

## Telemedicīnas pētījuma projekta apraksts

---

### Satura rādītājs

Problēmas apraksts .....	2
Pētījuma mērķis un ieguvums no medicīnisko datu apstrādes modeļa.....	4
Vispārīgas prasības Modelim.....	4
Pētījuma dalībnieki .....	5
Pētījuma gaitas apraksts.....	5
Radītās intelektuālās vērtības .....	7

# Pētījuma projekta apraksts

---

## Problēmas apraksts

Ņemot vērā sabiedrības novecošanās tendences gan Latvijā, gan Eiropas Savienībā, pieaugošo veselības aprūpes un sociālās aprūpes izmaksu slogu uz valstu budžetiem, pieaug nepieciešamība meklēt risinājumus, ar kuru palīdzību varētu efektīvi nodrošināt piekļu veselības aprūpei, būtiski nepalielinot budžeta izmaksas. Šajā gadījumā neder cilvēkresursu intensīvi risinājumi, jo tie visi būtiski palielina veselības un sociālās aprūpes budžetu. Uz informācijas un komunikācijas tehnoloģijām (turpmāk – IKT) balstīti risinājumi, tai skaitā e-veselības iniciatīvas, ir solis pareizā virzienā. IKT ļauj reģistrēt un operatīvi, droši nodot centralizētajai datu bāzei ziņas par pacienta stāvokli (EKG (Elektrokardiogramu), arteriālo asinsspiedienu, asins analīzes un/vai virkni citu rādītāju), kas īpaši svarīgi ir hronisku slimību gadījumā.

Hronisku sirds, plaušu slimību un cukura diabēta slimniekiem ir īpaši svarīgs regulārs veselības rādītāju monitorings un savlaicīga medicīnas personāla konsultācija vai palīdzība akūtos gadījumos.

Specializēta Sirds slimnieku uzraudzīšana pirms un pēc operāciju periodā ir apgrūtināta jo speciālisti pārsvarā lokalizēti Rīgā.

Iedzīvotāju labāka informētība par savu veselības stāvokli un tās uzlabošanas iespējām var pozitīvi ietekmēt katra atsevišķa indivīda dzīves veidu, padarot to veselīgāku.

Labāka pacienta un ārsta komunikācija, kā arī pacienta informētība par savu veselības stāvokli ievērojami samazina izmaksas, kas saistītas ar pacienta un ārsta pārvietošanos, savlaicīgu slimību ārstēšanu un to novēršanu.

Pētījumā paredzēts meklēt tehnoloģiski un organizatoriski risinājumus, ar kuru palīdzību ir iespējams automatizēt un uzlabot veselības aprūpes procesā ieinteresēto pušu savstarpējo komunikāciju.

Kā viens no risinājumiem veselības aprūpes pakalpojumu pieejamības, kvalitātes un izmaksu jomā ir attālinātās veselības un sociālās aprūpes sistēmas jeb telemedicīnas ieviešana.

Ar telemedicīnas palīdzību ir iespējams nodrošināt veselības aprūpi gadījumos, kad veselības un/vai sociālās aprūpes pakalpojumu sniedzēji un saņēmēji atrodas ģeogrāfiski dažādās vietās.

## Pētījuma projekta apraksts

---

Telemedicīnas IKT risinājumi parasti sastāv no sekojošām funkcionālām daļām:

- biometrisku vai sensoru datu savākšana lietotāja (t.i. pacienta vai aprūpējamā) atrašanās vietā;
- šo datu nosūtīšanas;
- datu apstrādes un analīzes;
- iegūto rezultātu prezentācijas lietotājam (t.i. pacients, aprūpējamais, e-veselības sistēma, cita ārējā sistēma vai cits lietotājs).

Iepriekšminētā procesa rezultātā risinājuma lietotājs saņem zināšanas par savu veselības stāvokli un, balstoties uz šīm zināšanām, var pieņemt lēmumu par rīcību saistībā ar to.

Attālinātās veselības aprūpes risinājuma ietvaros visbūtiskākā ir apstrādāto datu vai informācijas analīze, jo tieši šī sadaļa nodrošina lietotāju ar zināšanām, kuras nepieciešamas, lai novērtētu un pieņemtu lēmumu par lietotāja veselības stāvokli.

Automatizēta medicīniskās informācijas iegūšana no sensoriem rada lielu daudzumu medicīniska rakstura datu, kas rada nepieciešamību pēc sistēmas ar kuras palīdzību varētu šos datus apstrādāt un analizēt.

Latvijā joprojām nav pieejamas kvalitatīva un efektīva informācijas sistēma augstāk minēto medicīniskās informācijas apstrādei un analīzei.

Pētījuma uzdevumi:

- a) uzlabot ar veselības aprūpi saistītās informācijas pieejamību ģeogrāfiski attālinātās vietās;
- b) sekmēt iedzīvotāju informētību par savu veselības stāvokli;
- c) izstrādāt medicīniska rakstura datu kopas apstrādes un analīzes modeļa prototipus un pilnveidot tos.
- d) izstrādāt informācijas tehnoloģiju risinājumu reālā laikā datu savākšanai, apstrādei un analīzei, izmantojot unificētus un ārējās datu apstrādes sistēmas integrējamus un ar medicīnas aprūpi saistītus analīzes modeļus.

## Pētījuma mērķis un ieguvums no medicīnisko datu apstrādes modeļa izstrādes

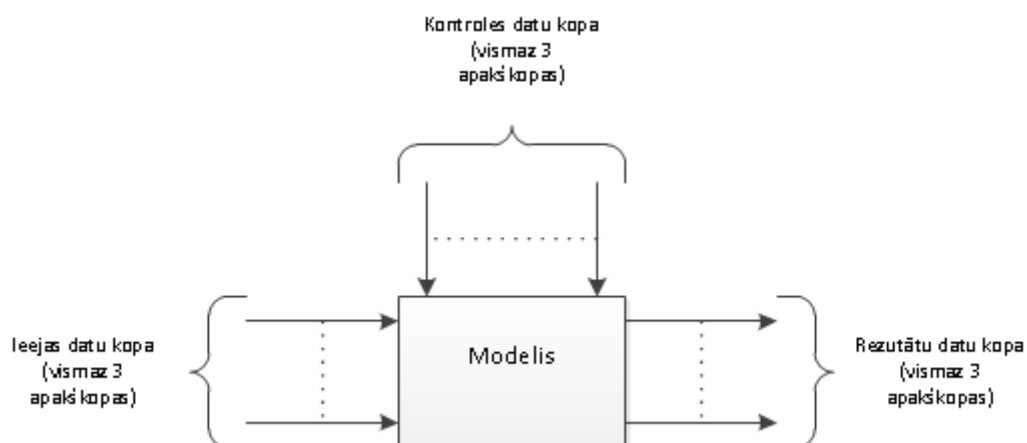
Pētījuma plānotais rezultāts ir medicīnisko datu apstrādes modelis, ar kura palīdzību ir iespējams veikt vienlaicīgu vairāku parametru korelāciju analīzi reālā laikā, kā arī balstoties uz vēsturisko datu kopu, veikt reālā laika ekstrapolāciju ar mērķi noteikt iespējamās parametru izmaiņu tendences nākotnē. Šāda veselības rādītāju tendence palīdzēs medicīnas personālam vai pacientam preventīvi veikt medicīnisko konsultāciju vai ārstniecību, lai izvairītos no veselības stāvokļa pasliktināšanās. Analizējot biometriskos parametrus savstarpējas sakarības un iespējamās izmaiņu tendences nākotnē, katrs iedzīvotājs varētu saņemt papildus informāciju par savu veselības stāvokli un veselības riskiem, kuriem vajadzētu pievērst īpašu uzmanību.

Attālinātās veselības aprūpes jomā šādu modeli var pielietot pacientu skrīninga veikšanai.

Pētījuma rezultāti palīdzēs izvērtēt attālinātās aprūpes atbalsta tehnoloģiju pielietojuma efektivitāti veselības aprūpē.

### Vispārīgas prasības Modelim

- Modelim ieejā ir ieejas datu kopa ar vismaz 3 apakškopām (atbilstoši slimībām).
- Ieejas parametru kopas apakškopu skaits ir mainīgs laikā. Ar laiku ir iespējams pievienot papildus kopas.
- Ieejas datu apakškopu skaita pieaugumam vajadzētu palielināt izejas datu precizitāti.
- Modelim izejā ir izejas datu kopa ar vismaz 3 apakškopām (atbilstoši galvenajām slimību grupām).
- Kopu locekļiem vismaz trijās modeļa izejas datu kopas apakškopām ir jābūt indeksam skalā no 0 līdz 10, kurš raksturo atbilstošā slimību veida pacienta vai pacientu grupas veselības stāvokli vai saslimšanas risku.



Zīmējums Nr. 1. Konceptuāls modeļa attēlojums.

# Pētījuma projekta apraksts

---

## Pētījuma dalībnieki

Pētījumā iesaistās sekojoši dalībnieki:

SIA Lattelecom – individuālā pētījuma īstenotājs un pasūtītājs iepirkuma kontekstā, IT risinājuma veidotājs

IT Kompetences centrs – ERAF projekta „Informācijas un komunikāciju tehnoloģiju kompetences centrs”, Līguma Nr. L-KC-11-0003 īstenotājs, individuālā pētījuma sadarbības partneris, kas nodrošina pētījuma zinātnisko vadību un virsuzraudzību.

Medicīnas zinātnieki – iepirkumā piesaistīti ārpakalpojuma sniedzēji, kas definē ārstniecības tehnoloģijas, algoritmus un metodes

Datorzinātnieki – iepirkumā piesaistīti ārpakalpojuma sniedzēji, kas saskaņā ar medicīnas zinātnieku doto informāciju izveido matemātisko modeli konkrētās slimības ārstēšanā

Medicīnas praktiķi - iepirkumā piesaistīti ārpakalpojuma sniedzēji, kas pārbauda praksē izveidoto modeli, ārstniecības tehnoloģijas un metodes

SIA Lattelecom Technology – Lattelecom meitas uzņēmums, kurš projektā veiks IT projektēšanas un programmatūras izstrādes darbus.

## Pētījuma gaitas apraksts

Lai realizētu pētniecības projekta mērķi plānots veikt šādas aktivitātes:

1. Noteikt minimālos ar sensoriem izmērāmos rādītājus, kuru iegūtos datus apstrādās datu analīzes matemātiskais modelis. Izstrādāt medicīnisko datu analīzes matemātisko modeli.

Izmērāmie rādītāji tiks noteikti datoru zinātniekiem sadarbojoties ar medicīniskās nozares pārstāvjiem. Atbilstoši definētajām prasībām, tiks uzsākta datu apstrādes modeļu analīze vairāku vienlaicīgu mērījumu datu savākšanai, to korelāciju noteikšanai un ekstrapolācijai reālā laikā. Pamatojoties uz analīzes rezultātiem katrai slimībai tiks izveidots datu apstrādes modelis.

2. Datu apstrādes un analīzes matemātiskā modeļa verifikācija pret prasībām un praktisko pielietojumu

Atbilstoši pirmajā pētījuma posmā definētajām prasībām datu apstrādes

## Pētījuma projekta apraksts

---

modelim, tiks uzsāktas pieejamo datu apstrādes modeļu analīze un tās salīdzināšana ar jaunāko zinātnisko pētījumu rezultātiem vairāku vienlaicīgu mērījumu datu savākšanai, to korelāciju noteikšanai un ekstrapolācijai reālā laikā. Pamatojoties uz analīzes rezultātiem tiks noteikta modeļa un slimību ārstēšanas metodoloģijas versija, kura tiks realizēta pētījuma laikā.

3. Programmatūras prasību definēšana, projektēšana un izstrāde datu apstrādes un analīzes modeļa pilotēšanai

Tiks izstrādāts modeļa prototips pilotēšanai reālā laikā, lai verificētu modeļa iespējamo pielietojumu dažādās jomās un modeļa darbības atbilstību definētajām prasībām. Izstrādājot prototipa tehnisko specifikāciju, tiks definētas saskarnes modeļa integrācijai plašākā ietvarā, t.i. veselības aprūpes informācijas sistēmās.

4. Programmatūras testēšana datu apstrādes un analīzes modeļa pilotēšanai un tā pilotēšana laboratorijas apstākļos

Sadarbībā ar nozares pārstāvjiem tik veikta prototipa pilotēšana mērķa grupās, lai analizētu modeļa darbības kvalitāti, iegūto rezultātu izmantojamību un identificētu nepieciešamos labojumus modeļa prasībās.

5. Programmatūras pilotēšanas rezultātu verifikācija pret prasībām un praktisko pielietojumu

Atbilstoši pētījuma pirmajā un otrajā posmā definētajām prasībām datu apstrādes un analīzes modelim un modeļa pilotēšanas laikā iegūtajiem datiem, tiks veikta prototipa izvērtēšana pret definētajām prasībām un pielietojumu reālā laikā, kā arī iegūto datu izmantojamību.

Kā pētījuma metodes šajās aktivitātēs tiks izmantotas:

- informācijas apkopošana (intervijas ar ekspertiem, iesaistītām pusēm; publikāciju analīze; pētījumu analīze);
- hipotēžu izvirzīšana / pierādīšana;
- simulācijas (modeļa validēšana; prototipa validēšana);
- empīriskie novērojumi, eksperimenti.

## Pētījuma projekta apraksts

### Radītās intelektuālās vērtības

Pētījuma rezultātā tiks izstrādāts telemedicīnas datu apstrādes modeļa apraksts, prasību dokuments tā pielāgošanai e-veselības platformām, veselības aprūpes un uzskaites sistēmās, kā arī platformās, kuras izmanto SIA „Lattelecom”; tehniskā specifikācija modeļa izstrādei; modeļa prototipa pilotēšanas rezultātu apraksts un secinājumi un modeļa komercializācijas plāns. Kopā pētījuma ietvaros tiks radītas vismaz 3 autonomi licencējamas vienības.

Pētījuma rezultātā izstrādātais datu apstrādes modelis radīs iespēju veidot un piedāvāt vietējā un eksporta tirgū jaunus pakalpojumus, t.sk. izmantojot uzņēmuma modernizēto telekomunikāciju infrastruktūru, tādējādi paplašinot uzņēmuma pakalpojumu grozu, palielinot apgrozījumu un uzņēmuma darbības efektivitāti un konkurētspēju.

### Visā pētījumā sasniedzamie rezultāti aktivitāšu ietvaros (visu dalībnieku kopējais rezultāts):

Aktivitātes Nr.*	Pētījuma aktivitātes nosaukums	Rezultāts **	Rezultāts skaitliskā izteiksmē	
			Skaitis	Mērvienība
1.	Prasību definēšana datu apstrādes analīzes matemātiskajam modelim un modeļa izstrāde	Prasību specifikācija un modeļa apraksts	2	<i>Gab.</i>
2.	Datu apstrādes un analīzes matemātiskā modeļa verifikācija pret prasībām un praktisko pielietojumu	Verifikācijas un validācijas testu specifikācija un rezultāti prasībām un pielietojumam	2	<i>Gab.</i>
3.	Programmatūras prasību definēšana un projektēšana datu apstrādes un analīzes modeļa pilotēšanai	Programmatūras prasību specifikācija un programmatūras projektējuma specifikācija	2	<i>Gab.</i>
4.	Programmatūras izstrāde un testēšana datu apstrādes un analīzes modeļa pilotēšanai un pilotēšana laboratorijas apstākļos	Programmatūras kods ( <i>build versija</i> ); programmatūras testa plāns un testa rezultāti; pilotēšanas darba uzdevums/pilotēšanas darba protokoli	3	<i>Gab.</i>
5.	Programmatūras pilotēšanas rezultātu verifikācija pret prasībām un praktisko pielietojumu	Verifikācijas un validācijas testu specifikācija un rezultāti prasībām; verifikācijas un validācijas testu specifikācija un rezultāti pielietojumam	2	<i>Gab.</i>