pulsiline leviku kiirus üle 12 m/s on patoloogilise tähendusega. See näitaja on juhiste alusel südame-veresoonkonna haiguste riski määramisel kõrge usaldusväärsusega ja mõõduka hinnaga ning seda soovitatakse praktikas rohkem kasutada.

Viimane finantseering 240846,00

Vastutav täitja (taotleja)

Isik	Osalemise periood
------	-------------------

Kalju Meigas 01.01.2008 -

Projekti põhitäitjad

Isik	Osalemise periood
<u>Priit Siinmaa</u>	01.01.2008 - 30.06.2009
<u>Andres Anier</u>	01.01.2008 - 31.12.2011
<u>Mait Nigul</u>	01.01.2008 - 31.12.2011
<u>Irina Hlimonenko</u>	01.01.2008 - 31.12.2011
<u>Kristjan Pilt</u>	01.01.2009 - 31.12.2011
<u>Jürgen Arund</u>	01.01.2009 - 31.12.2011
<u>Anna Suhhova</u>	01.01.2010 - 31.12.2011

Asutus (teaduskond)

Asutus Tallinna Tehnikaülikool

Allasutus TTÜ Tehnomeedikum

Projekt AR9081

Muu

Projekti nimi Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistri taseme ühisõppekava arendamine tööturuvajadustest lähtuvalt

Projekti algus 1.10.2009

Projekti lõpp 30.09.2012

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
4. Loodusteadused ja tehnika	4.12.	Protsessitehnoloogia ja materjaliteadus	T150 Materjalitehnoloogia	2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).
2. Ühiskonnateadused ja kultuur	2.10.	Kasvatusteadused	S270 Pedagoogika ja didaktika	5.3. Kasvatusteadused

Annotatsioon Projekt „Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistri taseme ühisõppekava arendamine tööturuvajadustest lähtuvalt” on kõrgkoolide koostöö ja innovatsiooni arendamise programmi alameetme “kõrgkoolide ja ettevõtete koostöö” projekt ja tema eesmärgiks on biomeditsiinitehnika ning meditsiinifüüsika alase õppe kvaliteedi tõstmine ja orienteerimine vastavalt tööturu vajadustele. Projekti eesmärgi saavutamiseks arendatakse Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli biomeditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika magistritaseme ühisõppekava, mis moodustab kompleksse kõrge tasemega õppesüsteemi. Eesmärki toetavate tegevustena arendatakse rahvusvahelist koostööd ja koostöös tööandjatega töötatakse välja rida täiendusõppe kursuseid. Põhipartneriks on Tartu Ülikool, lisaks Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, kolm Eesti suuremat haiglat ning 8 meditsiinitehnoloogiaga tegelevat ettevõtet.

Viimane finantseering -

Isikud

Nimi	Roll
Kalju Meigas	Vastutav täitja
Ivo Fridolin	Põhitäitja
Jana Jerotskaja	Põhitäitja

Teadusasutused

Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool, TTÜ Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut

Projekt TAR8077DB

Tippkeskus

Projekti nimi Integreeritud elektroonikaüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskus

Projekti algus 7.07.2008

Projekti lõpp 31.08.2015

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	3. Terviseuuringud	3.11. Terviseuuringutega seotud uuringud, näiteks biokeemia, geneetika, mikrobioloogia, biotehnoloogia, molekulaarbioloogia, rakubioloogia, biofüüsika ja bioinformaatika	B140 Kliiniline füüsika, radioloogia, tomograafia, meditsiinitehnika	3.1. Biomeditsiin (anatoomia, tsütoloogia, füsioloogia, geneetika, farmaatsia, farmakoloogia, kliiniline keemia, kliiniline mikrobioloogia, patoloogia)
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.8. Elektrotehnika ja elektroonika	T170 Elektroonika	2.2. Elektroenergeetika, elektroonika (elektroenergeetika, elektroonika, sidetehnika, arvutitehnika ja teised seotud teadused)
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.8. Elektrotehnika ja elektroonika	T171 Mikroelektroonika	2.2. Elektroenergeetika, elektroonika (elektroenergeetika, elektroonika, sidetehnika, arvutitehnika ja teised seotud teadused)

Annotatsioon Keskus teostab elektroonika, analoog- ja digitaaldisaini ning biomeditsiinitehnika alaseid interdistsiplinaarseid strateegilisi alusuuringuid fookuseerituna rakendustele missioonikriitilistes sardsüsteemides. Sihiks on tugevdada T&A ja innovatsioonivõimekust Eestis prioriteetsetel aladel loimides info-, bio- ja materialitehnoloogiaid tihedas rahvusvahelises koostöös ja võrgustikes. Uurimisteedeks on: missioonikriitilised sardsüsteemid, signaalitöötlus ja -modelleerimine, biosignaali interpretimine, aju uuringud, impedantspektroskoopia, pooljuhtmaterjalid ja nanotehnoloogia, digitaaldisain ja verifitseerimine, diagnostiline modelleerimine, testimine ja süsteemide usaldatavus. Eesmärgiks on tõsta Eesti teaduse ja tööstuse konkurentsivõimet, tagades teadustöö stabiilselt kõrget kvaliteeti, populariseerides teadust töstmaks selle atraktiivsust noorte hulgas, parandades doktoriõppe sisu ja taset ning luues kestvaid strateegilisi partnersidemeid teadlaste ja tööstusettevõtete vahel.

Viimane finantseering -

Isikud

Nimi	Roll
Ivo Fridolin	Vastutav täitja
Rain Ferenets	Põhitäitja
Hiie Hinrikus	Põhitäitja
Jaanus Lass	Põhitäitja
Igor Pšenitsnikov	Põhitäitja
Jevgeni Riipulk	Põhitäitja
Ruth Tomson	Põhitäitja
Viiu Tuulik	Põhitäitja
Fredrik Uhlín	Põhitäitja
Margus Viigimaa	Põhitäitja
Tatjana Šipilova	Põhitäitja

Teadusasutused

Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool, TTÜ Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut

Projekt VY416

Muu

Projekti nimi Curricula Reformation and Harmonisation in the field of Biomedical Engineering

Projekti algus 15.01.2009

Projekti lõpp 14.01.2012

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	4. Loodusteadused ja tehnika	4.9. Meditsiinitehnika	T115 Meditsiinitehnika	2.3. Teised tehnika- ja inseneriteadused (keemiatehnika, lennundustehnika, mehhaanika, metallurgia, materjaliteadus ning teised seotud erialad: puidutehnoloogia, geodeesia, tööstuskeemia, toiduainete tehnoloogia, süsteemianalüüs, metallurgia, mäendus, tekstiilitehnoloogia ja teised seotud teadused).

Annotatsioon Projekti põhiülesandeks on kaasajastada biomeditsiinitehnilisi eksisteerivaid õppekavasid, et arvestada valdkonnas toimunud muutusi, teaduslik-tehnilist progressi ja paremini täita tööturu nõudeid. Olemasolevate õppekavade analüüs võimaldab osalevatel institutsioonidel kaasajastada oma õppekavu arvestades Bologna Deklaratsiooni nõuetega. Projekti eesmärgid saavutatakse (1) projekti partnerite õppekavade analüüsimisega; (2) meditsiiniseadmete tööstuse nõuete analüüsimisega; (3) üldise BME õppekava ettevalmistamisega BSc ja MSc tasemetel jaoks, mis sisaldab kohustuslikke ja valikaineid. Ettevalmistatud õppekava arvestab olemasolevate ja tulevaste tööjõuturu arengutega Euroopas. Protsessis püütakse jälgida optimaalset suhet kompetentsuse, õppevaliteedi ja ainepunktide vahel, et saavutada seatud eesmärgid efektiivselt.

Viimane finantseering -

Isikud

Nimi	Roll
Kalju Meigas	Vastutav täitja
Ivo Fridolin	Põhitäitja

Teadusasutused

Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool, TTÜ Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut

Projekt BF49**Muu**

Projekti nimi Tallinna 20-64 a elanike südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite selgitamine CINDI programmis

Projekti algus 1.01.2007

Projekti lõpp 31.12.2009

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	3. Terviseuuringud	3.7. Kliiniline meditsiin	B530 Südame-veresoonkonna haigused	3.2. Kliiniline meditsiin (anestesioloogia, pediaatria, sünnitusabi ja günekoloogia, sisehaigused, kirurgia, stomatoloogia, neuroloogia, psühhiaatria, radioloogia, terapeutika, otorinolarüngoloogia, oftalmoloogia)

Annotatsioon Antud teadustöös jätkatakse Maailma Terviseorganisatsiooni (MTO) CINDI (Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention) Programmi südame-veresoonkonna haiguste (SVH) uuringuid Tallinna 20-64 aastaste elanike hulgas. CINDI programmi raames on Tallinnas läbi viinud kolm populatsiooniuuringut (aastatel 1984-1986, 1992-1994, ja 1999-2001). Seega on trendide määramise jätkamiseks ülimalt vajalik läbi viia järgmine uuring aastatel 2007-2009. Töö eesmärk on välja selgitada Tallinna naiste ja meeste SVH riskiprofiil ja trendid ning tulemuste alusel välja töötada koige kaasaegsemaid preventiivseid meetmeid.

Viimane finantseering 369000,00

Isikud

Nimi	Roll
Margus Viigimaa	Vastutav täitja

Teadusasutused

Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool, Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut

2009. aastal lõppenud TTÜ T&A teema lõpparuanne

**Teema reg.
number: BF49**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Biomeditsiinitehnika instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Margus Viigimaa
Nimi ja eesnimi

MD, PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Tallinna 20-64 a elanike südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite selgitamine CINDI programmis

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Antud teadustöös teostasime Maailma Terviseorganisatsiooni (MTO) CINDI (Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention) Programmi südame-veresoonkonna haiguste (SVH) epidemiologia pikaajaliste trendide standardiseeritud uuringud.

Kokku teostasime aastatel 2007-2009 639 naise ja 544 mehe skriiningu koos ankeedi täitmise, vererõhu määramise, antropomeetriliste uuringute, EKG, arterite jäikuse määramise seadmega "Arteriograph" ja vereanalüüside võtmise ja säilitamise ning laborianalüüside teostamisega. Uurisime riskitegureid iseloomustavate parameetrite: süstoolse ja diastoolse vererõhu (SVR, DVR), üldkolesterooli (Kol), triglütseriidide (TG) veresisalduse keskmiseid väärtusi. Samuti selgitasime riskitegurite - arteriaalse hüpertensiooni (AH), hüperkolesteroleemia, hüpertriglütserideemia, suitsetamise ja liigse kehamassi levimust.

Selgitasime antropomeetrilisi näitajaid (kehamass, kehamassi indeks, rasvavoltide paksused, puusa ja talje, õlavarre ja sääre übermõõdud, õlavarre lihaste massi arvutus; rasvamassi mõõtmise (kg ja % kehamassist) keha rasvamassi monitoriga. Teostasime rahuloleku EKG 12 lülituses. Kindlate näidustuste alusel (südame isheemiatõve tunnused, rütmihäired, kõrge kardiovaskulaarse üldriskiga isikud) tegime osal uuritavatel kliinilised süvauuringud (ehhokardiograafia, veloergomeetria, Holteri monitooring).

Määrasime arterite vanuse (varajase ateroskleroosi) ja endoteeli funktsiooni. Määramine toimus analüsaatoriga "Arteriograph" (Tensiomed). Selgitasime lipiidide (üld-, LDL- ja HDL-kolesterool, triglütseriidid), fibrinogeeni ja glükoosi plasmatasemed. Alustasime oksüdatiivse stressi markerite määramine Venemaa Kardioloogiakeskuses Moskvaa (prof. V. Lankin, prof. A. Tihase).

Määrasime Põhja-Eesti Regionaalhaigla laboratooriumis kaasaegsed SVH riskitegurid ja riskimarkerd: homotsüsteiin, kõrgtundlik CRV (us-CRP), lipoproteiin(a) ja apoA-I, -B ja -E sisaldus. Teostasime geeniuuringud Tartu Ülikooli Molekulaar- ja Rakubioloogia Instituudis.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutus) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Tulemused võimaldavad jälgida südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite trende Tallinna 20-64-aastasel elanikel MTO CINDI Programmi protokollil alusel.
Uurimus võimaldab saada tunnustatud rahvusvahelise programmi protokollil baseeruvaid SVH epidemioloogia andmeid Eestis.

Teema juht:
(allkiri)

Projekt BF109

Muu

Projekti nimi Rootsi-Eesti südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite uuringu SWESTONIA järeluuring

Projekti algus 16.10.2008

Projekti lõpp 31.12.2009

Valdkond ja eriala	Valdkond	Eriala	Rahvusvaheline eriala	Statistika eriala
	3. Terviseuuringud	3.1. Biomeditsiin	B530 Südame-veresoonkonna haigused	3.1. Biomeditsiin (anatoomia, tsütoloogia, füsioloogia, geneetika, farmaatsia, farmakoloogia, kliiniline keemia, kliiniline mikrobioloogia, patoloogia)

Annotatsioon Uurimuse eesmärgiks on selgitada, miks Eesti elanikel on südame-veresoonkonna haigusi juba keskeas oluliselt rohkem kui rootslastel (näiteks vanusegrupis 50-55 on koronaartõve suremus nii eesti meestel kui naistel 5 korda kõrgem). Swestonia uurimuse järeluuringus planeerime uurida samade Tartu elanike (kokku 541 inimest) südame-veresoonkonna haiguste riskitegureid, vahepealset haigestumust ja suremust. Need andmed seome eelneva uuringu väga ulatuslike uurimuste tulemustega ja selgitame, millised südame-veresoonkonna haiguste riskitegurid omavad enam kaalu haigestumuses ja suremuses Eestis. Neid tulemusi võrdleme ka sama meetodikaga uuritud Rootsi elanikel. SWESTONIA uuringus osalejate korduv uurimine on oluline teada saamiseks, mis on uuritutest saanud 10 aasta jooksul. Selgitame, kas nad on haigestunud südame-veresoonkonna haigustesse või mis on surma põhjuseks. Eesti Vabariigi Sotsiaalministeeriumi Surmaregistrist planeerime saada andmed SWESTONIA uurimuses osalenud isikute surmajuhtude kohta

Viimane finantseering 290000,00

Isikud

Nimi	Roll
Margus Viigimaa	Vastutav täitja
Jelena Abina	Põhitäitja

Teadusasutused

Tallinna Tehnikaülikool

Tallinna Tehnikaülikool, Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut, Meditsiinifüüsika õppetool

2009. aastal lõppenud TTÜ T&A teema lõpparuanne

**Teema reg.
number: BF109**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: TTÜ Biomeditsiinitehnika instituut

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Margus Viigimaa
Nimi ja eesnimi

MD, PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Rootsi-Eesti südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite uuringu SWESTONIA järeluuring

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

SWESTONIA uuringus osalejate korduv uurimine oli oluline teada saamaks, mis on uuritustest saanud 10 aasta jooksul. Selgitasime, kas nad on haigestunud südame-veresoonkonna haigustesse või mis on surma põhjuseks.

Eesti Vabariigi Sotsiaalministeeriumi Surmaregistrist saime andmed SWESTONIA uurimuses osalenud isikute surmajuhtude kohta. Eesti Haigekassa andmebaasist saime andmed SWESTONIA uuringus osalevate isikute haigestumuse, hospitaliseerimiste kohta. Selle info alusel selgitasime seoseid SVH riskitegurite ja reaalsete haigestumiste ning surmajuhtude vahel.

Saatsime uuesti välja ka SWESTONIA ankeedid (samad, mis 10 aastat tagasi) selgitamaks tervisekäitumise ja SVH riskitegurite muutuseid 10 aasta jooksul ja sisestasime need arvutisse.

Eelselekteeritud uuritavatel selgitasime ööpäevase vererõhu ja südametegevuse dünaamika. Kavandame nende tulemuste analüüsi ja võrdluse teiste südame-veresoonkonna riskiteguritega.

Praegu on uuringutulemused analüüsimise ja artiklite kirjutamise faasis. Uurimuse tulemused võimaldavad selgitada, miks Eesti elanikel on südame-veresoonkonna haigusi juba keskeas oluliselt rohkem kui rootslastel (näiteks vanusegrupis 50-55 on koronaartõve suremus nii eesti meestel kui naistel 5 korda kõrgem). Need andmed seome eelneva uuringu väga ulatuslike uurimuste tulemustega ja selgitame, millised südame-veresoonkonna haiguste riskitegurid omavad enam kaalu haigestumuses ja suremuses Eestis.

Neid tulemusi võrdleme ka sama meetodikaga uuritud Rootsi elanikel. Rootsis on vastavad ankeedid samuti juba laiali saadetud ja samuti asutud suremuse andmete kogumisele surmaregistrist ja haigestumuse andmete kogumisele haigekassade andmebaasidest.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Need andmed on asendamatud rahvastiku tervisepoliitika arendamisel ja interventsiooniprogrammide koostamisel Eestis.

Samuti saame antud uurimuse tulemuste alusel võrrelda eesti elanike südame-veresoonkonna haiguste riskitegurite profiili Rootsi vastavate andmetega.

Teema juht:
(allkiri)

2.2. Teadustulemuste publitseerimine

1.1. Artiklid, mis on kajastatud Thomson Reuters Web of Science andmebaasis ja/või Euroopa Teadusfondi humanitaarteaduste loendi ERIH (European Reference Index of the Humanities) kategooriates A ja B;

- 1 Shipilova, T.; Pshenichnikov, I.; Anier, A.; Borodin, A.; Riipulk, J.; Karai, D.; Meigas, K.; Kaik, J. (2009). Arterial hypertension, echocardiographically determined left ventricular hypertrophy and N-terminal pro-B type natriuretic peptide levels in the women population aged 56-65years. *Kardioloogia*, 49, 56 - 61.
- 2 Pshenichnikov, I.; Shipilova, T.; Karai, D.; Anier, A.; Meigas, K.; Riipulk, J.; Kaik, J. (2009). Relationship between QT interval, QT dispersion and factors determining cardiovascular prognosis. *Kardioloogia*, 4, 46 - 51.
- 3 Uhlin, F; Pettersson, J; Fernstrom, A; Lindberg, L-G (2009). Complementary parameter for dialysis monitoring based on UV absorbance. *Hemodialysis International*, 13(4), 492 - 497.
- 4 Luman, Merike; Jerotskaja, Jana; Lauri, Kai; Fridolin, Ivo (2009). Dialysis dose and nutrition assessment by optical on-line dialysis adequacy monitor. *Clinical Nephrology*, 72(4), 303 - 311.
- 5 Hinrikus, Hiie; Suhhova, Anna; Bachmann, Maie; Aadamsoo, Kaire; Võhma, Ülle; Lass, Jaanus; Tuulik, Viuu (2009). Electroencephalographic spectral asymmetry index for detection of depression. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 47, 1291 - 1299.
- 6 Org, E.; Eyheramendy, S.; Juhanson, P.; Gieger, C.; Lichtner, P.; Klopp, N.; Veldre, G.; Döring, A.; Viigimaa, M.; Söber, S.; Tomberg, K.; Eckstein, G.; Kelgo, P.; Rebane, T.; Shaw-Hawkins, S.; Howard, P.; Onipinla, A.; Dobson, R.J.; Newhouse, S.J.; Brown, M.; Dominiczak, A.; Connell, J.; Samani, N.; Farrall, M.; Caulfield, M.; Munroe, P.B.; Illig, T.; Wichmann, H.E.; Meitinger, T.; Laan, M. (2009). Genome-wide scan identifies CDH13 as a novel susceptibility locus contributing to blood pressure determination in two European populations. *Human Molecular Genetics*, 18(12), 2288 - 2296.
- 7 Lauri, Kai; Tanner, Risto; Jerotskaja, Jana; Luman, Merike; Fridolin, Ivo. (2009). HPLC Study of Uremic Fluids Related to Optical Dialysis Adequacy Monitoring. *The International Journal of Artificial Organs*, xx [ilmumas]
- 8 Farnier, M.; Averna, M.; Missault, L.; Viigimaa, M. (2009). Lipid-altering efficacy of ezetimibe/simvastatin 10/20 mg compared with rosuvastatin 10 mg in high-risk hypercholesterolaemic patients inadequately controlled with prior statin monotherapy - The IN-CROSS study. *International journal of clinical practice*, 547 - 559.

- 9 Hinrikus, Hiie; Suhhova, Anna; Bachmann, Maie; Aadamsoo, Kaire; Võhma, Ülle; Pehlak, Hannes; Lass, Jaanus (2009). Spectral features of the EEG in depression. *Biomedizinische Technik / Biomedical Engineering*, 1 - 12. [ilmumas]

1.2. Artiklid teistes rahvusvahelistes teadusajakirjades, millel on registreeritud kood, rahvusvaheline toimetetus, rahvusvahelise kolleegiumiga eelretsenseerimine, rahvusvaheline levik ning kättesaadavus ja avatus kaastöödele; artiklid humanitaarteaduste loendi ERIH kategoorias C kajastatud ajakirjades

1. Hinrikus, H; Bachmann, M; Lass, J; Tuulik, V. (2009). Effect of modulated at different low frequencies microwave radiation on human EEG. *The Environmentalist*, 29, 215 - 219.
2. Suhhova, Anna; Bachmann, Maie; Lass, Jaanus; Karai, Deniss; Hinrikus, Hiie (2009). Effect of modulated microwave radiation on human EEG asymmetry. *The Environmentalist*, 29, 210 - 214.
3. Newhouse, S.; Farrall, M.; Wallace, C.; Hoti, M.; Burke, B.; Howard, P.; Onipinla, A.; Lee, K.; Shaw-Hawkins, S.; Dobson, R.; Brown, M.; Samani, N.J.; Dominiczak, A.F.; Connell, J.M.; Lathrop, G.M.; Kooner, J.; Chambers, J.; Elliott, P.; Clarke, R.; Collins, R.; Laan, M.; Org, E.; Juhanson, P.; Veldre, G.; Viigimaa, M.; Eyheramendy, S.; Cappuccio, F.P.; Ji, C.; Iacone, R.; Strazzullo, P.; Kumari, M.; Marmot, M.; Brunner, E.; Caulfield, M.; Munroe, P.B. (2009). Polymorphisms in the WNK1 Gene Are Associated with Blood Pressure Variation and Urinary Potassium Excretion. *PLoS ONE*, 4(4), 1 - 14.
4. Culic, M.; Gjoneska, B.; Hinrikus, H.; Jändel, M.; Klonowski, W.; Liljenström, H.; Pop-Jordanova, N.; Psatta, D.; von Rosen, D.; Wahlund, B. (2009). Signatures of Depression in Non-Stationary Biometric Time Series. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 1 - 7.
5. Söber, S.; Org, E.; Kepp, K.; Juhanson, P.; Eyheramendy, S.; Gieger, C.; Lichtner, P.; Klopp, N.; Veldre, G.; Viigimaa, M.; Döring, A.; Putku, M.; Kelgo, P.; Shaw-Hawkins, S.; Howard, P.; Onipinla, A.; Dobson, R.J.; Newhouse, S.J.; Brown, M.; Dominiczak, A.; Connell, J.; Samani, N.; Farrall, M.; Caulfield, M.; Munroe, P.B.; Illig, T.; Wichmann, H.E.; Meitinger, T.; Laan, M. (2009). Targeting 160 candidate genes for blood pressure regulation with a genome-wide genotyping array. *PLoS ONE*, 4(6, e6034), 1 - 13.
6. Lipping, T.; Rorarius, M.; Jäntti, V.; Annala, K.; Mennander, A.; Ferenets, R.; Toivonen, T.; Toivo, T.; Värrä, A.; Korpinen, L. (2009). Using the nonlinear control of anaesthesia-induced hypersensitivity of EEG at burst suppression level to test the effects of radiofrequency radiation on brain function. *Nonlinear Biomedical Physics*, 3(5), 1 - 10.

2.2. Monograafiad, mis on välja antud kirjastuste poolt, mis ei ole loetletud lisas

1. Fridolin, Ivo. (2009). Photon propagation in tissue and in biological fluids applied for vascular imaging and haemodialysis monitoring. VDM publishing house

3.1. Artiklid/peatükid lisas loetletud kirjastuste välja antud kogumikes (kaasa arvatud Thomson Reuters ISI Proceedings poolt refereeritud kogumikud);

1. Suhhova, Anna; Hinrikus, Hiie; Bachmann, Maie; Lass, Jaanus (2009). Effect of Modulated Microwave Exposure on Spectral Asymmetry of Human EEG. IFMBE Proceedings (406 - 409).Springer
2. Hinrikus, Hiie; Bachmann, Maie; Lass, Jaanus; Suhhova, Anna; Tuulik, Viiu (2009). Effect of Modulated Microwave Radiation on Brain Electrical Oscillations. IFMBE Proceedings (585 - 588).Springer
3. Jerotskaja, Jana; Fredrik, Uhlin; Lauri, Kai; Tanner, Risto; Luman, Merike; Fridolin, Ivo (2009). A multicentre study of an enhanced optical method for measuring concentration of uric acid removed during dialysis. In: Proceedings of 31st Annual International Conference of the IEEE EMBS: 31st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Minneapolis, USA, september 2-6, 2009. IEEE, 2009, 1477 - 1480 .
4. Pilt, Kristjan; Meigas, Kalju; Ferenets, Rain; Kaik, Jüri (2009). Adjustment of Adaptive Sum Comb Filter for PPG Signals. In: Proceedings of the 31st Annual International Conference of the IEEE EMBS: IEEE, 2009, 5693 - 5696.
5. Jerotskaja, Jana; Fridolin, Ivo; Lauri, Kai; Luman, Merike (2009). An enhanced optical method for measuring concentration of uric acid removed during dialysis. In: IFMBE Proceedings 25 (7): 11th International Congress of the Medical Physics and Biomedical Engineering, September 7-12, 2009; Munich, Germany. (Toim.) Dössel, Olaf; Schlegel, Wolfgang C.. Springer, 2009, 9 - 12.
6. Pilt, Kristjan; Meigas, Kalju; Karai, Deniss; Kaik, Jüri (2009). PPG Signal Processing for Pulse Delay Computing by Using Adaptive Comb Filter. Springer, 2009, (IFMBE Proceedings), 1653 - 1656.

3.5. Artiklid/ettekanded, mis on avaldatud kohalikes konverentsikogumikes

1. Ilves, M.; Kütt, M-L.; Tanner, R. (2009). Hallitustoksiinide analüüsist Eestis. Järvelaid, Mari (Toim.). Eesti Tervisekaitse Seltsi 55.konverentsi ettekannete kogumik (10 - 14). Tartu: Eesti Tervisekaitse Selts

5.1. Konverentsiteesid, mida kajastab Thomson Reuters Web of Science;

1. Uhlin, Fredrik; Yngman-Uhlin, Pia; Jerotskaja, Jana; Fridolin, Ivo; Fernström, Anders. (2009). On-Line Monitoring of Middle Molecule Removal during HemoDiaFiltration - Does It Work? In: J Am Soc Nephrol: American Society of Nephrology 42th Annual Meeting and Scientific Exposition, Renal Week 2009 in San Diego, California, USA. , 2009, 461A.
2. Org, E.; Kepp, K.; Veldre, G.; Viigimaa, M.; Juhanson, P.; Putku, M.; Kelgo, P.; Rebane, T.; Rosenberg, M.; Uuetoa, T.; Laan, M. (2009). Strategies for studying epidemiological and genetic factors for essential hypertension using Estonian HYPEST sample.

5.2. Konverentsiteesid, mis ei kuulu valdkonda 5.1.

1. Jerotskaja, Jana; Uhlin, Fredrik; Fridolin, Ivo; Fernström, Anders; Luman, Merike (2009). Multicenter optical monitoring of removed uremic toxin and cardiovascular risk marker uric acid during dialysis. World Congress of Nephrology, May 22-26, 2009; Milano, Italy. , 2009.
2. Suhhova, A.; Hinrikus, H.; Bachmann, M.; Adamsoo, K.; Vöhma, Ü.; Lass, J. (2009). Spectral asymmetry of EEG in major depression. Electrical brain oscillations – linking basic and clinical research, Zürich, May 15-16, 2009. , 2009.
3. Hinrikus, H.; Suhhova, A.; Bachmann, M.; Adamsoo, K.; Vöhma, Ü.; Lass, J. (2009). Spectral features of EEG in major depression. Advanced methods for the estimation of human brain activity and connectivity, Leuven, May 12-13, 2009. , 2009.
4. Lauri, Kai; Tanner, Risto; Arund, Jürgen; Fridolin, Ivo. (2009). HPLC study of uremic toxins in dialysate.

6.3. Populaarteaduslikud artiklid

1. Hinrikus, Hiie (2009). Elektromagnetkiirgus mõjub tervisele. Eesti Töötervishoid, 27 - 30.

6.6. Muudes ajakirjades ja ajalehtedes avaldatud artiklid

1. Fridolin, Ivo; Min, Mart; Ubar, Raimund (2009). CEBE - Centre for Integrated Electronic Systems and Biomedical Engineering. The Parliament Magazine: European Politics and Policy, 8, 35 - 35.

ETISes kajastamata populariseerimine ja publitseerimine

1. 17.01.2009 kommenteeris Hiie Hinrikus ajalehe Postimees tervise osas mobiiltelefoni mõju STUK soovitudest lähtuvalt.
2. 02.04.2009 esines Hiie Hinrikus raadiosaates Huvitaja
3. 22.09.2009 esines Hiie Hinrikus ETV saates Ringvaade Mobiiltelefonide kahjulike mõjude äravõtja tööpõhimõtetest/tegelikust mõjust
4. 25.11.2009 intervjuu Hiie Hinrikusega Vikerraadio, Uudis+ teemal „Kas mobiiltelefon mõjutab tervist ja suurendab vähiriski“
5. 11.12.2009 Õpetajate Lehes (lk 9) intervjuu Kalju Meigasega „Biomeditsiininsener – kes see on?“

2.3. Doktorioõppe tulemuslikkus

Doktorandi nimi/Juhendaja(d)/Juhendaja ametikoht Immatriku-leerimise aeg/Õppimine välisriigis /Kvalifitseeruvate publikat-sioonide arv/Prognoositav kaitsmise aasta/Doktorikoolis osalemine/Eesmärk (konverents, õppimine, uurimistöö jms)/Periood ja koht (riik, ülikool/ organisatsioon, periood kuupäevaliselt)

1. Ain Borodin, Kalju Meigas, Jüri Kaik, professor, professor, 21.08.2007, -, -, , 2012
2. Ain Suik, Rain Ferenets, vanemteadur, 18.08.2009, -, -, , 2013
3. Aleksei Štšerbakov, Ivo Fridolin, professor, 18.08.2008, -, -, , 2012
4. Andres Anier, Kalju Meigas, Tarmo Lipping, professor, 9.07.2003, -, -, 1, 2010
5. Anna Suhhova, Hiie Hinrikus, juhtivteadur, 18.08.2008, Teadustöö, konverents, Itaalia, Istituto Nazionale di Ottica Applicata, 25.-30.03.2009; Šveits, Zürichi ülikool, Electica brain oscillations - linking basic and clinical research, 14.-17.05.2009, 2, 2012
6. Dmitri Ivanov, Kalju Meigas, professor, 18.08.2008, -, -, , 2013
7. Irina Hlimonenko, Kalju Meigas, professor, 7.07.2005, Teadustöö, Malaysia, Kuala Lumpur Ülikool, sept-dets, , 2011
8. Jana Jerotskaja, Ivo Fridolin, professor, 18.08.2009, Konverents; konverents; konverents, õppimine, Itaalia, World Congress of Nephrology 2009, 22.-27. mai 2009; USA, Minneapolis, 31st Annual Internaatnional Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2.-6.september 2009; Saksamaa, München, 11th International Congress of the Medical Physics and Biomedical Engineering, 7.-12. september 2009; Soome, Turu Ülikool, Lecture Course on Fluorescence Sensing, 08.-13.11.2009 , 2, 2013
9. Kai Lauri, Ivo Fridolin, professor, 21.08.2006, Õppimine , Belgia, Genti Ülikooli haigla, 20.-25. aprill 2009, 2, 2011
10. Kristi Veski, Jüri Kaik, professor, 21.08.2007, -, -, , 2012
11. Kristina Temitski, Margus Viigimaa, professor, 18.08.2009, -, -, , 2013
12. Krisjtan Pilt, Kalju Meigas, professor, 18.08.2008, Konverentsid, USA, Minneapolis, 31st Annual Internaatnional Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2.-6.september 2009; Saksamaa, München, 11th International Congress of the Medical Physics and Biomedical Engineering, 7.-12. september 2009;, , 2012

13. Mait Nigul, Kalju Meigas, professor, 8.07.2002, -, -, , 2011
14. Merike Luman, Ivo Fridolin, professor, 21.08.2006, Konverents, õppimine , Itaalia, World Congress of Nephrology 2009, 22.-27. mai 2009; Belgia, Genti Ülikooli haigla, 20.-25. aprill 2009, 2, 2010
15. Vadim Trifonov, Ivo Fridolin, professor, 18.08.2009, -, -, , 2013
16. Min-Ji Shin, Kalju Meigas, professor, 4.09.2009, -, -, , 2013

2.3.1 Teaduskraadide kaitsmine

2009 aastal oli biomeditsiinitehnika instituudis kolm magistritöö kaitsmist.

Magistritööde kaitsmised

Vadim Trifonov, kaitsmise aeg 12.06.2009, juhendaja professor Ivo Fridolin, magistritöö nimetus „CLS ja ILS modelleerimine ureemiliste toksiinide analüüsiks“ (inglise keeles Application of CLS and ILS Modeling for Analysis of Uremic Toxins), kaitsmise koht Tallinna Tehnikaülikool, Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut;

Priit Siinmaa, kaitsmise aeg 12.06.2009, juhendaja professor Kalju Meigas, magistritöö nimetus „Patsiendidosimeetria Ida-Tallinna Keskaiglas“, (inglise keeles Measurement of Patient doses in East-Tallinn Central Hospital), kaitsmise koht Tallinna Tehnikaülikool, Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut;

Kristjan Kruusing, kaitsmise aeg 15.12.2009 juhendaja vanemteadur Jaanus Lass magistritöö nimetus „Mikrolainekiirguse efektid EEG esilekutsutud potentsiaalidel“ (inglise keeles Microwave effects on EEG event-related potentials), kaitsmise koht Tallinna Tehnikaülikool, Tehnomeedikum, Biomeditsiinitehnika instituut

2.4. Järeldoktorantuur

2009 aastal biomeditsiinitehnika instituudi töötajatest ei viibinud keegi järeldoktorina välisriigis ega Eesti mõnes teises teadus- ja arendusasutuses ning keegi ei sooritanud oma järeldoktorantuuri biomeditsiinitehnika instituudis.

2.5. Loodud tööstusomand

1. Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, Jaanus Lass, Anna Suhhova, Viiu Tuulik, Kaire Aadamsoo (PERH), Ülle Võhma (PERH), omanikud TTÜ ja PERH, nimetus „Method and Device for Determining Depressive Disorders by Measuring Bioelectromagnetic Signals of the Brain“, USA Patent 26.02.2009 nr US 2009/0054801 A1
2. Ivo Fridolin, Jana Jerotskaja, Kai Lauri, Merike Luman, omanik TTÜ, nimetus „Optical Method and Device for Measuring Concentrations of Substances in Biological Fluids“, 11.06.2009 patent nr WO 2009/071102 A1

2.6. Teadlasmobiilsus

Nimi/Ametikoht/Eesmärk/Ülikool/ organisatsioon /Riik/Aeg/Kestvus/ Konverentsi/ seminari/näituse/messi nimetus/Tehtud ettekanded (arv)

3. Kalju Meigas professor Teaduslik lähetus, Tampere Tehnikaülikool, Soome, Tampere, 23.02-25.02, 3, IBIOMEPE, 1
4. Hiie Hinrikus, juhtteadur, Teaduslik lähetus, Katholieke Universiteit Leuven, Department Electrical Engineering, Division SCD (SISTA), Belgia, Leuven, 11.03-14.03, 4, Cost Action NEUROMATH - Workshop 2009, 1
5. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Läti Ülikool, Läti, Riia, 20.03-21.03, 2
6. Rain Ferenets, vanemteadur, Teaduslik lähetus, Läti Ülikool, Läti, Riia, 20.03-21.03, 2
7. Rain Kattai, tehnik, Teaduslik lähetus, Läti Ülikool, Läti, Riia, 20.03-21.03, 2
8. Anna Suhhova, erak teadur, Stažeerimine, Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Itaalia, Crotone, 25.03-30.03, 6, COST Action B27 "Electric Neuronal Oscillations and Cognition (ENOC)
9. Hiie Hinrikus, juhtteadur, Stažeerimine, Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Itaalia, Crotone, 25.03-30.03, 6, COST Action B27 "Electric Neuronal Oscillations and Cognition (ENOC)
10. Kristjan Kruusing, magistrant, Stažeerimine, Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Itaalia, Crotone, 25.03-30.03, 6, COST Action B27 "Electric Neuronal Oscillations and Cognition (ENOC)
11. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Patruse Ülikool, Kreeka, Patras, 31.03-4.04, 5, EU projekt "Curricula Reformation and Harmonisation in teh field of Biomedical Engineering", 1
12. Ivo Fridolin, professor, Teaduslik lähetus, Ldiamon, Eesti, Tartu, 3.apr, 1
13. Ivo Fridolin, professor, Stažeerimine, Genti Ülikooli haigla, Belgia, Gent, 20.04-25.04, 6
14. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Helsingi ülikool, Soome, Helsingi, 20.04-21.04, 2, IBIOMEPE, 1
15. Rain Ferenets, vanemteadur, Teaduslik lähetus, Tampere Tehnikaülikool, Soome, Tampere, 22.04-25.04, 4, 1
16. Viuu Tuulik, dotsent, Teaduslik lähetus, Poola Teaduste Akadeemia ICB Teaduskomitee, Poola, Varssavi, 6.05-10.05, 5, 1
17. Anna Suhhova, teadur, Teaduslik lähetus, Zürichi Ülikool, Šveits, 14.05-17.05, 4, Electica brain oscillations - linking basic and clinical research, 1
18. Ivo Fridolin, professor, Konverentsil osalemine, Itaalia, Veneetsia, 21.05-26.05, 6, World Congress of Nephrology, 2
19. Jana Jerotskaja, teadur, Konverentsil osalemine, Itaalia, Veneetsia, 22.05-27.05, 6, World Congress of Nephrology, 1
20. Margus Viigimaa, professor, Konverentsil osalemine, Euroopa Hüpertensiooni Ühing, Itaalia, 12.-16. juuni 2009, 5, Euroopa Hüpertensiooni kongress, 5
21. Ivo Fridolin, professor, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
22. Jaanus Lass, vanemteadur, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2

23. Jana Jerotskaja, teadur, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
24. Jürgen Arund, tehnik, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
25. Jüri Kaikvanemteadur, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
26. Kalju Meigas, professor, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
27. Kristjan Pilt, teadur, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
28. Rain Ferenets, vanemteadur, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
29. Rain Kattai, tehnik, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
30. Viia Roosaar, juhiabi, Meeskonnakoolitus, Eesti, Lääne-Virumaa, Ojaäärse, 18.06-19.06, 2
31. Ivo Fridolin, professor, Teaduslik lähetus, Tampere Tehnikaülikool, Soome, Tampere, 28.06-3.07, 7, IBIOMEP
32. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Tampere Tehnikaülikool, Soome, Tampere, 28.06-3.07, 7, IBIOMEP, 1
33. Ivo Fridolin, professor, Teaduslik lähetus, Läti Ülikool, Riia Tehnikaülikool, Läti, Riia, 10.08-13.08, 4
34. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Läti Ülikool, Riia Tehnikaülikool, Läti, Riia, 10.08-13.08, 4, 1
35. Margus Viigimaa, professor, Konverentsil osalemine, Euroopa Kardioloogide Selts, Hispaania, 29. aug.2009 -2. sept. 2009, 5, Euroopa Kardioloogide Seltsi 2009.a. Kongress (Barcelona, 29. august- 2.september 2009), 1
36. Jana Jerotskaja, teadur, Konverentsil osalemine, , USA, Minneapolis, 31.08-07.09, 8, 31st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 1
37. Kristjan Pilt, teadur, Konverentsil osalemine, , USA, Minneapolis, 31.08-07.09, 8, 31st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 1
38. Ivo Fridolin, professor, Teaduslik lähetus, Ldiamon, Eesti, Tartu, 3.sept, 1
39. Hiie Hinrikus, juhtivteadur, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 06.09-13.09, 8, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1
40. Anna Suhhova, teadur, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 08.09-12.09, 5, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1
41. Jana Jerotskaja, teadur, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 08.09-12.09, 5, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1
42. Ivo Fridolin, professor, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 08.09-12.09, 5, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1

43. Kalju Meigas, professor, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 08.09-12.09, 5, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1
44. Kristjan Pilt, teadur, Konverentsil osalemine, VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies, Saksamaa, München, 08.09-12.09, 5, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, 1
45. Kristjan Pilt, teadur, Teaduslik lähetus, Zagrebi Ülikool, Horvaatia, Zagreb, 18.09-22.09, 5
46. Hiie Hinrikus, juhtteadur, Teaduslik lähetus, Rahvusvaheline Meditsiini- ja Bioloogiatehnika ja Teaduse Akadeemia, Belgia, Brüssel, 20.09-22.09, 3, 1
47. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Dubrovniku ülikool, Horvaatia, Dubrovnik, 23.09-27.09, 5, EU projekt "Curricula Reformation and Harmonisation in teh field of Biomedical Engineering", 1
48. Kristjan Pilt, teadur, Teaduslik lähetus, Dubrovniku ülikool, Horvaatia, Dubrovnik, 23.09-28.09, 6, EU projekt "Curricula Reformation and Harmonisation in teh field of Biomedical Engineering"
49. Viiu Tuulik, dotsent, Konverentsil osalemine, Eesti, 25.09.2009, 1, Management of Neuropathies and Motor Neuron Diseases
50. Margus Viigimaa, professor, Konverentsil osalemine, Euroopa Hüpertensiooni Ühing, Poola, 8.-9. okt. 2009, 2, Euroopa Hüpertensiooni Intensiivne Meistrikursus (Krakov, 8.-9. oktoober 2009), 2
51. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Oulu Ülikool, Soome, Oulu, 13.10-17.10, 4, 1
52. Hiie Hinrikus, juhtivteadur, Konverentsil osalemine, , Belgia, Brüssel , 26.10-30.10, 5, Biomedical Engineering Days, 1
53. Jana Jerotskaja, teadur, Stažeerimine, Turu Ülikool, Soome, Turu, 8.11-13.11, 6, IBIOMEPI doktorikool
54. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, Portugal, Lissabon, 21.11-27.11, 7, Optical coherence system, 1
55. Hiie Hinrikus, juhtteadur, Konverentsil osalemine, Küprose ülikool, Küpros, Limassol, 28.11-2.12, 5, Consciousness and its Measures, 1
56. Margus Viigimaa, professor, Konverentsil osalemine, Pan Araabia Hüpertensiooni Ühing, Liibanon, 3.-5. dets. 2009, 3, "X Pan-Araabia Hüpertensiooni Kongress, 2
57. Kalju Meigas, professor, Teaduslik lähetus, , Belgia, Brüssel, 13.12-19.12, 7, CRH BME, 1

2.7. Seminaride, konverentside jms korraldamine

Nimetus/Liik/Aeg/Koht./Tase/Hinnanguline osavõtjate arv/Osalenud riikide arv/Teema kood

1. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 17.03.2009, TTÜ, Ülikool, 17, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G6632
2. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 16.04.2009, TTÜ, Ülikool, 15, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G6632
3. CEBE International Advisory Board , Seminar, 29.-30.04.2009, Swisshotel Tallinn; TTÜ, Rahvusvaheline, 40, 6, Jah, TAR8077DB

4. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 05.05.2009, TTÜ, Ülikool, 20, 1, Jah, T027; TAR8077DB
5. Biomeditsiinitehnika instituudi 15 aastat, Näitus, 22.05-05.06.2009, TTÜ, Ülikool, , 1, Jah, T027
6. IEEE/CEBE joint workshop, Seminar, 19.-20.08.2009, Toosikannu, Siseriiklik, 42, 1, Jah, TAR8077DB
7. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 23.09.2009, TTÜ, Ülikool, 20, 1, Jah, T027; TAR8077DB
8. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 07.10.2009, TTÜ, Ülikool, 15, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G6936
9. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 21.10.2009, TTÜ, Ülikool, 15, 1, Jah, T027; TAR8077DB
10. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 04.11.2009, TTÜ, Ülikool, 22, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G6632
11. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 17.11.2009, TTÜ, Ülikool, 20, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G7506
12. Avaseminar, Seminar, 19.11.2009, TTÜ, Siseriiklik, 25, 1, Jah, T027, AR9081
13. Biomeditsiinitehnika seminar, Seminar, 09.12.2009, TTÜ, Ülikool, 20, 1, Jah, T027; TAR8077DB; G6632

2.8. Teaduskorralduslik tegevus

Maie Bachmann

Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik

Rain Ferenets

IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, liige, Rahvusvaheline

IEEE Signal Processing Society, liige, Rahvusvaheline

Ivo Fridolin

Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik

Euroopa Nefroloogia, Dialüüsi, Transplantatsiooni Assotsiatsioon (European Renal Association-European Dialysis, Transplant Association - EDTA/ERA) liige,

Rahvusvaheline

Rahvusvaheline Nefroloogia Selts (International Society of Nephrology - ISN) liige,

Rahvusvaheline

TTÜ Biomeditsiinitehnika instituudi nõukogu, liige, Ülikool

IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, liige, Rahvusvaheline

TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige, Ülikool

TTÜ Matemaatika- loodusteaduskonna õppekomisjon, liige, Ülikool

ETF ekspertkomisjon, ekspert, Siseriiklik

Eesti Inseneride Liit, juhatuse liige, Siseriiklik

Hiie Hinrikus

International Academy for Medical and Biological Engineering, juhatuse liige, Rahvusvaheline
EAMBES (European Alliance for Medical and Biological Engineering and Science), nõukogu liige, Rahvusvaheline
COST B27 ENOC Management Committee, liige, Rahvusvaheline
COST BM0601 NEUROMATH Management Committee, liige, Rahvusvaheline
Centre of Excellence in Electromagnetic Bioeffect Research, Melbourne, International Advisory Board, liige, Rahvusvaheline
European Commission 7th Framework Programme, ekspert, Rahvusvaheline
Nonlinear Biomedical Physics, toimetuskolleegium, liige, Rahvusvaheline
International Journal of Radiation Biology, retsensent, Rahvusvaheline
Medical & Biological Engineering & Computing, retsensent, Rahvusvaheline
IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, liige, Rahvusvaheline
The International Society for Optical Engineering, liige, Rahvusvaheline
Bioinitiative group, liige, Rahvusvaheline
Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik
Biomeditsiinitehnika instituudi nõukogu, liige, Ülikool

Jana Jerotskaja

TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige, Ülikool
Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik

Jüri Kaik

Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik
Ajakirja Seminars in Cardiology toimetuskolleegium, liige, Rahvusvaheline
Eesti Kardioloogide Selts, liige, Siseriiklik
Eesti Unemeditsiini Selts, juhatuse liige, Siseriiklik
Euroopa Kardioloogide Selts, liige, Rahvusvaheline
TTÜ Kardioloogiakeskuse nõukogu, liige, Ülikool
TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige, Ülikool

Jaanus Lass

Eesti biomeditsiiniinseneri kutseid omistamiva komisjoni liige, Siseriiklik
Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, president, Siseriiklik

Kalju Meigas

International Federation for Medical and Biological Engineering National Secretaries Committee, liige, Rahvusvaheline
International Federation for Medical and Biological Engineering Medical Technology Committee, liige, Rahvusvaheline
European 5th, 6th and 7th Framework Programs, ekspert, Rahvusvaheline
The International Society for Optical Engineering, liige, Rahvusvaheline
IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, liige, Rahvusvaheline
International Society for Bioelectromagnetism, liige, Rahvusvaheline
European Society for Engineering and Medicine, liige, Rahvusvaheline

Rahvusvahelise ajakirja "Measurement Science Review" toimetuse liige, Rahvusvaheline
Rahvusvahelise ajakirja "Journal of Bioelectromagnetism" toimetuse liige,
Rahvusvaheline
Eesti Inseneride Liit, liige, Siseriiklik
Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, sekretär, Siseriiklik
TTÜ Biomeditsiinitehnika instituudi nõukogu, liige, Ülikool
TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige, Ülikool
TTÜ Nõukogu, liige, Ülikool
TTÜ Teaduskomisjon, liige, Ülikool

Jevgeni Riipulk

Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik

Risto Tanner

Eesti Atesteerimiskeskus, assessor, Siseriiklik

Viiu Tuulik

Polish Academy of Sciences ICB Scientific Council, liige, Rahvusvaheline
Rahvusvaheline Naisarstide Ühendus, liige, Rahvusvaheline
Euroopa Tehnika ja Meditsiini (ESEM) Ühing, liige, Rahvusvaheline
Eesti Arstide Liit, Neuroloogide ja Neurokirurgide Selts, liige, Siseriiklik
Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige, Siseriiklik
Töötervishoiuarstide Selts, liige., Siseriiklik

Margus Viigimaa

European Society of Hypertension, juhatuse liige, Rahvusvaheline
Baltic Atherosclerosis Society, president, Rahvusvaheline
Eesti Kardioloogide Selts, pastpresident, Siseriiklik
Eesti Hüpertensiooni Ühingu juhatus, liige, Siseriiklik
WHO CINDI Eesti programm, direktor, Rahvusvaheline
Eesti Riikliku Südamestrateegia nõukogu, liige, Siseriiklik
Tallinna Tervisenõukogu, liige, Linn
Ajakirja Journal of Hypertension toimetuskolleegium, liige, Rahvusvaheline
Ajakirja Seminars in Cardiology toimetuskolleegium, asetoimeteaja, Rahvusvaheline
Ajakirja Vererõhk toimetuskolleegium, liige, Siseriiklik
Euroopa Kardioloogide Selts, liige, Rahvusvaheline
TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige, Ülikool
Tervise Arengu Instituudi nõukogu, liige, Siseriiklik
TTÜ Biomeditsiinitehnika instituudi nõukogu, liige, Ülikool.

3. INFRASTRUKTUURI UUENDAMINE

Tabel 8

<i>Seade</i>	<i>RE/REV</i>	<i>Allikas</i>	<i>Seadme maksumus (tuh kr)</i>	<i>IT maksumus (tuh kr)</i>
Sülearvuti Dell Latitude E6400 ATG	RE	ETF grant		25,83
Käru-riiul	RE	SA Archimedes	7,97	
Monitor VIEWSonics VG2427WM	RE	ETF grant		3,36
Lauaarvuti ML 330V	RE	ETF grant		15,46
Monitori ja sülearvuti kinnituskronstein LX Desk Mount	RE	SA Archimedes	3,51	
Arteriograaf TensioMed TCA-100 optoliides OI3	RE	Baasfinantseerimine	8,01	
Rütmikell EH1-S004 Meditech	REV	Välisvahendid	3,50	
Tarkvara Unscrambler 9.8	RE	SA Archimedes		24,77
Pulsilaine analüsaator ja kiiruse määraja Shygmocor CPV	RE	SA Archimedes	389,37	
Kontroller National Instruments GPIB-USB-HS	RE	ETF grant	7,80	
Fluorestsettsdetektor Dionex RF2000	RE	SA Archimedes	142,00	
Ambulatoorne vererõhu ja EKG monitor CardioTens	RE	Baasfinantseerimine	61,02	
Server ML Novator S570	RE	Sihtfinantseeritav teema		14,55
Lüofilisaator Freezone Triad Freeze Dry System	RE	SA Archimedes	289,10	
Sülearvuti Fujitsu-Siemens Lifebook S7110	RE	ETF grant		13,40
Monitor Samsung SM 2263UW	RE	ETF grant		3,22
			912,26	100,59
			1012,85	

4. KOONDHINNANG STRUKTUURIÜKSUSE/ASUTUSE T&A-LE

4.1. BMTI enesehinnang

BMTI on aktiivselt teadusega tegelev struktuuriüksus. 2008 aastast osaleb instituut Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskuses – CEBE. Kollektiiv koosnes 2009 aasta lõpu seisuga 21 inimesest. Olles ainus nii teadus- kui õppetööga tegelev biomeditsiinitehnika-alane instituut Eestis, millel on väljakujunenud akadeemiline struktuur, on BMTI-l kahtlemata oluline roll ühiskonnas. Seda näitab ka tegevusvaldkonna laiahaardelisus – BMTI-s tegeldakse nii probleemikesksete teadusuuringutega, õppetööga kõigil kolmel tasemel kui ka ühiskondliku tegevusega biomeditsiinitehnika valdkonnas.

4.1.1. Võrdlus eelmise aruandeperioodiga

Tabel 9

	2007		2008		2009	
	kokku	7,9	kokku	9,1	kokku	10,75
Raha laekumised riigieelarvest rahastatavale teadustegevusele: sihtfinantseeritav teadusteema, SA ETFuurimistoetused, riiklik tippkeskus;	1 965	249	2 504	317	3 587	333,7
Raha laekumine Elukestva Õppe Sihtasutuselt INNOVE saadud tulud	518	65,6	278,0	30,5		
Raha laekumised äriühingute ja muude juriidiliste isikutega sõlmitud T&A siseriiklikelt lepingutelt ja teenustelt;	988	125				
Raha laekumised rahvusvahelistest T&A projektidest ning välisprogrammidest;	243	31	188	24,0	11	1,0
Muud T&A raha laekumised					580	54,0
Loodud tööstusomand, prototüübid, tootenäidised, tehnoloogiad jm müügikõlblik tulemus	3		3		2	0,2
Struktuuriüksuse eelarvest T&A infrastruktuuri väljaarendamiseks tehtud kulutused kokku ja ühe töötaja kohta			327	35,9	1 013	94,2
Kaitstud doktoritööde arv	1		1			
Teaduspublikatsioonide arv kokku ja ühe töötaja kohta	33	4,2	40	4,4	31	2,9
Raamatud	2		2		1	
Artiklid	24	3,04	30	3,3	30	2,8
1.1.	7	0,9	8	0,9	9	0,8
1.2.	5	0,6	7	0,8	6	0,6
3.1.	12	1,5	11	1,2	6	0,6

BMTI 2009 aasta T&A eelarve on oluliselt suurem, kui aastal 2008. Suurenemine on toimunud tänu riikliku tippkeskuse CEBE vahenditele. Samuti sihtfinantseerimise mahu suurenemine 2009.a. tänu suurenenud laekumiste tõttu riigieelarvesse 2008. aastal (1.87 MEEK 2008 ja 2.22 MEEK 2009). Kui grantide osas on vahendite maht umbes samal tasemel, siis ei toimunud laekumisi riigieelarvest rahastatavale arendustegevusele ja rakendusuringutele (näiteks EAS, INNOVE ja TAK). Muude laekumiste all on toodud CINDI ja projektidele eraldatud TTÜ baasfinantseerimine. Käivitus peamiselt õppetegevusega seotud, kuid teadlasmobiilsust ja kontakte soodustav EL projekt „Curricula Reformation and Harmonisation in the field of Biomedical Engineering“. Paraku on oodata raskemaid aegu edaspidi tänu tugevasti jahtunud maailma majandusele aastal 2009.

Positiivne on jätkuvalt suhteliselt kõrge publikatsioonide arv (31) ka 2009. aastal.

4.1.2. Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine

1. Viia edukalt läbi käivitunud EV tippkeskuse CEBE tegevused ja saavutada püstitatud eesmärgid.

EV tippkeskuse CEBE tegevuste raames on toimunud mitmed huvitavad (s.h. rahvusvahelised) üritused nagu *CEBE International Advisory Board*. Samuti on aktiivselt osaletud konverentsidel ettekannetega ja valmistatud ette publikatsioone. Ehkki tervikuna oli BMTI publikatsioonide osas tubli võiks tulemuslikkus olla 1.1 artiklite ja doktori kaitsmistele osas veelgi parem.

2. Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas ning jätkata rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist.

BMTI initsiatiivil tegeleti EAS rakendusuringu taotluse "Dialüüsi kvaliteedi multikomponentmonitori väljatöötamine - meetod ja tehnoloogia" ette valmistamisega. Partneriteks firmad AS Ldiamon ja Quattromed HTI Laborid OÜ. Haiglatest on kõige tihedam koostöö 2009. aastal olnud nii Põhja-Eesti Regionaalhaiglaga kui Ida-Tallinna Keskhaiglaga mitmete projektide ja projektitaotluste raames. Käivitus peamiselt õppetegevusega seotud, kuid teadlasmobiilsust ja kontakte soodustav EL projekt „Curricula Reformation and Harmonisation in the field of Biomedical Engineering“.

3. Kolida uutele BMTI pindadele uues TTÜ raamatukogus.

Ehkki kolimiseks valmistati ette põhjalikult, ei kolinud BMTI aastal 2009 seoses mööblihangete viibimisega uutesse ruumidesse TTÜ raamatukogus. Positiivse poolena tuleb mainida, et ehitajad on ruumid vastavalt BMTI soovidele ja vajadustele valmis ehitanud. Jääb üle vaid oodata möbleerimist mille järel saab alustada sisse kolimisega.

4. Kaasata instituuti kvalifitseeritud ja pühendunud uusi teadustöötajaid.

Selles osas on toimunud positiivseid arenguid. Ehkki valitseb ülemaailmne majandussurutus, mis päädis üleüldise planeeritavate eelarve mahtude vähenemise ja sellega seoses ettevaatliku personalipoliitika leidis BMTI, peamiselt tänu teaduste tippkeskuse lisaressurssidele, jõudu uute teadustöötajate kaasamiseks, mille järel

summaarne koormus suurenes 9.1 teadustöötaja täiskohalt 2008. aastal 10.75 täiskohani 2009. aastal.

Kõik ülaltoodud eesmärgid on tihedalt seotud TTÜ Tehnomeedikumi arengukavaga aastateks 2006-2010.

Kokkuvõttes võib öelda, et eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmisel on oldud edukad.

4.1.3. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused

Tulemuslikum alusuuring

Sihtfinatseeritav teadusteema Bioelektriliste signaalide interpreteerimine (nr SF0140027s07)

Tulemuslikum rakendusuuring

EAS rakendusuuringu taotluse "Multicomponent monitor for dialysis quality assessment - method and technology" ettevalmistus.

Tulemuslikum arendustöö:

TEMPUS projekt „Curricula Reformation and Harmonisation in the field of Biomedical Engineering“

Parimad publikatsioonid:

Luman, Merike; Jerotskaja, Jana; Lauri, Kai; Fridolin, Ivo (2009). Dialysis dose and nutrition assessment by optical on-line dialysis adequacy monitor. *Clinical Nephrology*, 72(4), 303 - 311.

Hinrikus, Hiie; Suhhova, Anna; Bachmann, Maie; Adamsoo, Kaire; Võhma, Ülle; Lass, Jaanus; Tuulik, Viiu (2009). Electroencephalographic spectral asymmetry index for detection of depression. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 47, 1291 - 1299.

Parim noorteadlane

Teadur Anna Suhhova

4.1.4. Olulisemad puudused, põhjuste analüüs

1. Seoses tegevusvaldkondade arenemisega ja teadusaparatuuri hulga suurenemisega erinevate infrastruktuuri arendamise projektide toetusel oleks hädavajalik suuremate ja kaasaegsemate ruumide leidmine normaalseks teadustööks. Samuti muudaks

kaasaegsete ruumide olemasolu biomeditsiinitehnika instituudi noortele atraktiivsemaks. Ehkki 2008. a. teisel poolel alanud majandussurutus on suure küsimärgi alla seadnud Tehnomeedikumile uute ruumide üürimise Tehnopol AS-ilt ja Tehnomeedikumi oma maja ehitamise, on TTÜ rektori poolt alternatiivse lahendusena pakutud BMTI-le kontoripindade valmimine uues TTÜ raamatukogus aset leidnud. Positiivset lootust pakub ka uute laboriruumide renoveerimise kava TTÜ peamaja II korpuses, kus osa pinda on planeeritud BMTI-le. Antud hetkel olemasolevad pinnad kompleksset lahendust T&A tegevuseks kaasaegsete laboriruumide puudumise tõttu ei paku.

2. Instituudi akadeemiline koosseis on üle koormatud teadusväliste ülesannete ja kohustustega. Põhjuseks on BMTI kollektiivi väiksus võrreldes tegevuse laiahaardelisusega. Lahenduseks võiks olla TTÜ Tehnomeedikumi raames ühiste suuremate teadusprojektide taotlemine ja haldamine, mis vähendaks n. projektide kirjutamisele ja aruandlusele kuluvat ajaressurssi. EAS-i eelprojektide edukas läbiviimine on meeldivaks eeskujuks.
3. Väljund tööstusesse on väga piiratud. Eestis tegelevad biomeditsiinitehnika väljatöötusega vaid üksikud väikesed firmad. Koostöö suuremate välismaiste firmadega eeldab aga tuntutust ja head mainet mille saavutamine nõuab ülaltoodud puuduste kõrvaldamist ning aega ja tööd.

4.1.5. Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2010. aastaks

Üldised eesmärgid

- a. Viia edukalt läbi käivitatud EV tippkeskuse CEBE tegevused ja saavutada püstitatud eesmärgid.
- b. Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas ning jätkata nii siseriiklike kui rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist.
- c. Kolida uutele BMTI pindadele uues TTÜ raamatukogus.
- d. Kaasata instituuti kvalifitseeritud ja pühendunud uusi teadustöötajaid.

Põhiülesanded teadusteemade lõikes

Aju elektriliste võnkumiste ja kognitiivsete protsessidega seotud bioelektrilised parameetrite uurimine

Uurimistöö konkreetset eesmärgid 2009 aastal on:

1. EEG/ERP-l analüüsil põhinevate parameetrite ja teiste meetodite kasutamine mürade mõju hindamiseks tunnetusprotsessile (koostöös Poola teadlastega). Avaldada artikkel elektroonses ajakirjas, esitada artikkel ISI ajakirja.
2. Depressiooni uurimine kasutades EEG-l põhinevaid mõõdikuid (koostöös Rootsi teadlaste ja PERH-i psühhiaatriakliinikuga). Esitada artikkel avaldamiseks ISI ajakirjas.

Vererõhu- ja südame-veresoonkonna seisundi mitteinvasiivne monitooring

2010 aasta põhiülesandeks on nii patsientide kliinilised uuringud Põhja Eesti Regionaalhaiglas kui ka erinevate signaalitöötluse meetodite arendamine, et saada optimaalseid tehnilisi lahendusi. Aordi pulsiline leviku kiirus (PLK) on korrelatsioonis arterite seisundiga ja võimaldab hinnata mitteinvasiivselt ateroskleroosi varajast staadiumit. Kliinilise uuringu eesmärk on võrrelda aordi ja arterite PLK-d tõsise koronaarhaigusega patsientide ning tervete inimeste vahel. Aordi PLK on mõõdetud TENSIOMedi seadmega ja arterite PLK mõõtmist on teostatud PowerLab 4/20T seadet kasutades. Töö käigus on leitud, et südame isheemiatõve patsientide aordi PLK on kiirenenud võrreldes tervete isikutega. Samuti korreleerub nende aordi PLK positiivselt arteriaalse PLK-ga. PLK statistiliselt olulist erinevust erineva raskusastmega koronaarateroskleroosiga südame isheemiatõve haigete gruppide vahel pole leitud. Edaspidi on vaja teha täiendavaid uuringuid ja analüüsida isikuid, kellel esinevad südamehaiguste riskifaktorid, kuid kellel pole veel väljakujunenud südamevereesoonkonnahaigusi. See võimaldaks meil uurida väga varajast ateroskleroosi staadiumi, kus meditsiinilist diagnoosi veel patsiendil ei ole ja toimunud on vaid muutused arteri seina parameetrites.

Erinevad signaalitöötluse vahendid võimaldavad meil parandada füsioloogiliste signaalide kvaliteeti ja vähendada müra. Üheks tulemuseks on realiseeritud adaptiivne kammfilter, mille väljund arvutatakse eelnevate signaali korduste keskmistamise teel. EKG (elektrokardiograafilise) signaali R-piigid tähistavad iga PPG (fotopletüsmograafilise) signaali korduse algust. Iga filtreeritava korduse jaoks interpoleeritakse eelnevad kordused sellega võrdseks. Väljundi arvutamisel võetakse igast perioodist vastava järjekorranumbriga hetkväärtus ning need keskmistatakse. Filtrit on testitud PPG signaaliga, millele lisatud juhuslik müra. Eksperimentaalselt saavutati tulemuseks, et kohandatud filter kasutas eelnevatest perioodidest 2 korda vähem informatsiooni väljundi arvutamiseks, kui kohandamata filter. Selline meetod vajab testimist reaalsest patsientide korral ja saadud tulemuste alusel saab optimiseerida rea tehnilisi parameetrid just varajast uurimist silmas pidades.

Biovedelike optika kliiniliste raviprotseduuride monitooringuks

Aastal 2010 on põhieesmärkideks rahvusvaheliste teadusartiklite avaldamine, HPLC uuringute põhjal dialüsaadis esinevate kromofooride identsifitseerimine ja uute meetodikate väljatöötamine potentsiaalsete ureemiliste toksiinide mõõtmiseks. Samuti on plaanis teha biokeemilisi, kromatograafilisi ja spektrofotomeetrilisi analüüse Eesti-Rootsi ühisuuringu käigus dialüüsi patsientide uurimiseks, kes vahetavad tavalise hemodialüüsi hemodiafiltratsiooni vastu. Peamiseks kliiniliseks partneriks on SA Põhja Eesti Regionaalhaigla Dialüüsi ja Nefroloogia osakond. Samuti esitada EAS rakendusuuringu taotlus.

4.2. BMTI koondhinnang

Instituudi teadus- ja arendustegevus on viimase aasta jooksul näidanud veelgi positiivsemaid muutusi võrreldes eelnevate aastatega. Põhilised näitajad 2009. a. osas on:

- teadustöö raha 333,7 tuhat krooni ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;

- EAS projektide ettevalmistamisel ja osalemisel TAK taotluse ettevalmistamisel on oldud edukad: osaleti ELIKO TAK taotluse ettevalmistamisel ja on ette valmistatud üks EAS rakendusuringu taotlus.
- aktiivselt on tegutsetud tööstusomandi loomisel: ilmus 2 rahvusvahelist patendi taotlust ja üks PCT patendi taotlus on ette valmistamisel. Publikatsioonide arv oli 2,9 ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;
- noorte (üliõpilaste, kraadiõppurite) aktiivne osavõtt teadusuuringutest (BMTIs 2009 a. lõpu seisuga 16 doktoranti ja 20 magistranti).
- tänu teaduste tippkeskuse lisaressurssidele suurenes summaarne koormus 9.1 teadustöötaja täiskohalt 2008. aastal 10.75 täiskohani 2009. aastal.
- Edukas osalemine EV tippkeskuse Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskuses – CEBE tegevuses, mille tulemusena instituut on muretsenud uut infrastruktuuri teadus- ja arendustegevuse läbiviimiseks ja tegeleb aktiivse T&A tegevusega.

Arvestades eeltoodut hinnata instituudi teadus-arendustegevust hindegaga “5-”.