

Valsts zinātniskais institūts – atvasināta publiska persona

LATVIJAS BIOMEDICĪNAS PĒTĪJUMU UN STUDIJU CENTRS

ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJA

2022-2026

APSTIPRINĀTA

Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centra

Zinātniskās padomes sēdē

2024.gada 10.decembrī

Protokols Nr. 9

SATURS

TERMINI UN SAĪSINĀJUMI	3
IEVADS	4
BMC PROFILS	5
SVID ANALĪZE	9
STRATĒGISKIE MĒRĶI	11
PĒTNIECĪBAS VIRZIENI UN ZINĀTNISKĀ KONKURĒTSPĒJA	12
MOLEKULĀRĀ MEDICĪNA.....	12
BIOTEHNOLOĢIJA UN STRUKTURĀLĀ BIOLOĢIJA.....	15
MOLEKULĀRĀ EKOLOĢIJA UN EKOSISTĒMAS.....	19
REZULTATĪVIE RĀDĪTĀJI UN SASNIEDZAMĀS VĒRTĪBAS	22
INSTITUCIONĀLĀ PĀRVALDĪBA	23
CILVĒKRESURSU ATTĪSTĪBA	25
INFRASTRUKTŪRA	27
IZGLĪTĪBA UN PUBLICITĀTE	30
STARPINSTITUCIONĀLĀ UN STARPTAUTISKĀ SADARBĪBA	33
ZINĀŠANU PĀRNESE UN INOVĀCIJU ATTĪSTĪBA	34
RĪCĪBAS PLĀNS	35

TERMINI UN SAĪSINĀJUMI

ANM – Atveseļošanās un noturības mehānisms

BIOR – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR”

BMC – Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs

ES – Eiropas Savienība

FLPP – Fundamentālo un lietišķo pētījumu projekti

LU – Latvijas Universitāte

PSKUS – Paula Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca

RSU – Rīgas Stradiņa universitāte

RTU – Rīgas Tehniskā universitāte

SPKC – Slimību profilakses un kontroles centrs

STEM - *Science, Technology, Engineering and Mathematics* – zinātne, tehnoloģijas, inženierzinātnes un matemātika

VIGDB – Valsts iedzīvotāju genoma datu bāze

VPP – Valsts pētījumu programma

IEVADS

BMC stratēģijas vadmotīvs ir ekselence zinātnē, zināšanu pārnese tautsaimniecībā un virzība uz augstu efektivitāti visās darbības jomās. BMC jaunā stratēģija ir secīgs turpinājums iepriekšējai stratēģijai un tā ir izstrādāta, ievērojot iepriekšējos BMC sasniegumus un vērtējot jaunās attīstības tendences, mērķus, prioritātes un izaicinājumi gan Latvijas, gan pasaules mērogā. Stratēģija veidota saskaņā ar Latvijas un Eiropas attīstības plānošanas dokumentiem, kā arī ievērojot starptautiskās normas un rekomendācijas gan vispārīgajos pētniecības principos, gan nozarei specifiskos noteikumus.

Stratēģijas radīšanai tika izveidota Stratēģijas izstrādes grupa, kurā varēja iesaistīties jebkurš BMC darbinieks, pārstāvot dažādus karjeras attīstības līmeņus un pētniecības virzienus. Veidojot stratēģijas gala variantu, liels ieguldījums ir bijis Starptautiskās konsultatīvās padomes 2020. un 2023. gadā sniegtajai izvērtēšanai un rekomendācijām.

Saglabājot zinātnisko ekselenci un pētnieku radošo brīvību tēmu izvēlē kā galvenās vērtības un balstoties uz pašreizējo zinātnisko grupu struktūru un identificējot perspektīvākos pētījumu virzienus, mēs esam pilnveidojuši iepriekšējo BMC stratēģiju. Stratēģijā ir skaidri noteiktas BMC pamatvērtības un izvirzīti trīs stratēģiskie virsmērķi. Būtiski izmainīta zinātnisko virzienu struktūra, izveidojot jaunu BMC pētniecības virzienu. Stratēģija ietver sevī arī institucionālās attīstības, cilvēkresursu un infrastruktūras attīstības plānus, kā arī plānus izglītības veicināšanā, zināšanu pārnesē un inovāciju radīšanā. BMC stratēģija ietver galvenos attīstības virzienus un mērķus, kā arī veikspējas indikatorus. Stratēģija ir cieši saistīta ar detalizēto BMC Progresā pārskatu un attīstības plānu, kas tiek veidots reizi divos līdz trīs gados un nodots izvērtēšanai BMC Starptautiskajai konsultatīvajai padomei. Šis dokuments tiek veidots angļu valodā un ietver sevī katras BMC zinātniskās grupas un servisa centra detalizētu aktuālās situācijas izvērtējumu un attīstības mērķus, kā arī īstermiņa un ilgtermiņa plānus.

MISIJA

Virzīt biomedicīnas pētniecību un inovācijas, veicot augstākā līmeņa zinātniskos pētījumus un izstrādājot praktiskus risinājumus globālajiem sabiedrības veselības un labklājības izaicinājumiem.

VĪZIJA

Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs – starptautiski atzīts, moderns pētniecības institūts, kas transformē zinātni un sabiedrības veselību Latvijā un pasaulē, izmantojot starptautisko sadarbību un radot izcilus atklājumus pētniecībā.

BMC ir 1993. gadā dibināts juridiski neatkarīgs valsts zinātniskais institūts – Izglītības un zinātnes ministrijas pārraudzībā esoša atvasināta publiska persona, kas nodarbojas ar fundamentāliem un lietišķiem pētījumiem dažādās biomedicīnas un molekulārās bioloģijas jomās, kā arī uztur vairākas unikālas nacionālas nozīmes infrastruktūras un datubāzes. BMC darbību reglamentē Zinātniskās darbības likums, citi nozarei saistošie normatīvie akti un BMC nolikums.

Atbilstoši nolikumam, BMC darbības mērķis atbilstoši valsts noteiktajai zinātnes un tehnoloģiju attīstības politikai ir ar zinātniskām metodēm iegūt jaunas zināšanas un izstrādāt inovatīvas tehnoloģijas, lai sekmētu bioloģijas, ķīmijas, medicīnas un citu dabaszinātņu nozaru ilgtspējīgu attīstību un konkurētspēju.

BMC veic Zinātniskās darbības likuma 21.panta pirmajā daļā noteiktās funkcijas, tai skaitā nodrošina:

- Zinātniskās darbības īstenošanu molekulārajā bioloģijā, ģenētikā, bioķīmijā, biomedicīnā, biotehnoloģijā un citās zinātņu nozarēs;
- Zinātnes un augstākās izglītības integrētas attīstības veicināšanu bioloģijas, ķīmijas, medicīnas un citās zinātņu nozarēs;
- Pakalpojumu un līgumpētījumu nodrošināšanu Latvijas un ārvalstu pasūtītājiem;
- Valsts un starptautisku pētījumu projektu un pētniecības programmu sagatavošanu, pieteikšanu un īstenošanu;
- Priekšlikumu sagatavošanu un sniegšanu valsts prioritāšu veidošanā zinātnē, augstākajā izglītībā un inovācijās;
- Zinātniskās ekspertīzes veikšanu un Latvijas interešu pārstāvēšanu starptautiskajās institūcijās atbilstoši BMC kompetencei;
- Laboratoriskās diagnostikas pakalpojumu sniegšanu un jaunu diagnostikas līdzekļu un individualizētas terapijas izstrādi.

Lai īstenotu noteiktās funkcijas, BMC veic šādus uzdevumus:

- Īsteno fundamentālos un lietišķos pētījumus, kas saistīti ar molekulāro bioloģiju, ģenētiku, bioķīmiju, biomedicīnu, biotehnoloģiju un citām zinātņu nozarēm;
- Iesaistās studiju procesā un nodrošina visu līmeņu studentu apmācību sadarbībā ar Latvijas un ārvalstu augstskolām;
- Veicina zinātnisko pētījumu rezultātu praktisku izmantošanu, izstrādājot jaunas tehnoloģijas un produktus, t.sk. bioloģiski aktīvas vielas, biotehnoloģijas produktus un medicīniskos diagnostikas līdzekļus.
- Attīsta sadarbību ar citām zinātniskajām institūcijām, iesaistās organizācijās, biedrībās un asociācijās;
- Izstrādā un īsteno programmas un pasākumus zinātniskās kvalifikācijas celšanai;
- Organizē zinātniskas konferences, seminārus un lekcijas;
- Izdod informatīvus materiālus;

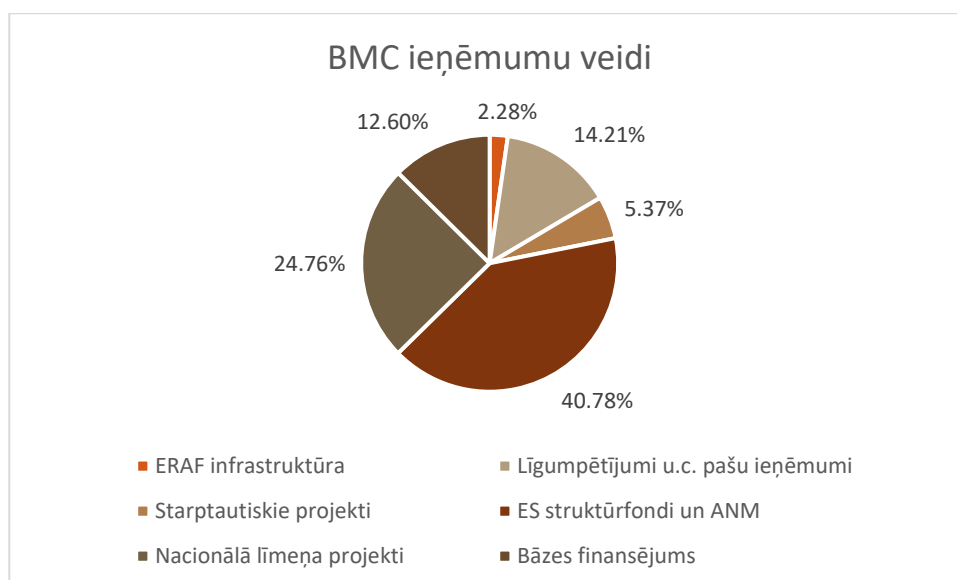
- Veido bioloģisko materiālu kolekcijas (biobankas), kā arī klīniskās un ģenētiskās informācijas datu bāzes;
- Uztur un attīsta laboratorisko izmeklējumu metodoloģisko, materiāli tehnisko bāzi un kvalitātes vadības sistēmas medicīnā un citās nozarēs, veic laboratoriskās diagnostikas pakalpojumus;
- Veic citos zinātnisko darbību regulējošajos normatīvajos aktos noteiktos uzdevumus.

BMC veic zinātniskos pētījumus šādās zinātņu nozarēs un to apakšnozarēs:

- Dabaszinātnes - bioloģija; datorzinātne un informātika; zemes zinātnes, fiziskā ģeogrāfija un vides zinātnes; ķīmija; citas dabaszinātnes;
- Inženierzinātnes un tehnoloģijas - medicīniskā inženierija; materiālzinātne; vides biotehnoloģija, rūpnieciskā biotehnoloģija;
- Medicīnas un veselības zinātnes - medicīnas bāzes zinātnes, tai skaitā farmācija; klīniskā medicīna; medicīniskā biotehnoloģija; veselības un sporta zinātnes;
- Lauksaimniecības, meža un veterinārās zinātnes - lauksaimniecības un zivsaimniecības zinātnes, mežzinātne; dzīvnieku un piena lopkopības zinātne; veterinārmedicīnas zinātne; lauksaimniecības biotehnoloģija;
- Humanitārās un mākslas zinātnes - vēsture un arheoloģija.

BMC kopumā strādā 165 cilvēki (dati uz 2024. gada decembri), zinātnisko personālu veido 142 darbinieki, ieskaitot 47 doktorus, savukārt administratīvās funkcijas nodrošina 20 darbinieki. BMC struktūra ietver 12 pētniecības grupas, 5 infrastruktūras servisa centrus un 5 administratīvās nodaļas. Pētniecības grupas ir neatkarīgas savā pētniecības tēmu izvēlē un līdzekļu piesaistē. Tādējādi jaunu BMC pētniecības virzienu izveide balstās uz pētniecisko izcilību un personīgo iniciatīvu.

BMC daļēji tiek finansēts no valsts budžeta, saņemot subsīdijas no Izglītības un zinātnes ministrijas bāzes finansējuma veidā, taču pēdējo trīs gadu laikā šī finansējuma apjoms ir ap 12 % no kopējā ienākumu apjoma. Lielākā daļa institūta finansējuma tiek iegūta dažādos pētniecības projektu konkursos, veidojot vidēji 71% no kopējiem ienākumiem pēdējo trīs gadu laikā, kas apliecina BMC augsto konkurētspēju. Finansējums no ES Struktūrfondiem un jaunās ANM programmas joprojām spēlē nozīmīgu lomu BMC budžetā, vidēji 44% no kopējiem ienākumiem (t.sk. ES Struktūrfondu finansējums infrastruktūrai), kamēr FLPP un VPP projektu konkursu ietvaros iegūtie līdzekļi veido vidēji 25% no kopējā finansējuma. Ienākumi no starptautiskiem pētniecības projektiem veido 5%, bet ienākumi no līgumdarbiem un citiem pašu ienākumiem 14%. Ienākumu no līgumdarbiem apjomu pēdējos trīs gados ar augšupejošu līkni ietekmēja COVID-19 pandēmija, jo ne pandēmijas apstākļos līgumdarbu apjoms ir vidēji 5% no kopējiem BMC ienākumiem. Starptautisko pētniecības projektu un līgumdarbu apjoma palielināšana ir viens no BMC galvenajiem mērķiem.



Sadarbība Latvijas un starptautiskā līmenī ir viens no BMC darbības stūrakmeņiem. Institūta uzkrātās kompetences un pieejamā infrastruktūra ir pieprasīta nacionālā līmenī, veidojot daudzas sadarbības ar universitātēm, institūtiem un ārstniecības iestādēm. Vislabāk to apliecina BMC līdera pozīcija pēc FLPP konkursos pieteikto un saņemto sadarbības projektu skaita. Līdzīga situācija ir novērojama arī starptautiskās sadarbības mērogā, kur BMC pētnieki iekļaujas plašos starptautisko konsorcijs sadarbības tīklos un pārstāv Latviju starptautiskās organizācijās.

Nr.p.k.	Organizācijas nosaukums
1.	Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI-ERIC)
2.	Integrated Structural Biology Infrastructure (Instruct-ERIC)
3.	European Molecular Biology Laboratory (EMBL)
4.	European Organ-on-Chip Society (EUROoCS)
5.	Baltic Society of Extracellular Vesicles (BSEV)
6.	International Society for Extracellular Vesicles (ISEV)
7.	European Association for Cancer Research (EACR)
8.	International Society for Molecular Plant-Microbe Interactions IS-MPMI (ISMPMI)
9.	Nordic Autophagy Society (NAS)
10.	European Society of Gene & Cell Therapy (ESGCT)
11.	Federation of European Biochemical Societies (FEBS)
12.	European Biotechnology Association (EBTNA)

BMC ietekmi nacionālā līmenī apliecina valsts deleģējums uzturēt galveno biobankas resursu Latvijā – Valsts iedzīvotāju genoma datu bāzi. Tāpat ANM finansējuma ietvaros BMC ir uzsācis veidot Valsts informācijas sistēmu Latvijas Genoma references uzturēšanai, kam ir liels potenciāls kļūt par vienu no svarīgākajiem resursiem nākotnes medicīnā.

BMC ietekmi zinātnes jomā raksturo izcilā zinātnisko publikāciju kvalitāte. Institūts ir līderis Latvijā pēc tāda rādītāja kā saņemto citātu skaits uz vienu publikāciju un atrodas pirmajā trijniekā vairākos citos kvalitātes rādītājos.

Rādītājs	Vieta Latvijā	Kopā	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Citējumi vidēji uz vienu publikāciju	1	39.6	160.4	33.9	24.3	18.4	17.3	3.1
Nozares svērtais citēšanas indekss	2	2.4	6.04	2.1	1.33	1.53	2.54	1.41
Publikācijas Q1 žurnālos	3	53.7	44.8	66.0	55.7	37.5	56.7	62.0
Starptautiskās sadarbības īpatsvars	1	67.1	227.0	41.8	36.2	28.6	27.7	6.2
Akadēmijas-industrijas sadarbība	1	429.2	1616.8	51.3	98.5	272.5	202.8	53.5
Citējumi no patentiem (%)	1	8.2	13.8	21.6	12.7	6.1	0	0

SVID ANALĪZE

Stiprās puses	Vājās puses
<ul style="list-style-type: none"> ● BMC pētnieku akadēmiskā brīvība ● Izcilība struktūrbioģijā, ģenētikā un vēža pētniecībā ● Ilgtspējīga jauno pētnieku apmācība visos līmeņos, nodrošinot ienākošu jaunu talantīgu studentu plūsmu un augstu jauno zinātnieku īpatsvaru ● Spēcīga bioinformātikas komanda un ilggadēji uzkrāta pieredze ● BMC pārstāvju dalība stratēģiskajā plānošanā, zinātnes politikas un likumdošanas izstrādē Latvijā ● Efektīvi funkcionējoši infrastruktūras servisa centri ● BMC ir nozarē galveno globālo zinātnisko tīklu nacionālais koordinators ● Visaptverošs starptautiskās un nacionālās sadarbības tīkls ● Augsta konkurētspēja finansējuma nodrošināšanā, valsts pētniecības projektu vadībā un īstenošanā ● Aktīva studentu iesaiste un efektīva zinātnes komunikācija 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ierobežoti panākumi Eiropas un citu starptautisko programmu finansējuma piesaistē ● Nepietiekams skaits pieredzējušu pētnieku ar spēcīgām līdera prasmēm ● Pētniecības tematiskā sadrumstalotība zinātnisko grupu līmenī ● Personāla atalgojuma nestabilitāte, kas izveidojusies dēļ tenūras sistēmas neesamības Latvijas zinātnē ● Salīdzinoši zems līgumpētījumu apjoms ● Translācijas medicīnai nepieciešamo regulatoro aspektu nepietiekama pārzināšana; ● Nav izveidota sistēma personāla snieguma vērtēšanai un pilnveidošanai ● Nepietiekams atbalsts intelektuālā īpašuma radīšanai un komercializācijai ● Nepietiekama darbinieku mobilitāte un zems starptautisko pētnieku īpatsvars BMC
Iespējas	Draudi

<ul style="list-style-type: none"> ● BMC var būtiski ietekmēt Latvijas Biomedicīnas ekosistēmas izveidi Viedās specializācijas stratēģijas ietvaros ● Potenciāls kļūt par globāli atzītu izcilības centru strukturālās bioloģijas, genomikas un vēža pētījumos ● BMC ir potenciāls būt nozīmīgam Eiropas Veselības datu telpas attīstības dalībniekam ● BMC sadarbība ar slimnīcām veicina translācijas medicīnas attīstību ● Iespēja izveidot jaunas studiju programmas un paplašināt sadarbību ar augstskolām ● Dažām novatoriskām, nesen uzsāktajām pētniecības tēmām (piem. orgāns uz čipa un vides epidemioloģija) ir straujas attīstības potenciāls; ● Labi izveidota un uzturēta infrastruktūra sniedz iespēju piedāvāt līgumpētniecības pakalpojumus valsts un starptautiskām pētniecības organizācijām un uzņēmumiem ● Zinātniskā izcilība dod iespēju piesaistīt talantīgus pētniekus no citām jomām un institūcijām lokālā un starptautiskā līmenī 	<ul style="list-style-type: none"> ● Finansiālā nestabilitāte dēļ zema bāzes finansējuma īpatsvara un atkarības no pētniecības projektu piesaistes ● Inovāciju attīstībai nepieciešamā privātā kapitāla vai publiskā finansējuma trūkums Latvijā ● Risks zaudēt talantīgus pētniekus, kas varētu migrēt uz tenūras pozīcijām universitātēs ● Tematiskā sadrumstalotība traucē sasniegt kritisko masu augstākā līmeņa pētījumu īstenošanai ● Birokrātijas palielināšanās valsts finansētu pētniecības un attīstības projektu realizācijā ● Risks zaudēt konkurētspēju Eiropas Komisijas un citu starptautisko projektu konkursos ● Nepietiekams finansējums materiālo resursu ietilpīgiem pētījumiem mainoties finansēšanas noteikumiem, kas nosaka personāla izmaksas par prioritāti ● Ierobežoti resursi regulārai infrastruktūras attīstībai uzlabošanai un uzturēšanai ārpus ERAF finansējuma ietvarshēmām ● Zems STEM studējošo līmenis Latvijā
---	--



STRATĒGISKAIS VIRSMĒRĶIS

Kļūt par Eiropā atpazīstamu un konkurētspējīgu pētniecības centru molekulārās medicīnas, molekulārās ekoloģijas un biosistēmu izpētes, un biotehnoloģijas un strukturālās bioloģijas jomās, un veicināt inovatīvu diagnostikas tehnoloģiju un ārstniecības metožu ieviešanu veselības aprūpē.

ATTĪSTĪBAS MĒRĶI

Izcilība pētniecībā: Nodrošināt augstākā līmeņa zinātniskos pētījumus un inovācijas sabiedrības veselībā un biotehnoloģijā.

Zinātības platformas (ekosistēmas) izveide: Veidot spēcīgu sadarbības tīklu ar universitātēm, pētniecības institūtiem, valsts pārvaldi un starptautiskajām organizācijām, lai nodrošinātu izglītošanu, zināšanu un pētniecības resursu apmaiņu.

Zināšanu pārnese: Efektīvi pārnest iegūtās zināšanas un izstrādātās tehnoloģijas industrijai un sabiedrībai.

MOLEKULĀRĀ MEDICĪNA

Molekulārās medicīnas pētniecības stratēģiskais virziens reprezentē visaptverošu un integrējošu BMC pieeju translācijas medicīnā, kurā tiek apvienotas modernas ģenētiskās, molekulāras un tehnoloģiskās metodes, lai izprastu slimību attīstību un radītu jaunas terapijas, kā arī veicinātu veselīgu dzīvesveidu. Astoņu pētniecības grupu sadarbība BMC veicina medicīniskās pētniecības attīstību un dod ieguldījumu plašākā personalizētās medicīnas un tehnoloģisko inovāciju jomā. Pētniecības rezultāti un grupu sinerģija sekmē fundamentālu slimību mehānismu izpratni un jaunu, efektīvu terapeitisko stratēģiju izstrādi.

Pētījuma jomas

Cilvēka ģenētika veselībā un slimībā

Cīņa ar vēzi

Sistēmu bioloģija inovatīviem biomarķieriem

Pētniecības un attīstības mērķi

Veselības un slimības procesu fundamentālā izpratne

Jaunu prevenciju un terapiju izstrāde klīniskajos pētījumos

Veselības datu un biomarķieru izmantošana precīzijas medicīnā

PĒTĪJUMU JOMAS

CILVĒKA ĢENĒTIKA VESELĪBĀ UN SLIMĪBĀ

Pētījumi cilvēka ģenētikā ir vērsti uz ģenētisko faktoru identificēšanu, raksturošanu un izpratnes gūšanu par to lomu veselībā un slimībās. Tas tiek īstenots, attīstot apjomīgus genoma pētniecības projektus valsts līmenī, kā piemēram, Latvijas genoma references izveidi un plaši sadarbojoties ar starptautisko iniciatīvu ietvaros. Pētījumi ietver pārmantoto un hronisko slimību, kā arī farmakoģenētikas izpēti un populācijas specifiku ģenētisku variantu raksturošanu. Pētījumu mērķis ir uzlabot slimību prevenciju, diagnostikas precizitāti un slimību prognozēšanu, izmantojot jaunākos bioinformātikas rīkus genomu datu integrēšanai un analīzei, un izprast ģenētikas mijiedarbību ar apkārtējās vides apstākļiem, lai veidotu jaunas pielietojamas veselības uzlabošanas un veicināšanas intervences. Kā viens no būtiskiem projektiem šajā jomā ir poligēnā riska kalkulatora izveide, kas palīdzēs prognozēt biežāk sastopamo slimību risku, lai aizkavētu un novērstu tādu hroniskas slimības kā diabēts, kardiovaskulārās slimības un krūts un prostatas audzēji.

CĪŅA AR VĒZI

Audzēju jomā BMC īstenotie pētījumi apvieno genoma, molekulāro procesu un šūnu izpēti pieejas, lai izprastu un apkarotu vēzi. Galvenās pētījumu tēmas ietver fundamentālo vēža attīstības procesu izpratni, audzēju mikrovides un starpšūnu komunikācijas pētījumus, kā piemēram, ar audzēju saistīto fibroblastu izpēti izmantojot telpisko transkriptomiku, šķidro biopsiju un gēnu vektoros balstītu terapiju izstrādes, kas kopumā vērsti uz mērķtiecīgu diagnostikas un ārstēšanas uzlabošanu un izpratni par rezistences mehānismiem. Šīs multidisciplinārās pieejas ietvaros notiek plaša sadarbība ar klīniskām iestādēm Latvijā,

lai veicinātu zinātnisko atklājumu pārvēršanu jaunās diagnostikas tehnoloģijās, kā arī prevencijas un terapijas stratēģijās. Sistemātiski tiek veidota sadarbība un komunikācija ar šīs jomas vadošajiem ekspertiem citās valstīs, lai veicinātu atklājumu turpmāku klīnisko pielietojamību.

Sistēmu bioloģija inovatīviem biomarkieriem

Lai atklātu jaunus biomarkierus un iegūtu praksē izmantojamas zināšanas, BMC veic padziļinātu dažādu cilvēka organisma funkcionālo procesu izpēti. Tiek noskaidrota cilvēka organisma mijiedarbība ar mikrobiomu kā piemēram īstenojot Latvijas Mikrobioma projektu, kas ir lielākais šāda mēroga projekts nacionālā līmenī. Tiek veikti arī pētījumi transkriptoma, epigenoma un metaboloma jomās un ieviestas jaunākās šūnu izpētes metodes. Šajā virzienā tiek pētīta jaunu testēšanas sistēmu izveide, izmantojot progresīvas tehnoloģijas un laboratorijas inovācijas, kā arī radot mākslīgas šūnu sistēmas. Pētījumu aktivitātes ir vērstas uz tādu molekulāro iezīmju kopumu identificēšanu, kas var paredzēt slimības gaitu, ārstēšanas atbildes un klīniskos iznākumus dažādu slimību ārstēšanā un profilaksē, tādējādi ļaujot nākotnē veidot integrētas un funkcionālas medicīnas un veselības uzlabošanas pieeju izstrādes, kas ir īpaši svarīgas, piemēram, autoimūno, kardiovaskulāro un metabolo slimību jomās.

PĒTNIECĪBAS UN ATTĪSTĪBAS MĒRĶI

Lai nodrošinātu augstākā līmeņa zinātņi un veicinātu rezultātu pielietojšanu veselības aprūpē molekulārās medicīnas virzienā BMC ir noteicis šādus pētniecības un attīstības mērķus.

Veselības un slimības procesu fundamentāla izpratne

Fundamentālie pētījumi molekulārajā bioloģijā ir viens no BMC attīstības stūrakmeņiem. Pateicoties izveidotajiem ievērojamajiem biobankas, klīnisko, omikas un veselības datu resursiem, kā arī modernajām infrastruktūrām, tagad BMC spēj nodrošināt dažādu līmeņu inovatīvu pētījumu īstenošanu, sākot no molekulām līdz sarežģītiem organisma procesiem. Paralēli jau notiekošajiem pētījumiem, institūts plāno veicināt tādu tehnoloģiju kā vienas šūnas sekvencēšana, telpiskā sekvencēšana un orgānu uz čipa tālāku apgūšanu un plašāku izmantošanu slimību procesu pētījumos. Jau pašlaik veiksmīgi īstenoti projekti par zarnas-uz-čipa, plaušas-uz-čipa un citās orgānu modeļsistēmās. Tiks veicināta esošo šūnu un laboratorijas dzīvnieku servisa izmantošana, kuras ietvaros ar funkcionāliem pētījumiem pārbaudīs īstenoto asociācijas pētījumu atklājumus un apstiprinās izvirzītās hipotēzes. Ilgtermiņā, kopā ar citiem BMC virzieniem plānots attīstīt kulturomikas laboratoriju mikrobioma *in vitro* pētīšanai, kā arī ieviest bezmugurkaulnieku dzīvnieku modeļu sistēmu pielietojšanu. Šie plāni apvienojot ar orgānu uz čipa pieeju būtiski sasauca ar vienu un ilgspējas mērķiem un veicinās 3R principu nodrošināšanu izpētē.

Jaunu prevenciju un terapiju izstrāde klīniskajos pētījumos

Pēdējos gados BMC ir veicis vairākus klīnisko novērojumu un intervences pētījumus, piemēram, vērtējis zarnu mikrobioma izmaiņu saistību ar metformīna terapijas efektivitāti. Šīs inovācijas ir radījušas priekšnosacījums turpmāko translācijas medicīnas projektu īstenošanai un BMC mērķis ir veicināt šādu pētījumu attīstību - īpaši jomās, kas atšķiras no klasiskajiem zāļu pētījumiem. Tas dos iespēju noskaidrot dažādu biomarkieros balstītu personalizētu pieeju, tai skaitā dzīvesveida intervenču, lomu slimību novēršanā vai ārstēšanā un attīstīt funkcionālās medicīnas pētījumus, kas paredz daudzu molekulāro un ar dzīvesveidu saistīto stratēģiju integrāciju, lai sasniegtu veselības uzlabošanas un ārstēšanas mērķus

pacientu aprūpē. Ilgtermiņā BMC plāno izveidot klīnisko pētījumu vienību, kas sniegs pētījumiem nepieciešamo atbalstu juridisko, ētikas, plānošanas un dalībnieku iesaistes jautājumu risināšanā. Kā viena no inovācijām šajā jomā plānota sabiedrības zinātnes elementus iekļaujoša decentralizētu attālinātu pētījumu veikšana, kas veicināts sabiedrības iesaisti pētījumos un būs virzīti uz slimību laicīgu novēršanu. Šajos pētījumos plānots veicināt ilgtspējīgu pētījuma dizaina izveidi un pielietošanu, lai iegūtie dati un rezultāti būtu atvērti un atkārtoti izmantojami turpmāko BMC pētījumu veikšanai un sadarbībai ar citām zinātniskām iestādēm Latvijā un ārvalstīs.

Veselības datu un biomarkķieru izmantošana precīzijas medicīnā

Veselības un pētniecības datu digitalizācija un pieejamība ir viena no Eiropas un Latvijas prioritātēm, kurā BMC spēlē būtisku lomu. Paralēli esošajām datubāzēm, BMC strādā pie Valsts Genoma references informācijas portāla izveides. BMC mērķis ir nodrošināt šī portāla transformāciju par vienotu genoma veselības sistēmu, kas iekļausies kopējā Eiropas tīklā. Institūts plāno veicināt dažādu informācijas tehnoloģiju risinājumu izveidi datu izmantošanai precīzijas medicīnā, kā arī izstrādāt iekšējās rīcībpolitikas, kas veicinātu ētisku un sociāli atbildīgu BMC pārziņā esošo datu izmantošanu, dalīšanos ar datiem un to maksimālu izmantošanu sabiedrības veselības uzlabošanā. Paralēli tiek plānots būtiski palielināt bioinformātikas jomas kapacitāti un attīstīt mākslīgā intelekta izmantošanu veselības datu pētniecībā. Ilgtermiņa mērķis ir izveidot funkcionālu veselības datu piekļuves platformu ar drošas darba vides integrāciju un veicināt tās izmantošanu medicīnas praksē.

BIOTEHNOLOĢIJA UN STRUKTURĀLĀ BIOLOĢIJA

Biotehnoloģijas un strukturālās bioloģijas pētniecības stratēģijas virziens ir vērsts uz fundamentālās un lietišķās zinātnes apvienošanu, lai radītu jaunas zināšanas un inovatīvas tehnoloģijas un produktus, kas tiek pielietoti dažādās nozarēs, piemēram, medicīnā, farmācijā, lauksaimniecībā, bioloģijā, fizikā u.c. Četras šajā virzienā apvienotās BMC zinātniskās grupas ir uzkrājušas daudzveidīgu zināšanu klāstu, sākot no strukturālās bioloģijas un genomikas līdz biotehnoloģijai un slimību patogēnīzei un to īstenotie pētījumi būtiski uzlabo sabiedrības veselību, jo īpaši jaunu vakcīnu, zāļu un ārstēšanas stratēģiju izstrādes jomās.

Pētījuma jomas

Makromolekulu un to kompleksu strukturālā izpēte

NGS virusoloģija

Vīrusveidīgās daļiņas

Biotehnoloģisko procesu mērogošana un optimizācija

Pētniecības un attīstības mērķi

Proteīnu un ar tiem saistīto kompleksu funkcionalitātes un mijiedarbības izpratne

Jaunu terapeitisko zāļu un vakcīnu prototipu izstrāde un testēšana

Jaunu vīrusu identifikācija, raksturošana un biotehnoloģiskā izmantošana

PĒTĪJUMU JOMAS

Makromolekulu un to kompleksu strukturālā izpēte

Strukturālās bioloģijas galvenais mērķis ir fundamentālu zināšanu radīšana, nosakot molekulu un to kompleksu struktūru to dabīgajā formā, tostarp ar slimībām saistītiem proteīniem, vīrusiem un to vīrusveidīgajām daļiņām (VLP). Lai sasniegtu šo mērķi, BMC plaši izmanto rengenstaru kristalogrāfiju, kas tiek papildināta ar krioelektronmikroskopiju (krio-EM), kodolmagnētisko rezonansi (KMR) un proteīnu struktūru modelēšanas resursiem. Pateicoties kompetencei šajās metodēs, BMC ir kļuvis par partneri starptautiskā konsorciā INSTRUCT-ERIC, tādējādi nodrošinot pieeju mūsdienīgām tehnoloģijām arī citiem pētniekiem Latvijā un Eiropā. Institūtā īstenotie fundamentālie pētījumi strukturālajā bioloģijā ir pavēruši iespēju efektīvāk izstrādāt farmakoloģiskos preparātus, vakcīnu prototipus, veikt vīrusu un to izraisīto slimību izpēti, modelēt sarežģītus proteīnu kompleksus un to sistēmas, tādējādi nodrošinot izaugsmi virusoloģijas, biomedicīnas, biofarmācijas un medicīnas tehnoloģiju jomās.

Jaunu vīrusu atklāšana un raksturošana

Nākošās paaudzes sekvenčēšana (NGS) nodrošina ātru un efektīvu informācijas iegūvi par bioloģisko un vides paraugu ģenētisko sastāvu, tostarp par vīrusu un bakteriofāgu klātbūtni. Šo lielapjoma datu analīze

Ļauj identificēt jaunus vīrusus, kuru kodētos strukturālo proteīnu gēnus var izmantot kā potenciāli jaunus VLP kandidātus vakcīnu radīšanā, vīrusa vektoru izveidē vai to strukturāli-funkcionālu signāl sekvenču identificēšanā, specifiskas RNS iepakojšanai un mērķētai piegādei. Īpaša uzmanība šī virziena pētījumos tiek pievērsta jaunu bakteriofāgu un to saimniekorganismu meklējumiem un vīrusa-saimnieka mijiedarbības testēšanai. Iegūtie rezultāti tālākajos pētījumos tiek pielietoti patogēnu mikroorganismu ierobežošanai gan akvakultūrās, gan augkopībā, gan medicīnā (klīnikā). Savukārt jaunu augu vīrusu identifikācija paver plašākas iespējas atlasīt un testēt jaunus VLP kandidātus. Papildus šiem pētījumiem NGS sniegtās iespējas tiek izmantotas vīrusa-saimniekorganisma mijiedarbību pētījumiem, sniedzot informāciju par rezistenci, tās mehānismiem un atslēgas posmiem vīrusa infekcijas ciklā. Kopumā šajā virzienā īstenotie pētījumi ir veicinājuši nozīmīgu sadarbību veidošanos gan vietējā, gan starptautiskā līmenī.

Vīrusveidīgās daļiņas

Būdami šīs jomas pionieri un globāli atpazīstami līderi BMC pētnieki vairāku gadu desmitu gaitā ir uzkrājuši zināšanas par VLP ekspresiju, attīrīšanu un raksturošanu. Šo pētījumu ietvaros iegūtās zināšanas sniedz ieskatu sarežģītajā dabā sastopamo vīrusu uzbūvē. Tiek pētīta daļiņu forma, apvalka proteīnu struktūras veidošanās, VLP pašsavākšanās process, genoma atpazīšanas un iepakojšanas mehānismi, kā arī proteīnu konverģences evolūcija starp dažādām vīrusu ģintīm. Šo procesu un elementu padziļināta izpēte ir ļāvusi izstrādāt uz bakteriofāgu un augu vīrusu apvalka proteīnu veidotajām VLP balstītus vakcīnu prototipus cilvēku un mājdzīvnieku slimību prevencijai un ārstēšanai. VLP kalpo kā modeļsistēma fundamentālu un uz tehnoloģijām balstītu zināšanu iegūšanai virusoloģijā un biomedicīnā, sekmējot šo virzienu attīstību gan globālā, gan vietējā mērogā.

Biotehnoloģisko procesu mērogošana un optimizācija

Lai izstrādātos vakcīnu prototipus un citus medicīniski nozīmīgus proteīnus varētu izmantot preklīniskajos, klīniskajos vai cita veida pētījumos, BMC veic biotehnoloģisko procesu mērogošanu un fermentācijas optimizāciju maza mēroga bioreaktoros, kā arī izstrādāto procesu pārnesti uz lielāka apjoma bioreaktoriem, pielāgojot apstākļus rūpnieciskai ražošanai augsta blīvuma kultūrās un rekombinanto proteīnu un VLP attīrīšanai. Procesu optimizācijā tiek izmantota *in silico* procesu modelēšana. Abu metožu apvienojums ļauj izstrādāt terapeitiski nozīmīgu proteīnu un VLP ražošanas procesus līdz izmēģinājuma mērogam, lai piedāvātu progresīvākus pakalpojumus gan akadēmiskajiem, gan rūpnieciskajiem sadarbības partneriem.

PĒTNIECĪBAS UN ATTĪSTĪBAS MĒRĶI

Lai nodrošinātu augstākā līmeņa zinātņi un veicinātu iegūto rezultātu pielietojamību dažādās nozarēs, tai skaitā medicīnā, lauksaimniecībā un farmācijā, biotehnoloģijas un strukturālās bioloģijas virzienā BMC ir noteicis šādus pētniecības un attīstības mērķus.

Proteīnu un ar tiem saistīto kompleksu funkcionalitātes un mijiedarbību izpratne

Fundamentālie pētījumi molekulārajā bioloģijā, strukturālajā bioloģijā un virusoloģijā ir vieni no galvenajiem BMC attīstības virzītājspēkiem un jaunu zināšanu ģenerētāji. Moderno metožu un tehnoloģiju izmantošana sadarbībā ar partneriem un BMC struktūrvienībām ļauj veikt komplicētus un

starpdisciplinārus pētījumus, izpētot proteīnu un to kompleksu multifunkcionalitāti dažādos procesos, sākot no struktūras noteikšanas līdz slimības patogēnēzei. Šajos pētījumos iegūtās zināšanas ļauj īstenot augsta līmeņa funkcionālos pētījumus, kuru ietvaros tiek izzināti patogēna-saimniekorganisma mijiedarbības procesi. Krio-EM, NGS un mikroskopijas metožu kombinācijas pielietošana šīs jomas pētījumos, veicina ciešāku BMC servisa centru sasaisti un racionālu resursu izmantošanu, kā arī nodrošina zināšanu pārnesi starp dažādiem BMC pētniecības virzieniem tādejādi veicinot detalizētāku ar slimību saistītu procesu un funkciju izpēti. Pēc attiecīgā pētījuma noslēgšanās no dažādām platformām nākušajiem datiem tiek nodrošināta brīva piekļuve, kas nodrošina efektīvu resursu un iegūto datu izmantošanu, nodrošinot atvērtās zinātnes un 3R principu ievērošanu. Ilgtermiņā tiek plānots veicināt aktīvu sadarbību starp dažādām BMC un OSI grupām, kas varētu novest pie Latvijas, un Eiropas pētniekiem pievilcīga nacionālā Strukturālās bioloģijas centra izveides.

Jaunu terapeitisko zāļvielu un vakcīnu prototipu izstrāde un testēšana

BMC aktīvā sadarbība ar dažādām pētniecības grupām un biotehnoloģijas kompānijām ir veicinājusi kompetences uzkrāšanos un radījusi piemērotu vidi inovatīvu vakcīnu platformu izstrādei, bioloģiski aktīvo vielu piegādes un nanodaļiņu ražošanas tehnoloģiju radīšanai, dažādu farmakoloģiski aktīvu savienojumu un to mērķproteīnu (piem., ogļskābes andhidrāžu, plazmepsīnu, vīrusu metiltransferāžu) testēšanas metodoloģiju izstrādei, kā arī jaunu medicīniski vai farmakoloģiski nozīmīgu proteīnu identificēšanai (*Borrelia burgdorferi* virsmas proteīni, baktēriju mikrokompartmenti, bakteriofāgu endolizīni). Izstrādāto vakcīnu platformas, kas ir mērķētas gan uz infekcijas slimību (MERS, COVID-19, Laimas slimība, gripa, denges drudzis, zikas vīruss u.c.), gan uz neinfekcijas slimību (Alcheimera un Parkinsona slimību, zemesriekstu alerģijas, vēža u.c.) ārstēšanu un prevenciju tiek pārbaudītas dažādās modeļsistēmās. Viens no šīs jomas pētījumu ietvaros tapušajiem vakcīnas kandidātiem jau tiek testēts I/IIa fāzes klīniskajā pētījumā cilvēkos. Lai kāpinātu šajā jomā strādājošo BMC grupu pielietojamo zināšanu translācijas tempu nākotnē tiks veicināta aktīvāka šūnu un dzīvnieku servisa centru piedāvāto iespēju izmantošana. Tādejādi tiks veikta straujāka izstrādāto prototipu prekliniskā testēšana gan šūnu kultūrās, gan dzīvnieku modeļos un tiks adaptēti inovatīvie "orgāns uz čīpa" pieejā balstītie testēšanas modeļi. Pēdējo adaptācija veicinās ilgtspējīgu pētījumu dizaina izveidi un pielietojšanu. Ilgtermiņā šāda stratēģija ļaus palielināt līgumpētījumu skaitu, veikt pētniecību un inovācijas individuālo pacientu un visas sabiedrības veselības labā. Kopumā visi šie faktori vairo vispārējo uzticību zinātnei un sabiedrības izpratni par biofarmācijas pētījumiem.

Jaunu vīrusu identifikācija, raksturošana un biotehnoloģiskā izmantošana

Neseno infrastruktūras uzlabojumu iespaidā BMC tiek aktīvi izmantotas un adaptētas jaunākās sekvenēšanas metodes un tehnoloģijas dažādu patosistēmu virsmas izpētē un identifikācijā. Tas ļāvis uzsākt plašus pētījumus bakteriofāgu un augu vīrusu izpētes jomā, kuru mērķis ir gūt izpratni par vīrusu sastāvu dažādos organismos un ekosistēmās, kā arī potenciālo ietekmi uz saimniekorganismu. Saskaņā ar BMC nākotnes plāniem, šāda tipa pētījumi tiks paplašināti, lai iegūtu fundamentālas zināšanas par atslēgas posmiem un kritiskajiem faktoriem vīrusu dzīves ciklā. Iegūtās zināšanas veicinās efektīvu biotehnoloģiju pielietojumu, izveidojot jaunas ekspresijas sistēmas, identificējot biofarmaceutiski nozīmīgus proteīnus un terapijas līdzekļus. Līdzīgi kā molekulārās medicīnas virziena mērķos, BMC plāno palielināt jomas specifiskās bioinformātikas kapacitāti un attīstīt maksimāli intelektuālo izmantošanu vīrusu izpētē, kā arī tiek plānots veicināt dažādu informācijas tehnoloģiju risinājumu izveidi datu izmantošanai lauksaimniecībā un

vides mikrobioloģijā. Ilgtermiņa mērķis ir izstrādāt un izveidot metodiku un standartizētu datu analīzes sistēmu ātrai un efektīvai vīrusu identifikācijai un raksturošanai, kas veicinātu aktīvāku sadarbību starp dažādām zinātnes nozarēm.

MOLEKULĀRĀ EKOLOĢIJA UN EKOSISTĒMAS

Molekulārās ekoloģijas un biosistēmu pētniecības virziens iezīmē BMC pieeju dažādu sabiedrības veselības un labklājības, kā arī vides mijiedarbību un lauksaimniecības problēmu risināšanai, koncentrējoties uz dažādu organismu metabolo procesu un populāciju, tostarp cilvēka un lauksaimniecības kaitēkļu un patogēnu, molekulāro raksturojumu "OneHealth" pieejas kontekstā. Tādejādi BMC zinātnisko grupu īstenotie pētījumi ilgtspējīgas lauksaimniecības tehnoloģiju izstrādē, slimību kontroles pasākumu ieviešanā un apkārtējās vides uzraudzībā un uzlabošanā pozitīvi ietekmē kopējo sabiedrības veselības stāvokli un mazina veselības aprūpes sistēmas noslodzi, kā arī sekmē jaunu vides tehnoloģiju ieviešanu bioekonomikā.

Pētījuma jomas

Cilvēka patogēni un rezistences gēni apkārtējā vidē

Cīņa ar lauksaimniecības patogēniem, kaitēkļiem un nezālēm

Augu un mikroorganismu mijiedarbība

Pētniecības un attīstības mērķi

Izstrādāt un ieviest praksē jaunus patogēnu uzraudzības risinājumus

Radīt jaunus patogēnu un kaitēkļu biokontroles produktus

Ekosistēmas elementu mijiedarbības fundamentāla izpratne

PĒTĪJUMU JOMAS

Cilvēka patogēni un rezistences gēni apkārtējā vidē

Uz cilvēka patogēnu un rezistences gēnu izplatību apkārtējā vidē orientētie pētījumi tiek īstenoti sadarbībā ar tādām Latvijas zinātniskajām, medicīniskajām un valsts pārvaldes institūcijām, kā BIOR, RTU un LU, PSKUS un SPKC. To mērķis ir novērtēt sabiedrības un lauksaimniecības radīto vides piesārņojumu ar šiem elementiem un izvērtēt attiecīgā piesārņojuma radītos riskus. Pētījumu īstenošanas stratēģija ir balstīta uz plašu vides paraugu monitoringa izvēršanu un iesaistīšanos dažādās starptautiskās iniciatīvās. Spilgtākie šo pētījumu piemēri ir SARS-CoV-2 uzraudzība notekūdeņos un rezistences gēnu izplatības novērtējums slimnīcās. Šādu pētījumu rezultātā iegūtās zināšanas tiek pielietotas slimību epidemioloģijā, lai radītu jaunas monitoringa tehnoloģijas, izstrādātu epidemioloģiskās uzraudzības programmu vadlīnijas, kā arī identificētu patogēnu un rezistences gēnu pārneses ceļus starp vidi un dažādām sabiedrības daļām, kas uzlabo epidemioloģisko kontroli Latvijā. Šīs jomas tuvākās nākotnes plāni ir saistīti ar aktīvāku iesaisti Eiropas pētnieciskajos tīklos, kas pavērs plašākas iespējas iegūto zināšanu un datu integrācijai Eiropas epidemioloģiskās situācijas pārvaldes sistēmās, kā arī jaunu zināšanu ieguvei, kuras attiecīgi tiktu pielietotas lokālās problēmsituācijas risināšanai.

Cīņa ar lauksaimniecības patogēniem, kaitēkļiem un nezālēm

Lai veicinātu uz zināšanām balstītu un ilgtspējīgu lauksaimniecības tehnoloģiju attīstību un pielietošanu praksē, BMC aktīvi iesaistās pētījumos, kas ir vērsti uz vietējo kultūraugu bezmugurkaulnieku kaitēkļu un mikrobiālo patogēnu raksturošanu, jaunu lauksaimniecības kultūru piemērotības novērtēšanu Latvijas klimatiskajiem apstākļiem un dažādu ar lauksaimniecības kultūru audzēšanu un nezāļu sēklu iznīdēšanu saistītu mikrobioloģisko procesu raksturošanu. Pētījumi ietver gan patogēnu klāsta izvērtēšanu, gan rezistences mehānismu un augu imunitātes izpēti, gan arī labvēlīgā mikrobioma ietekmes novērtējumu. Šo pētījumu ietvaros gadu gaitā uzkrātās BMC zināšanas un prasmes, kā arī pilnveidotā infrastruktūra ir ļāvusi būtiski uzlabot Latvijā īstenoto lauksaimniecības pētījumu kvalitāti, kā arī pārnestās zināšanas ir ievērojami uzlabojušas mūsu sadarbības partneru konkurētspēju lokālajos un starptautiskajos projektu konkursos.

Augu un mikroorganismu mijiedarbība

Šī stratēģiskā virzienā īstenotie pētījumi ietver BMC sadarbību ar Lozannas Universitāti, Latvijas Valsts mežzinātnes institūtu "Silava", Vides Risinājumu Institūtu un uzņēmumu "Bioefekts". Šo pētījumu ilgtermiņa mērķis ir gūt izpratni par labvēlīgās mikrobiotas ietekmi uz auga iekšējo un starp-augu signālu apmaiņas molekulārajiem mehānismiem, kas varētu palīdzēt augiem aizsargāties pret kaitēkļu un patogēnu uzbrukumiem, kā arī palielināt to noturību pret abiotisko stresu (karstumu, sausumu). Pētījumi tiek veikti gan zināmos laboratorijas modeļos, gan arī ekonomiski nozīmīgos kultūraugos kā āra bērzs un hibridapse. Pētījumu gaitā iegūtās zināšanas tiks pielietotas, lai izstrādātu augu mikrobiotu papildinošus produktus, kas sekmēs augstāzīgu kultūraugu šķirņu aizsardzības spēju uzlabošanu situācijās, kur ģenētiskā selekcija vai gēnu inženierija var būt sarežģīta un laikietilpīga.

PĒTNIECĪBAS UN ATTĪSTĪBAS MĒRĶI

Lai nodrošinātu augstākā līmeņa zinātņi un veicinātu rezultātu pielietošanu molekulārās ekoloģijas un biosistēmu virzienā, BMC ir noteicis šādus pētniecības un attīstības mērķus.

Izstrādāt un ieviest praksē jaunus patogēnu uzraudzības risinājumus

Nesenā COVID-19 pandēmija uzskatāmi demonstrēja, ka modernajai sabiedrībai raksturīgais globalizācijas līmenis rada jaunus izaicinājumus epidemioloģiskās kontroles jomā. Pasaules veselības organizācija un vairums pasaules pētnieku ir vienprātīgi, ka šāda situācija varētu drīzumā atkārtoties, un rekomendē radīt mehānismus un risinājumus, kas uzlabotu nākotnes pandēmiju pārvaldi. Būtiska loma tajos ir atvēlēta zināmo slimību, tai skaitā zoonožu, identifikācijas tehnoloģiju un monitoringa programmu izveidei. Uz doto brīdi Eiropas slimību novēršanas un kontroles centrs par būtiskākajiem draudiem uzskata augsti patogēnās putnu gripas, multi-rezistentu baktēriju un dažādu odu pārnēsāto slimību izplatīšanos. Tādēļ BMC pētnieki multidisciplināru grupu ietvaros aktīvi iesaistās dažādu uz ģenētisko testēšanu balstītu slimību uzraudzības risinājumu izstrādē. Šo aktivitāšu rezultātā nesenā pagātne tika izstrādāti un praksē ieviesti risinājumi SARS-CoV-2 monitoringa programmai notekūdeņos, bet uz doto brīdi īstenotās aktivitātes ietver inovatīvu paraugu ieguves un apstrādes risinājumu radīšanu un jaunu testēšanas metodiku izstrādi antibiotiku rezistences gēnu klātbūtnes noteikšanai dažādu tipu paraugos.

Radīt jaunus patogēnu un kaitēkļu biokontroles produktus un risinājumus

Sekojošās Pasaules veselības organizācijas izstrādātajām vadlīnijām, kā arī mēģinot mazināt klimata izmaiņas, saglabāt dabas resursus un uzlabot bioloģisko daudzveidību Eiropas savienībā tiek izstrādāti un ieviesti praksē dažādi regulējumi antibiotiku, sintētisko pesticīdu un herbicīdu patēriņa, kā arī minerālmēslojuma samazināšanai lauksaimniecības praksē. Šo likumdošanas izmaiņu rezultātā ir strauji palielinājies pierasējums pēc alternatīviem dzīvnieku un augu patogēnu, kaitēkļu un nezāļu kontroles risinājumam, bet atbilstošas tehnoloģijas bieži vien nav pieejamas vai vēl pagaidām ir maz pētītas, paverot plašas iespējas jauninājumu radīšanai. Tādēļ, lai apmierinātu šo pieprasījumu, BMC tiek izstrādāti uz mikroorganismiem balstīti patogēnu biokontroles risinājumi. Tā, piemēram, tiek radīti jauni bakteriofāgu kokteiļi zivju patogēna *Aeromonas salmonicida* izplatības ierobežošanai zivsaimniecības uzņēmumos, kā arī meklētas sēnītes, kas spēj samazināt dažādu nezāļu sēklu dzīvotspēju lauksaimniecības teritorijās vai ierobežot ošu atmiršanas izraisītāja izplatību Eiropas savienības koku audzēs. Papildus minētajiem, tuvākajā nākotnē tiks uzsākta arī augu slimību noturību uzlabojošu mikroorganismu maisījumu izstrāde.

Ekosistēmas elementu mijiedarbības fundamentāla izpratne

Fundamentāla izpratne par dažādu ekosistēmas dalībnieku mijiedarbību mehānismiem ir būtiska sastāvdaļa jaunu biotehnoloģiju un metožu tālākā izstrādē. BMC īstenoto pētījumu ietvaros tiek meklētas sakarības starp mikroorganismu klātbūtni dažādās ekosistēmās un pozitīvajiem vai negatīvajiem ekosistēmas veselības rādītājiem, kā arī tiek īstenoti *in vivo* eksperimenti, lai izprastu dažādu mikroorganismu lomu ekosistēmu procesos un starp-sugu mijiedarbībās. Šobrīd īstenoto aktivitāšu ietvaros BMC veic mikroorganismu ekosistēmas izpēti ar plastmasas izstrādājumiem bagātajā Getliņu poligona augsnē, kā arī raksturo augsnes mikorizas sēņu lomu starp-augu signālu apmaiņā un augu noturībā pret ekonomiski nozīmīgiem patogēniem. Tuvākajā nākotnē plānots uzsākt arī citu labvēlīgo un komensālo mikrobu lomu izpēti augu sistēmiskajā rezistencē pret patogēniem un mikroorganismu lomu ar smagiem metāliem piesārņotu augšņu atveseļošanā.

REZULTATĪVIE RĀDĪTĀJI UN SASNIEDZAMĀS VĒRTĪBAS

Nr.	Rezultatīvais rādītājs	2021	2026	Mērvienība	Periods
1.	Zinātniskās publikācijas (<i>SCOPUS</i>)	57	70	Publikācijas	Pēdējo 5 gadu periodā
2.	Zinātnisko publikāciju īpatsvars Q1 (top 25%) zinātniskajos žurnālos	53	60	%	Pēdējo 5 gadu periodā
3.	Zinātniskās publikācijas (<i>SCOPUS</i>) uz viena zinātnieka PLE	1.7	2.0	Publikācijas	Pēdējo 5 gadu periodā
4.	Zinātnisko publikāciju citējamība <i>SCOPUS</i>	1798	2000	Citējumu skaits	Pēdējo 5 gadu periodā
5.	Zinātnisko publikāciju citējamība (<i>Field-weighted Citation Impact</i>)	2.58	2.50	Indekss	Pēdējo 5 gadu periodā
6.	Zinātnisko koppublicāciju ar starptautiskiem partneriem īpatsvars no kopējā zinātnisko publikāciju skaita	63	63	%	Pēdējo 5 gadu periodā
7.	Zinātnes un zinātnes tehniskais personāls	99	100	PLE	Pēdējo 5 gadu periodā
8.	Jauno zinātnieku īpatsvars no zinātniekiem	42	50	%	Pēdējo 5 gadu periodā
9.	Piesaistītais ārvalstu zinātniskais personāls	3	5	Skaits	Pēdējo 5 gadu periodā
10.	Aizstāvētie promociju darbi	2	3	Darbu skaits	Pēdējo 5 gadu periodā
11.	Aizstāvētie maģistra darbi	7	8	Darbu skaits	Pēdējo 5 gadu periodā
12.	Aizstāvētie bakalaura darbi	8	9	Darbu skaits	Pēdējo 5 gadu periodā
13.	BMC zinātniskā personāla dalība lekcijuursos	24	25	Studiju kursi	Pēdējo 5 gadu periodā
14.	Ieņēmumi no starptautiskajiem pētniecības projektiem	498	750	Tūkst, EUR	Pēdējo 5 gadu periodā
15.	Ieņēmumi no industrijas	533	500	Tūkst, EUR	Pēdējo 5 gadu periodā

BMC institucionālās pārvaldības mērķis ir nodrošināt efektīvu un kvalitatīvu pārvaldību BMC darbības mērķu un uzdevumu sasniegšanai.

BMC lēmējvaru veido Zinātniskā padome. Kā viens no BMC zinātniskās pārvaldības principiem ir visu struktūrvienību vadītāju tiesības pārstāvēt savas intereses BMC Zinātniskajā padomē, kas veicina balansētu lēmumu pieņemšanu un koordinē sadarbību starp grupām.

BMC pārvalda direktors, kuru uz pieciem gadiem ievēlē Zinātniskā padome, un direktora vietnieki, kas kopā veido izpildvaru. BMC struktūru veido trīs veidu struktūrvienības: 1) zinātniskās grupas, 2) servisa centri un 3) administratīvās vienības, kuru darbību atbilstoši koordinē direktora vietnieki zinātniskajā, infrastruktūras attīstības un administratīvajā darbos.

Zinātniskā darbība BMC tiek organizēta individuālās zinātniskās grupās, kuras vada grupas vadītājs. Zinātnisko grupu izveidošanu nosaka atsevišķa kārtība, kas balstīta uz konkrētu kvalitātes rādītāju sasniegšanu un neatkarīgu ekspertu izvērtējumu. BMC pamatprincips ir zinātnisko grupu neatkarība un brīvība izvēlēties zinātniskos izpētes virzienus BMC pētījumu pamatvirzienu ietvaros. Jaunu projektu un pētījumu tēmu izveide ir pētnieku iniciatīva.

Pieklūvi augsta līmeņa BMC infrastruktūrai nodrošina servisa centri, kuru uzdevums ir pārvaldīt infrastruktūras objektus, nodrošināt to pieejamību, kā arī attīstīt dažādus zinātniskus pakalpojumus. Infrastruktūras attīstību servisa centros koordinē direktora vietnieks infrastruktūras attīstības jautājumos.

Administratīvās struktūrvienības, kuras vada direktora vietnieks finanšu un administratīvajos jautājumos nodrošina projektu, finanšu, cilvēkresursu un tehniskās uzturēšanas pārvaldi.

Būtisku lomu BMC izcilības nodrošināšanā spēlē Starptautiskā konsultatīvā padome (SKP), kas regulāri izvērtē BMC pētniecības programmu, zinātnisko grupu kvalitāti un efektivitāti, zinātnisko infrastruktūru un organizatorisko struktūru, un sniedz rekomendācijas pētījumu kvalitātes paaugstināšanai un BMC tālākajai attīstībai. SKP sastāvs tiek apstiprināts Zinātniskajā padomē, un tas tiek komplektēts no starptautiska līmeņa izcilību ieguvušiem ārvalstu zinātniekiem.

BMC darbojas arī Studentu padome, kas ir BMC strādājošo studentu veidota neatkarīga institūcija, radot platformu institūtā praktizējošo studentu un jauno zinātnieku izaugsmei un iesaistei BMC zinātniskajās un akadēmiskajās darbībās. Studentu padome veic nozīmīgu ieguldījumu BMC sasniegumu popularizēšanā.

Kopš 2015. gadā veiktās administratīvās pārvaldes struktūras maiņas, BMC ir izveidotas optimālas iepirkumu, finanšu un grāmatvedības sistēmas un to pārvalde. Viens no galvenajiem sasniegumiem ir efektīvi funkcionējoša projektu daļa, kas nodrošina administratīvo atbalstu BMC zinātniekiem visā zinātnisko projektu dzīves ciklā, kā arī ērti pieejamas informācijas nodrošināšana par aktuālo finanšu stāvokli grupas vai projekta ietvaros.

Galvenie attīstības mērķi

- Izveidot kvalitātes vadības sistēmu, izstrādājot un ieviešot strukturētu un sistemātisku pieeju, lai uzlabotu institucionālo pārvaldību, zinātnisko darbību un datu apstrādi. Ņemot vērā, ka daudzi no BMC attīstības projektiem ietver sevī datu piekļuves nodrošināšanu un apmaiņu ar Valsts

informācijas sistēmām, ir nepieciešams garantēt datu kvalitāti, drošību un konfidencialitāti. BMC plāno iegūt sertifikāciju atbilstoši ISO 9001:2015 un ISO 27001:2013 standartiem.

- Pilnveidot IT sistēmas. IT sistēmas pilnveidošanas ietvaros BMC galvenais mērķis ir nodrošināt efektīvu, drošu un uzticamu IT infrastruktūru, ieviešot vienotu lietotāju pārvaldību, uzlabojot datu drošību, atjauninot serveru infrastruktūru, izveidojot informācijas drošības pārvaldības sistēmu, optimizējot tīkla infrastruktūru un iegūstot ISO 27001 un ISO 9001 sertifikācijas, lai paaugstinātu sistēmas drošību un uzticamību.
- Vienotas datu pārvaldības sistēmas izveide BMC, kas nodrošinās regulāri papildinātu un uzturētu centralizētu primāro un sekundāro zinātnisko datu arhīvu. Šī mērķa sasniegšanai plānotās darbības ietver intelektuālā īpašuma politikas izstrādi un ieviešanu, pētījumu rezultātu komercializācijas sistēmas izveidi, kā arī nosacījumus atvērtās zinātnes principu nodrošināšanai un datu koplietošanai, lai veicinātu efektīvu datu pārvaldību, aizsardzību, pieejamību un to praktisko pielietojumu.
- Izveidot BMC pētniecības ētikas un integritātes komiteju. Tās uzdevums būs sekot līdzi pētījumu atbilstībai ētikas standartiem, veicināt līdztiesības principu ievērošanu visos institūta līmeņos, veidotu un uzturētu politikas un procedūras, kas veicina pētniecības integritāti un godīgumu, risināt iekšējos konfliktus, nodrošinot mehānismus anonīmu sūdzību iesniegšanai un izskatīšanai, nodrošināt atbalstu pētniekiem, lai veicinātu datu koplietošanu atbilstoši ētikas un juridiskajām prasībām.

CILVĒKRESURSU ATTĪSTĪBA

Cilvēkkapitāla attīstīšana ir viena no galvenajām prioritātēm BMC, kas sakrīt ar pašreizējām prioritātēm nacionāla līmenī zinātnes politikas veidošanas kontekstā. BMC kopš savas pastāvēšanas ir bijis jauno talantu magnēts un viens no pamatprincipiem BMC darbinieku sastāva veidošanā ir jaunu studentu piesaiste studiju procesa ietveros, viņu prasmju attīstīšana ar sekojošu karjeras izaugsmes veicināšanu un sasniegumu izvērtēšanu. Lielākā daļa pašlaik aktīvo BMC pētnieku un vadošo pētnieku ir attīstījuši savu zinātnieka karjeru šajā institūtā, sākot no agrīniem studiju posmiem. BMC ir izstrādāta kārtība studentu mērķtiecīgai piesaistei. Katru gadu tiek piedāvātas izstrādājamo zinātnisko darbu tēmas un veicināta studentu iekļaušanās pētniecības grupās. Tomēr šādas pieejas uzturēšanai ilgtermiņā ir nepieciešama ciešāka sadarbība ar universitātēm.

Lai nodrošinātu konkurētspēju un godīgu atlīdzības piešķiršanas mehānismu, BMC ir izstrādājis atalgojuma sistēmu, kas balstās uz detalizētām amata kategorijām BMC zinātnisko amatu (asistents, pētnieks un vadošais pētnieks) ietvaros, kuru piemērošana ir atkarīga no projektos veicamajiem uzdevumiem un katra darbinieka kvalifikācijas līmeņa. BMC regulāri pārskata šo atalgojuma sistēmu un atbilstošās likmes, lai nodrošinātu konkurētspēju darba tirgū.

Viens no galvenajiem mehānismiem cilvēkresursu stabilitātes nodrošināšanai ir 2018. gadā ieviestā grupu līderu pozīciju nostiprināšana BMC. Tās ietvaros tiek kompensēts oficiālas tenūra sistēmas trūkums Latvijas pētniecības sistēmā. Saskaņā ar šo mehānismu, apstiprināto grupu vadītājiem tiek nodrošināts atalgojums un papildus finansējums grupas uzturēšanai arī pie mainīga projektu finansējuma apjoma.

BMC kopš 2016. gada darbojas zinātnisko darbinieku motivēšanas sistēma, kas paredz BMC darbinieku prēmēšanu par starptautiskiem zinātniskiem rakstiem. Prēmijas aprēķināšanas pamatā ir zinātniskās publikācijas žurnāla ietekmes faktors un katra darbinieka individuālā loma publikācijas sagatavošanā, tādā veidā tiek stimulēta katra darbinieka individuālā darba kvalitātes un profesionālās kvalifikācijas paaugstināšana, kā arī, katra darbinieka individuāli profesionālās darbības rezultātam summējoties, institūcijas kopējo stratēģisko mērķu un uzdevumu sasniegšana.

Papildus iepriekš aprakstītajiem cilvēkresursu piesaistes mehānismiem ir skaidrs, ka arī pieredzējušu speciālistu un akadēmiskā personāla piesaiste ir ārkārtīgi būtiska veiksmīgai BMC attīstībai, it īpaši jomās, kas tiek attīstītas pašlaik un kurās esošā personāla pieredze varētu būt nepietiekama. Arī starptautiskie eksperti un SKP ir atzinuši par kritiski nepieciešamu pieredzējuša personāla rekrutēšanu. It īpaši tas ir attiecināms uz ārzemju speciālistu piesaisti.

Galvenie attīstības mērķi

- Veicināt darbinieku mobilitāti ar mērķi palielināt augsti kvalificētu (tai skaitā ārzemju zinātnieku) speciālistu piesaisti un BMC darbinieku prasmju pilnveidošanu. Paredzēts veikt proaktīvu jauno zinātnieku (it īpaši ārzemju) meklēšanu un piesaisti ERAF pēcdoktorantūras projektu un *Marie Skłodowska Curie* grantu iesniegumu rakstīšanai, kā arī aktīvi izmantot visas *Horizon 2020* Koordinācijas un atbalsta grantu programmas iespējas (piemēram, *ERA Chairs* un *Teaming* aktivitātes), lai rekrutētu augstākā līmeņa speciālistus jomās, kuru attīstība BMC ir kritiski svarīga (bioinformātikas, sistēmu bioloģija, strukturālā bioloģija, šūnu bioloģija un dzīvnieku modeļi). Lai veicinātu BMC darbinieku nepietiekamo mobilitāti, BMC plāno turpināt attīstīt sadarbību ar ārzemju partneriem un, vadoties pēc pieejamā finansējuma, atbalstīt īstermiņa pieredzes

apgūšanas vizītes ne tikai studentu, bet arī pieredzējušu pētnieku vidū, kā arī nodrošināt proaktīvu informācijas sniegšanu jaunajiem zinātniekiem, akcentējot mobilitātes lomu karjeras attīstībā.

- Ieviest sistēmu regulārai zinātniskā personāla, t.sk. zinātnes tehniskā personāla un administratīvo struktūrvienību darbinieku novērtēšanai. Darbinieku novērtēšana aptvers gan vispārīgās kompetences, gan tādas prasmes, kas ir pielāgotas atbilstošām amatu grupām un zinātnisko tēmu specifikai.
- Izstrādāt un ieviest praksē skaidri definētu karjeras attīstības un specifisku sociālo (*soft-skills*) prasmju pilnveidošanas mehānismu. Šāda sistēma sevī ietvers skaidru karjeras attīstības ceļu definēšanu atbilstoši jaunākajām jomas attīstības tendencēm, lai veicinātu mērķtiecīgu jauno speciālistu attīstību, un apmācību organizēšanu, lai veicinātu tādas prasmes kā komunikācija un publicēšanās, darba plānošana un organizēšana, vadības prasmes, kā arī projektu pieteikšanas un administrēšanas prasmes. Tiks izveidots arī mehānisms, kas paredz regulāru darbinieku apmierinātības un emocionālā indeksa noskaidrošanu.

INFRASTRUKTŪRA

Biomedicīnas jomā moderna infrastruktūrai ir būtiska nozīme pētniecības procesā un tāpēc BMC nepārtraukti strādā pie pētniecības infrastruktūras attīstīšanas un pilnveidošanas. Pašlaik BMC rīcībā ir vairāk kā 9000 m² laboratoriju telpu, kas aprīkotas ar modernu šūnu un molekulārās bioloģijas aprīkojumu. Papildus zinātnisko grupu rīcībā esošajām laboratorijām, būtiskākā BMC infrastruktūra ir koncentrēta piecās infrastruktūras servisa vienībās (ISV). Šāda pieeja ir ļāvusi koncentrēt jau esošo aprīkojumu noteiktās ISV, ļaujot optimizēt iekārtu apkalpošanā iesaistīto zinātnes tehnisko personālu, nodrošinot servisa vienības esošo darbinieku apmācību un tālāku profesionālo attīstību. Lai nodrošinātu veiksmīgu ISV funkcionēšanu, katrai no tām ir izveidots centralizētas finansēšanas un pārvaldības modelis. Katru ISV vada BMC iecelts vadītājs un tās pārvaldībai tiek izstrādāti un pilnveidoti struktūrvienības īstermiņa un vidējā termiņa attīstības plāni, kuru ietvaros nosaka ISV darbībai nepieciešamos līdzekļus un paredz personāla pilnveidošanas un apmācības, kā arī definē servisa pakalpojumu piedāvājumu klāstu, kas tiks piedāvāti ārzemju un komerciālajiem sadarbības partneriem līgumpētījumu ietvaros. ISV tiek finansēti atbilstoši katru gadu apstiprinātiem budžetiem, kas veidojās no centralizēta finansējuma (bāzes finansējuma vai līgumpētījumu un zinātnisko projektu netiešo izmaksu daļas) un projektos piesaistītā finansējuma daļas.

BMC ir izveidotas sekojošas ISV:

Genoma centrs piedāvā plašu ar ģenētiskajiem pētījumiem saistītu pakalpojumu klāstu un nodrošina konsultācijas dažādu nozaru vietējiem un starptautiskiem klientiem, kas ietver molekulāro bioloģiju, biotehnoloģiju un veselības aprūpi. Pateicoties uzkrātajai pieredzei un modernajam aprīkojumam, tas ir kļuvis par dzīvības zinātnes pētniecības neatņemamu sastāvdaļu Latvijā. Genoma centrā ietilpst biobanku vienība un molekulāro analīžu laboratorija. Līdz ar citām paraugu kolekcijām biobanku vienība, atbilstoši Latvijas likumdošanai, uztur VIGDB. Šobrīd VIGDB ietvaros tiek uzglabāti bioloģiskie paraugi un ar tiem saistītā fenotipiskā un klīniskā informācija no aptuveni 2,2% (ap 40 000) Latvijas iedzīvotāju. Genoma centrs uztur arī Eiropas infrastruktūras konsorcijsa BBMRI-ERIC (*Biobanks and BioMolecular Resources Infrastructure*) nacionālo kontaktpunktu, kas piedāvā konsultācijas un atbalstu Latvijas biobankām. Genoma centra laboratorija ir Latvijā lielākais publiskais sekvenčēšanas centrs, kas nodrošina plašu molekulāro analīžu klāstu gan BMC pētniecības grupām, gan arī citiem vietējiem un starptautiskajiem partneriem. Genoma centrs uztur modernākās automatizētās platformas, un dažādas augstākā līmeņa iekārtas.

Laboratorijas dzīvnieku ISV nodrošina visu nepieciešamo atbalstu augsta līmeņa eksperimentālam darbam ar izmēģinājuma dzīvniekiem visos pētnieciskā darba plānošanas un īstenošanas etapos. Tā ir vienīgā *in vivo* eksperimentālā laboratorija Latvijā, kas atbilst no specifiskiem patogēniem brīva (SPF) statusa prasībām un ietver arī trešā biodrošības līmeņa (BSL3) laboratoriju. Objekta SPF telpas aizņem 180 m² platību un satur vairākas funkcionāli un mikrobioloģiski izolētas vienības, to skaitā: karantīna, individuālas dzīvnieku turēšanas telpas imūnkompetentām pelēm un žurkām, speciālas telpas darbam ar imunoloģiski deficītām/kompromitētām pelēm vai transgēno dzīvnieku audzēšanai un izolēta zona darbam ar infekcijas slimību grauzēju modeļiem. Katrā funkcionālajā zonā ir pieejamas individuālas un pilnībā aprīkotas procedūru/ķirurģijas telpas.

Šūnu kultūru un mikroskopijas ISV nodrošina centralizētu piekļuvi plašam šūnu bioloģijas aprīkojuma klāstam. Šis ISV ir vienīgais Latvijā, kas spēj nodrošināt eksperimentālo darbu līdz BSL3 līmenim. ISV

nodrošina zīdītāju šūnu kultūru uzturēšanu, raksturošanu un funkcionālo testēšanu, kā arī primāro šūnu kultūru iegūšanu. Šūnu kultivēšanas apakšvienība ietver četrus atdalītus blokus darbam ar komerciāli pieejamām šūnu līnijām, no klīniskā audu materiāla iegūtām primārajām šūnu kultūrām, nepatogēniem vīrusiem vai VLP inficētām šūnu līnijām (BSL2). Darbam ar patogēniem vīrusiem ir aprīkota BSL3 prasībām atbilstoša šūnu kultūru telpa. Šūnu bioloģijas blokā ietilpst arī bioķīmisko analīžu laboratorija ar modernām šūnu analīzes un šķirošanas iekārtām, kā arī mikroskopijas bloks ar vairākiem augstākā līmeņa mikroskopiem, kas spēj nodrošināt dzīvu šūnu vizualizāciju un monitorēšanu.

Rekombinanto biotehnoloģiju ISV sniedz ar rekombinanto proteīnu iegūšanu saistītus pakalpojumus gan pētniekiem, gan dažādiem uzņēmumiem līgumpētījumu ietvaros. ISV ir aprīkotas ar daudzpusīgu un modernu iekārtu klāstu, lai nodrošinātu baktēriju un raugu šūnu kultivēšanu, šūnu savākšanu un biomasas dezintegrāciju un proteīnu attīrīšanu, kā arī procesu kontroli un produktu raksturošanu. Iekārtu komplekts ir arī īpaši pielāgotas VLP izveidei un attīrīšanai vakcīnu izstrādes procesa ietvaros.

Bioinformātikas ISV nodrošina visus ar lielapjoma datu glabāšanu, apstrādi un analīzi saistītos procesus. Galvenais uzsvars tiek likts uz nākamās paaudzes sekvencēšanas un genotipēšanas datu analīzi, bet tiek nodrošināta arī filoģenētiskā un proteīnu struktūras telpiskā modelēšana. ISV rīcībā ir apjomīgs datu uzglabāšanas masīvs, kas nodrošina BMC pētījumu ietvaros iegūto datu kvalitatīvu un drošu uzglabāšanu. Tāpat ISV nodrošina piekļuvi, datu apstrādes saskarnēm un darba plūsmās, ka arī visiem interesentiem nodrošina apmācības darbam ar augstas veiktspējas skaitļošanas datu centrā ievietotajiem skaitļotājiem.

Katra ISV ietvaros tiek veidoti attīstības stratēģijas un plāni, kas līdzīgi kā individuālo pētniecības grupu stratēģijas tiek apkopotas "BMC progresā pārskata un attīstības programmā".

Galvenie attīstības mērķi

- Nodrošināt centralizētu atbalstu, pilnveidot pārvaldību un palielināt ISV veikto komercpakalpojumu apjomu. Viens no ISV pilnvērtīgas funkcionēšanas traucēkļiem ir nepietiekams centralizētā finansējuma apjoms. Pakāpeniski pieaugoša bāzes finansējuma apstākļos, BMC plāno palielināt ISV atbalstam plānoto finansiālo atbalstu. Daudzi no BMC ietvarā radītajiem ISV lieliski atbilst nacionālās zinātniskās infrastruktūras ietvaram, kam tiek plānota konkursa kārtībā piešķiramā bāzes finansējuma daļa. Tāpēc viens no BMC uzdevumiem ir gatavot atbilstošus pieteikumus šāda atbalsta saņemšanai. Līdz ar finansiālā atbalsta palielināšanu, BMC plāno pakāpeniski ISV ieviest noteikta līmeņa kvalitātes vadību un atbilstošu sertifikāciju. Tāpat tiks veicināta proaktīvu komercpakalpojumu piedāvājumu, klientu un sadarbības partneru piesaiste. Saistībā ar plānoto BMC un OSI apvienošanu, tiks vērtēta iespēja apvienot un paplašināt abos institūtos esošās infrastruktūras. Rekombinanto biotehnoloģiju un Laboratorijas dzīvnieku ISV ietvaros ir visi priekšnosacījumi šādas sadarbības attīstīšanai.
- Būtiski paplašināt struktūrbioģijas un biotehnoloģijas servisu pieejamību, izveidojot krio-EM centru un pilnveidojot biotehnoloģijas pakalpojumu klāstu. Finansējumu šādas vienības izveidei plānots iegūt, piesakoties *Horizon 2020* dalības paplašināšanas ietvarā esošos *TEAMING* projektu konkursos, kā partneri pieredzes pārnesi piesaistot Karolinskas Institutu. Strukturāli šāds ISV tiks veidots esošā Rekombinanto biotehnoloģiju ISV ietvaros sadarbībā ar OSI infrastruktūras vienībām.
- Lai veicinātu BMC izstrādāto jauno prevenciju un terapiju pārnesi veselības aprūpē, BMC plāno izveidot klīnisko pētījumu vienību, kas būtiski veicinās pētījumiem nepieciešamo atbalstu juridisko, ētikas, plānošanas un pētījumu dalībnieku iesaistes jautājumu risināšanā. Paralēli,

klasiskiem klīnisko pētījumu protokoliem šāda vienība nodrošinās inovatīvu pieeju decentralizētu attālinātu pētījumu plānošanā, kuros tiks iekļauti sabiedrības zinātnes elementi. Šādi tiks veicināta sabiedrības iesaiste pētījumos, kas virzīti uz slimību laicīgu novēršanu. Finansējumu šādas vienības izveidei plānots iegūt, piesakot dalību *Horizon 2020* paplašināšanas ietvarā esošos TEAMING projektu konkursos, kā partneri pieredzes pārnesei piesaistot Dundee Universitātes Tayside Clinical Trials Unit. Strukturāli šāda vienība var tikt veidota Genoma centra ietvaros.

- Pilnveidot esošās datu apstrādes platformas, izveidot funkcionālu veselības un molekulāro datu piekļuves platformu ar drošas darba vides integrāciju un veicināt tās izmantošanu medicīnas praksē. Lai nodrošinātu datu kvalitāti, plānots izstrādāt kvalitātes kritērijus un datu standartus, kā arī IT rīkus datu piekļuvei un federatīvai apstrādei, fenotipisko datu izgūšanai, datu kopu analīzei, analīzes rezultātu interpretācijai un lietotāju autentifikācijai. Šāda vienība piedāvās ne tikai programmatūras rīkus apvienotai datu piekļuvei un analīzei, bet arī konsultācijas pirms un pēc piešķiršanas visiem pētniekiem par ētikas un datu kvalitātes prasībām, kā arī nodarbinās datu aizsardzības speciālistu un ētikas padomnieku. Finansējumu šādas vienības izveidei tiek meklēts, piesakot dalību *Horizon 2020* paplašināšanas ietvarā esošos *EraChair* un *TEAMING* projektu konkursos, kā arī attīstot datu sistēmas nacionālo projektu ietvaros.
- Pilnveidojot esošās ISV, plānots attīstīt kulturomikas laboratoriju mikrobioma *in vitro* pētīšanai, kā arī bezmugurkaulnieku dzīvnieku modeļu sistēmu ieviešanu BMC. Šie plāni, apvienojot tos ar orgānu uz čipa pieeju, kas būtiski sasaucas ar vienu un ilgtspējas mērķiem, veicinās 3R principu nodrošināšanu izpētē. Finansējumu šādas vienības izveidei tiek meklēts, piesakot TEAMING projektu, un kandidējot uz atbalstu nacionālo infrastruktūras atbalsta programmu ietvaros.

IZGLĪTĪBA UN PUBLICITĀTE

Dalību studiju procesā BMC uzskata par zinātnes neatņemamu sastāvdaļu un vienu no balansētas cilvēkresursu attīstības elementiem. BMC ir ilggadēja pieredze studiju procesa organizēšanā visos augstākās izglītības līmeņos. BMC speciālisti ir labākie biomedicīnas un biotehnoloģijas virzienu eksperti Latvijā un tāpēc BMC kļūšanai par galveno studentu praktisko darbu izstrādāšanas vietu Latvijā atbilstošajās jomās ir viena no attīstības prioritātēm.

Lai nodrošinātu apmācības procesu BMC ir iekārtotas vairākas telpa, kurās var vadīt studentu laboratorijas darbus. Apmācības ietvaros tiek izmantota aparatūra, kura ir pieejama tikai BMC, bet ne universitāšu rīcībā nodrošinot apmācību šūnu bioloģijā, eksperimentos ar dzīvniekiem un citās jomās. Visaktīvāk BMC izpilda bioloģijas, medicīnas un biotehnoloģijas mācību bāzes funkcijas gan bakalaura, gan maģistra un doktora studiju līmenī, sadarbojoties ar Latvijas Universitāti.

Bakaluru un maģistru līmeņu studiju kursu pasniegšana

Vismaz 12 BMC darbinieku ir aktīvi iesaisti studiju procesa organizēšanā un ir izstrādājuši virkni kursu dažādās studiju programmās. Papildus daudzi BMC zinātnieki lasa individuālas lekcijas šo un citu kursu ietvaros. Tā BMC darbinieki ir izstrādājuši un vada:

- 4 kursus LU Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultātes (MDZF) bakalauriem;
- 1 kursu LU un RTU bakalauriem;
- 10 kursus LU MDZF maģistriem;
- 3 kursus LU dabaszinātņu bakalauriem;
- 3 kursus LU MDZF profesionālajās medicīnas programmās;
- 4 kursus RSU Medicīnas fakultātē.

Doktorantu apmācība un doktora darbu izstrāde

Vidēji gadā BMC savus promocijas darbus izstrādā vairāk kā 20 doktoranti. LU studenti tiek iesaistīti kā dalībnieki nacionālo un starptautisko pētniecības projektu izpildē BMC, par to saņemot atalgojumu no projekta līdzekļiem, iespēju robežās to kombinējot ar dažādu aktivitāšu ietvaros izveidoto stipendiju programmām sadarbībā ar universitātēm. Paralēli pētnieciskajam darbam, BMC doktoranti ir iesaistīti pedagoģiskajā darbībā – galvenokārt laboratorijas darbu pasniegšanā, kā arī kursa un bakalaura darbu projektu vadīšanā.

Studentu kursa, bakalaura un maģistra darbu izstrāde

Vidēji gadā BMC tiek izstrādāti un aizstāvēti 11 kursa, 8 bakalaura un 7 maģistra darbi. Darbi pamatā tiek izstrādāti dažādu BMC zinātnisko projektu ietvaros nodrošinot jaunos studentus iesaisti zinātniskajā darbā to karjeras agrīnos posmos. Ņemot vērā augsto pieprasījumu pēc darbu izstrādes iespējām BMC, ir izveidota kārtība student iesaistei BMC zinātniskajā darbā. Katra mācību gada sākumā tiek izveidoti jaunu

tēmu apraksti, par kurām tiek piedāvāts izstrādāt kursa, bakalaura un maģistru darbus uz kuriem konkursa kārtībā ir iespējams pieteikties universitāšu studentiem.

Publicitāte

BMC ir bijis ļoti efektīvs dažādu komunikācijas aktivitāšu īstenošanā. BMC ir mērķtiecīgi apzinājis dažādas mērķa grupas, lai komunikācijas puses sniegtu vislielāko efektu. BMC Studentu padome ir bijusi galvenais dažādu komunikācijas aktivitāšu virzītājspēks. Viena no primārajām mērķa grupām ir skolēni, lai veicinātu interesi par biomedicīnas zinātni un palielinātu BMC atpazīstamību potenciālo studentu vidū. Šim nolūkam tiek uzturēta izglītojoša programma, kas īpaši izstrādāta skolām, ietverot vairāk nekā desmit modulārus informatīvos blokus. Šie bloki, pielāgojami dažādu apmeklētāju grupu vajadzībām, apvieno teorētiskas lekcijas, ekskursijas un praktiskus eksperimentus laboratorijā, nodrošinot iespēju uzņemt līdz 30 skolēniem katrā grupā.

BMC ir arī uzturējis aktīvu komunikāciju ar citu identificēto mērķa grupu: valdības institūcijām, tostarp Izglītības un zinātnes ministriju, Veselības ministriju, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju, Nacionālo veselības dienestu, e-veselības administratoriem, slimnīcām, profesionālajām biedrībām, pacientu biedrībām un veselības aprūpes sniedzējiem. Izmantojot dažādu projektu (kā piemēram *Horizon 2020* INTEGROMED, kā arī ERAF programmu atbalsts) atbalstu regulāri tiek organizēti informatīvi semināri, informējot un iesaistot šīs mērķa grupas pārstāvjus aktīva viedokļu apspriešanā, kas rezultējas politikas izmaiņās. BMC regulāri konsultē iesaistītās ministrijas un aģentūras par specifiskiem jautājumiem, galvenokārt attiecībā uz Latvijas dalību dažādās Eiropas aktivitātēs.

Trešā lielā mērķa grupa ir sabiedrība kopumā. BMC ir bijis ļoti aktīvs sabiedrības iesaistē, lai palielinātu izpratni par biomedicīnu vispārējās sabiedrības vidū, tostarp VIGDB dalībnieku un specifisku slimību pacientu vidū. Komunikācija ar šo mērķa grupu tiek īstenota, uzturot iesaistīto projektu tīmekļa vietnes un nodrošinot jaunāko informāciju sociālajos medijos, (b) organizējot intervijas radiostacijās un ziņu portālos, (c) piedaloties atklātās diskusijās, izmantojot tādas platformas kā "Sarunu festivāls LAMPA" un ikgadēji piedaloties Eiropas Zinātnieku naktī.

Galvenie attīstības mērķi

- Galvenais mērķis ir veicināt praktiski jau izveidotās BMC mācību bāzes izmantošanu ciešākā un abpusēji izdevīgā sadarbībā ar visām jomai atbilstošām Latvijas universitātēm. Šādu sadarbību iespējams realizēt visos studiju līmeņos sadarbojoties ar augstskolām. Šobrīd BMC studentu zinātnisko darbu izstrāde tiek pilnībā finansēta no BMC resursiem. Lai attīstītu šo BMC kapacitāti pilnā apmērā nepieciešama finansējuma piesaiste no augstskolu budžeta. BMC plāno aktīvi piedāvāt šādu sadarbības modeli visām Latvijas augstskolām. Izveidojot efektīvu studentu praktisko prasmju apmācības un studiju darbu koordinēšanas vienību būtu iespējams ievērojami palielināt studentu skaitu, kas būtu abpusēji izdevīgs gan BMC gan augstskolām. BMC plāno izmantot visas pieejamās programmas šādas sistēmas izveidei, tai skaitā struktūrfondu, ANM un Valsts budžeta ietvaros realizēto doktorantūras stipendiju, jaunā doktorantūras ietvara u.c. programmas sadarbībā ar Latvijas augstskolām.
- BMC plāno aktīvi veicināt dubultās tenūras pozīciju izveidi Latvijā, kas paredzētu tenūras pozīcijai paredzētā finansējuma dalīšanu starp augstskolu un BMC. Šāda pieeja doto iespēju BMC zinātniekiem iesaistīties universitāšu realizētajās studiju programmā, papildināt savas

karjeras iespējas un piesaistīt vairāk studentu zinātniskajiem darbiem vienlaicīgi nodrošinot ilgtermiņa finansiālo stabilitāti. Universitātes savukārt iegūtu no augsta līmeņa zinātniekiem un to publikācijām, kas strauji celtu reitinga līmeņus.

- Viens no būtiskiem mērķiem ir jaunas bakalauru un maģistru līmeņa Biomedicīnas studiju programmu izveidi LU. Pašlaik notiek intensīvs darbs šādas programmas izveidē. Biomedicīnas studiju programma dos iespēju aktīvi iesaistīties studiju procesā plašākam BMC zinātnieku lokam, būtiski palielināt ieinteresēto studējošo skaiti un veicinās jomas būtisku attīstību.
- BMC komunikācijas plāna izstrāde, BMC darbības popularizēšanai dažādās mērķa grupās.

Sadarbība pētniecības iestādēm un citiem ekosistēmas spēlētājiem gan Latvijā gan starptautiskā līmenī ir viens no BMC darbības stūrakmeņiem. Institūta uzkrātās kompetences un pieejamā infrastruktūra ir pieprasīta gan nacionālā līmenī, veidojot daudzas sadarbības ar universitātēm, institūtiem un ārstniecības iestādēm kā arī no starptautiskajiem partneriem, kur BMC pētnieki iekļaujas plašos starptautisko konsorcijs sadarbības tīklos un pārstāv Latviju starptautiskās organizācijās (sk. augstāk). Papildus iepriekšējā stratēģijā nedefinētajām jomām un partneriem, kas skāra (1) ar genoma un citu omiku analīzi saistīto pētniecību (sadarbības partneri BIOR, LU, RSU, SILAVA, LLU, DU u.c.). (2) Rekombinantu biotehnoloģijas un struktūrbioloģijas infrastruktūru (OSI, LU, RTU, LLU u.c.) un (3) SPF dzīvnieku laboratorijas infrastruktūru (OSI, BIOR, LU, RSU, LLU u.c.) 2024 gadā ir izvirzītas vairākas jaunas jomas. Pirmkārt, sadarbībā ar CFI Latvijā ir attīstīta pilnīgi jauna izpētes niša: orgāni uz čipa, kas paver jaunas iespējas visu līmeņu attīstībai. Otrkārt, BMC ir kļuvis par būtisku spēlētāju ar veselību saistīto datu izpētes jomā veidojot jaunas valsts informācijas sistēmas un medicīnā izmantojamus rīkus, kas ievērojami paplašina sadarbības partneru loku. Treškārt, iepriekš minētā jaunu infrastruktūru attīstība (krio-EM un klīnisko pētījumu vienība) dos iespēju veiksmīgāk sadarboties ar valsts struktūrām veselības aprūpē un industrijas partneriem veselības, vides u.c. jomās. Citās nodaļās aprakstītie ilgtermiņa attīstības mērķi, būtiski palielina sadarbības potenciālu un daudzi tiešā veidā ir vērsti uz starpinstitucionālo un starptautisko sadarbību.

Galvenie attīstības mērķi

➤ Nodrošināt lielāku centralizētu atbalstu BMC uzticētās pārstāvniecības dažādās starptautiskajās organizācijās nodrošināšanai. Nodrošinot cilvēkresursus detalizētākai ikdienas saziņai ar šīm organizācijām, būs iespējams pilnvērtīgāk iekļauties to darbā nodrošinot iegūto prasmju un piedāvāto pakalpojumu pārnesi BMC un Latvijā, kā arī palielināt iespēju iegūt kopēju finansējumu ar proaktīvu BMC interešu pārstāvēšanu.

BMC ieņem nozīmīgu lomu Latvijas pētniecības un inovāciju ainavā, veicinot zināšanās balstītu ekonomiku, kas ir Latvijas ilgtspējīgas attīstības pamats un atbilst Latvijas Viedās specializācijas stratēģijai. Iepriekš noteiktās galvenās ietekmes jomas bija (1) veselības aprūpes sektora uzlabošana ar zināšanu pārneses palīdzību, kā arī vīrusveidīgo daļiņu bāzēta vakcīnu izstrāde. Pēdējos gados ir panākts ievērojams progress divās papildu galvenajās jomās: (3) Vides epidemioloģiskajā uzraudzībā, kas tika izstrādāta saistībā ar SARS-CoV-2 monitoringa darbiem un (4) "Orgāni uz čipa" tehnoloģiju attīstībā, kas ir būtiskas testu sistēmu uzlabošanai dažādām ārstēšanas stratēģijām.

Līdz šim BMC darbībā nozīmīgs sasniegums ir pilnās genoma sekvenčēšanas (WGS) ieviešana Latvijā, papildinot jau esošos ģenētiskos testus. BMC stratēģija ir papildināt esošos diagnostikas pakalpojumus, nevis konkurēt ar slimnīcu vai privāto laboratoriju piedāvātajiem pakalpojumiem. Mērķis ir izstrādāt tehnoloģijas, kas aizpildītu nepilnības Latvijas veselības aprūpes sistēmā, kurās trūkst regulāru diagnostikas risinājumu un pārnest šīs izstrādes uz veselības aprūpes iestādēm un laboratorijām. Attīstot jaunas terapeitiskās vakcīnas, notiek cieša sadarbība ar starptautiskiem uzņēmumiem, kas palīdz pārnest BMC izstrādes ražošanā.

Galvenie attīstības mērķi

➤ Apvienojoties ar OSI, izveidot kopēju Tehnoloģiju pārneses biroju, kas palīdzēs identificēt nozīmīgākos rezultātus un veicinās tehnoloģiju komercializāciju, kā arī stiprinās sadarbību ar industrijas partneriem un veicinās tehnoloģisko attīstību, īpaši biotehnoloģiju un medicīnas jomā. Latvijas Ekonomikas ministrija ir ieviesusi jaunu Viedās specializācijas stratēģiju pārvaldības modeli un tai skaitā tiek attīstīts jauns koncepts Valsts pētījumu programmas veidošanā. Tāpēc šādas vienības atbalsts ir kritisks arī jaunu prasmju veidošanā piesakot inovāciju attīstības un zināšanu pārneses projektus.

Tematiski inovāciju izstrādi būtiski veicinās jau citās nodaļās aprakstīties pasākumi:

- 1) Ekselences centra izveide biotehnoloģijā turpinot *TEAMING* projekta pieteikšanu, lai piesaistītu 30 miljonus eiro un izveidotu biotehnoloģijas pētniecības ekselences centru, kurā biotehnoloģiju mērogošana ir viena no galvenajām aktualitātēm.
- 2) Sadarbībā ar RTU un BIOR attīstīt iniciatīvas "*One-Health*" un klīnisko pētījumu sektorā, lai veicinātu starptautisku sadarbību un inovāciju cita *TEAMING* pieteikuma ietvaros. Šajā jomā plānots turpināt SARS-CoV-2 un antimikrobiālās rezistences izpēti, lai uzlabotu sabiedrības veselību un veselības risku pārvaldību un stiprināt sadarbību ar ūdens un notekūdeņu apstrādes uzņēmumiem,
- 3) Veselības digitalizācijas jomā plānots izstrādāt jaunu Valsts Informācijas Sistēmu cilvēka genoma datu pārvaldībai, kas atbalstītu Latvijas veselības aprūpes transformāciju un attīstīt dažādus digitālos rīkus profilaktiskās medicīnas atbalstam.

RĪCĪBAS PLĀNS

Nr.	Pasākums	Termiņš/ laika grafiks
1. Institucionālā pārvaldība		
1.1.	Kvalitātes vadības sistēmas izveide	31.12.2026.
1.2.	IT sistēmas pilnveide	31.12.2026.
1.3.	Vienotas datu pārvaldības sistēmas izveide	31.12.2026.
1.4.	Pētniecības ētikas un integritātes komitejas izveide	31.12.2026.
2. Cilvēkresursu attīstība		
2.1.	Mobilitātes palielināšanas rīcības plāna izstrāde	31.12.2026.
2.2.	Zinātniskā un administratīvā personāla novērtēšanas sistēmas izstrāde un ieviešana	31.12.2026.
2.3.	Zinātniskā personāla karjeras attīstības un speciālo sociālo prasmju pilnveidošanas plāns	31.12.2026.
3. Infrastruktūra		
3.1.	ISV ietvaros pieejamo zinātnisko iekārtu papildināšana nacionālā līmeņa koplietošanas zinātniskās infrastruktūras attīstībai	Pastāvīgi
3.2.	Klīnisko pētījumu vienības izveide Genoma centrā	31.12.2026.
3.3.	Pieejamas datu platformas izveide (1.kārta)	31.12.2026.
3.4.	ISV sniegto pakalpojumu klāsta papildināšana	Pastāvīgi
4. Izglītība un publicitāte		
4.1.	Sadarbības attīstība ar Latvijas augstskolām jaunās zinātnieku paaudzes veidošanai, veidojot dubultās tenūras pozīcijas	31.12.2026.
4.2.	Sadarbības attīstība ar augstskolām kopīgi ar BMC zinātniekiem veidojot jaunas studiju programmas	31.12.2026.
4.3.	Sadarbības attīstība ar augstskolām doktorantūras programmu īstenošanā	31.12.2026.
4.4.	BMC komunikācijas plāna izstrāde un īstenošana	31.12.2026.
5. Starpinstitucionālā un starptautiskā sadarbība		
5.1.	Iesaistes un interešu pārstāvniecības palielināšana vietēja un starptautiska mēroga organizācijās	Pastāvīgi
5.2.	Iesaistes un interešu pārstāvniecības palielināšana vietēja un starptautiska mēroga konsorcijs	Pastāvīgi
6. Zināšanu pārnese un inovāciju attīstība		
6.1.	Tehnoloģiju pārneses biroja izveide	31.12.2026.