**Informatīvais ziņojums**

**“Par notekūdeņu monitoringu Covid-19 un citu riska faktoru uzraudzībai un kontrolei”**

**I. Situācijas raksturojums**

Pasaules Veselības organizācija 2020. gada 11. martā pasludināja SARS-CoV-2 uzliesmojumu par globālu pandēmiju. Tā kā vīruss turpina izplatīties, patlaban ir inficēti vairāk nekā 167 miljoni 500 tūkstoši pasaules iedzīvotāju un reģistrēti vairāk nekā trīs miljoni 400 tūkstoši SARS-CoV-2 izraisītu nāves gadījumu[[1]](#footnote-1). Saskaņā ar Slimību un profilakses centra datiem laikā Latvijā no 2020. gada 29. janvāra līdz 2021. gada 1. jūnijam ar Covid-19 saslimuši 133 518 cilvēki un 2379 miruši.

Attīstās jauni vīrusa varianti, kas izplatās visā pasaulē, tostarp Eiropā. Daži no tiem ir lipīgāki, un, tā kā tiem ir lielāks smagāku slimības simptomu risks, tie apdraud cilvēka pretreakciju uz vīrusu, tāpēc ir svarīgi ar visiem pieejamajiem līdzekļiem šo variantus pēc iespējas ātrāk atklāt, lai varētu atbilstoši un laikus rīkoties.

Lai veicinātu drošu vidi, ir svarīgi gūt padziļinātas zināšanas un attīstīt instrumentus, kas palīdzētu monitorēt, kontrolēt un ierobežot Covid-19 un citas iespējamās epidēmijas Latvijā.

2020. gada 30. novembrī Pasaules Veselības organizācija rīkoja ekspertu apspriedi par sabiedrības veselības vajadzībām saistībā ar SARS-CoV-2 uzraudzību notekūdeņos un secināja, ka SARS-CoV-2 uzraudzība notekūdeņos sabiedrības veselības iestādēm var sniegt svarīgu papildu un neatkarīgu informāciju.

Eiropas Komisija 2021. gada 17. februārī pieņēma paziņojumu, kurā ierosina tūlītēju rīcību, lai sagatavotu Eiropu palielinātam koronavīrusa variantu radītam apdraudējumam. Jaunajam **Eiropas bioaizsardzības sagatavotības plānam cīņai pret Covid-19 variantiem** ir dots nosaukums **“*HERA* inkubators”**. Tas, sadarbojies zinātniekiem, biotehnoloģiju uzņēmumiem, ražotājiem un publiskajām iestādēm Eiropas Savienībā un citviet pasaulē, ļaus atklāt jaunus vīrusa variantus, radīt stimulus jaunu un pielāgotu vakcīnu izstrādei, paātrināt šo vakcīnu apstiprināšanas procesu un nodrošināt ražošanas jaudu palielināšanu.

Eiropas Komisija 2021. gada 17. martā pieņēma ieteikumu (ES) 2021/472 par kopīgu pieeju, ar ko izveido SARS-CoV-2 un tā variantu sistemātisku uzraudzību notekūdeņos Eiropas Savienībā.[[2]](#footnote-2)

**II. SARS-CoV-2 izplatības monitorings un ierobežošana, ņemot vērā tā klātbūtni apkārtējā vidē**

Līdz šim nav pietiekami izpētīta koronavīrusa izplatība vidē, tā izdzīvošanas ilgums, iedarbības mehānismi uz cilvēkiem un dzīvniekiem, taču daudzās valstīs tiek izmantotas notekūdeņu testēšanas metodes, lai noteiktu vīrusa izplatību noteiktās populācijās. Tās ir iespējams izmantot arī jauno vīrusa celmu sekvenēšanai.

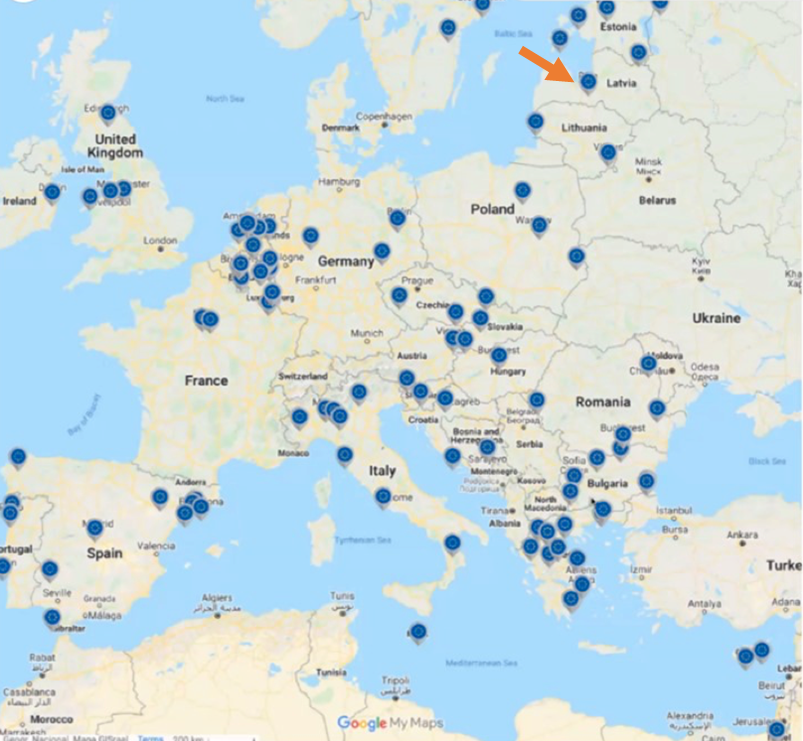
Latvijas Zinātnes padomes komisija 2020. gada 30. jūnijā apstiprināja Valsts pētījuma programmas “Covid-19 seku mazināšana” projektu **Nr. VPP-COVID-2020/1-0008 “Multidisciplināra pieeja Covid-19 un citu nākotnes epidēmiju monitorēšanai, kontrolei un ierobežošanai Latvijā”.**

Projekta mērķis – izmantojot multidisciplināru pieeju, raksturot SARS-COV-2 epidemioloģisko izplatību Latvijā, radīt zināšanu bāzi un izstrādāt efektīvas nākotnes epidēmiju kontroles stratēģijas. Pētījums īstenots laikā no 2020. gada 1. jūlija līdz 2021. gada 31. martam.

Valsts pētījumu programmas kopējie rezultāti prezentēti Ministru kabineta 2021. gada 8. aprīļa sēdē.

Īstenojot pētījumu programmu, notika pētījums, kura mērķis ir izstrādāt jaunu monitoringa metodi, kas ļautu noteikt Covid-19 koncentrāciju notekūdeņos un prognozēt slimības uzliesmojumu.

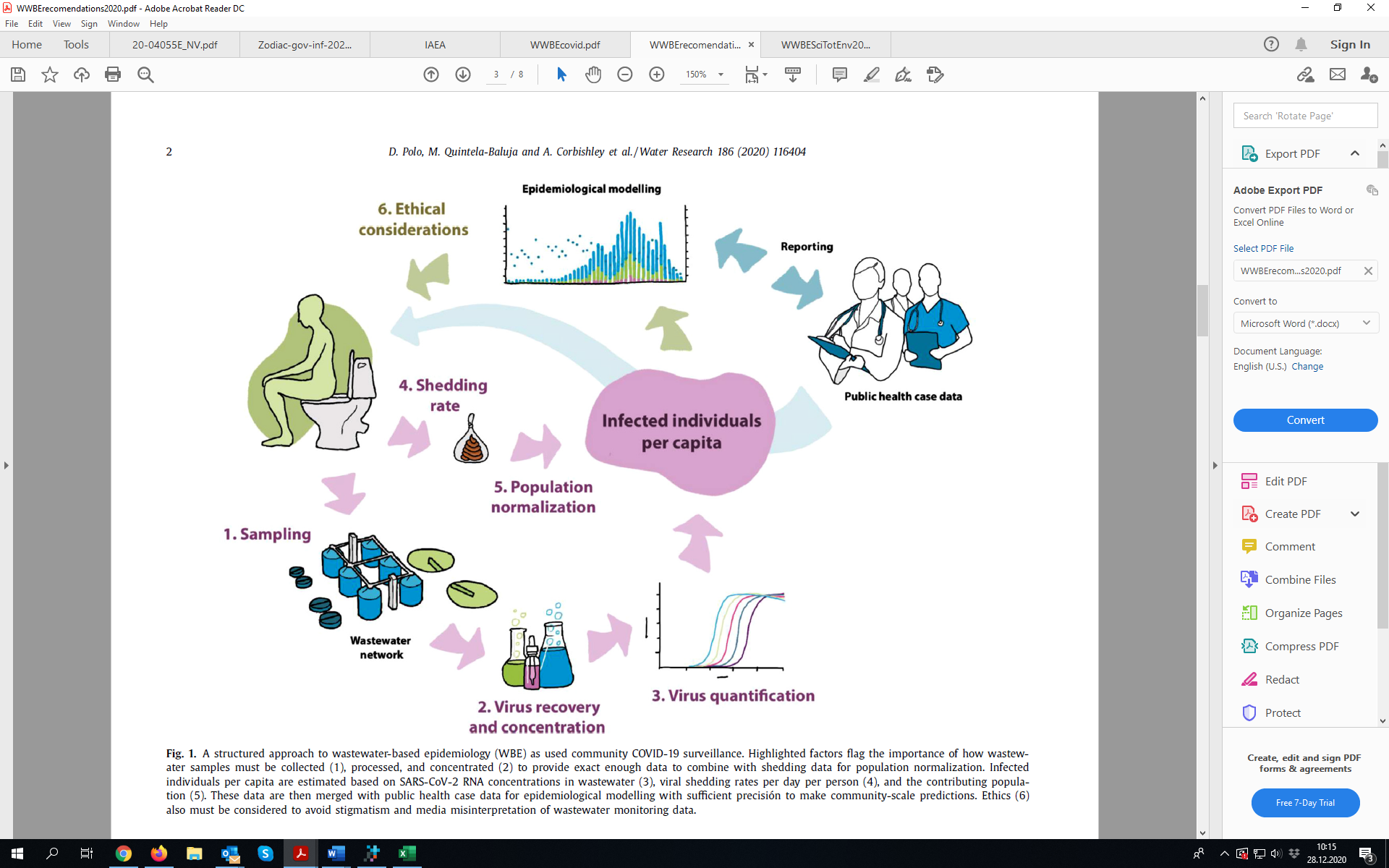
Pētījumā ir iesaistīti Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR”, Rīgas Tehniskā universitāte un Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs.



*1. attēls. Notekūdens attīrīšanas ietaises, kas iekļautas pētījumos*

Uz notekūdeņu monitoringu balstīto epidemioloģisko (*Wastewater-based epidemiology – WBE)* pieeju izmanto par agrīnas brīdināšanas sistēmu, kas sniedz iespēju laikus apzināties Covid-19 uzliesmojuma mērogu konkrētā populācijā vai reģionā.

SARS-CoV-2 klātbūtne tiek noteikta, izmantojot kvantitatīvo polimerāzes ķēdes reakciju (PĶR), un šī metode tiek izmantota arī šīs slimības diagnozes apstiprināšanai, tomēr jāuzsver, ka, ņemot vērā lielo ikdienā veicamo izmeklējumu skaitu, šie laboratoriskie izmeklējumi ir salīdzinoši laikietilpīgi un dārgi. Pirmās valstis, kurās tika ziņots par iespējām izmantot notekūdeņus epidemioloģiskos nolūkos, bija Nīderlande, Austrālija, Itālija, ASV u.c. Pieejamā notekūdeņu PĶR metodoloģija ir balstīta uz novērojumu, ka vidēji 15–83 % ar SARS-CoV-2 inficēto pacientu vīrusa RNS ir nosakāms fekālijās, pat ja netiek novēroti gastrointestinālie simptomi. Turklāt fekāliju paraugi var uzrādīt pozitīvu rezultātu pat tad, ja no elpceļiem ņemtajos paraugos vīrusa klātbūtne nav nosakāma. Šī iemesla dēļ SARS-CoV-2 klātbūtne inficēto cilvēku fekālijās un notekūdens sistēmās ir piesaistījusi epidemiologu un pētnieku uzmanību visā pasaulē.



*2. attēls. Covid-19 uzraudzība municipalitātes/kopienas līmenī, izmantojot uz notekūdens izmeklējumiem balstītu strukturētu epidemioloģisko pieeju.*

*Avots: Polo D., Quintela-Baluja M. et al. 2020 (In: Water Research)*

**Uz notekūdeņu monitoringu balstītā epidemioloģiskā pieeja Latvijā īstenotajā pētījumā**

1. Latvijā paraugi tika ievākti 13 pilsētās visas Covid-19 epidēmijas periodā un divās pilsētās vīrusa īstermiņa uzliesmojumu laikā (Kuldīgā un Jūrmalā). Rezultāti liecināja, ka saslimušo skaits korelē ar SARS-CoV-2 ģenētiskā materiāla koncentrāciju notekūdeņos. Kopumā tika analizēti vairāk nekā 80 notekūdens paraugu 15 pilsētās vairākos Latvijas reģionos.

2. Notekūdeņu 24 stundu kompozītparaugi tika ievākti notekūdeņu stacijās vai kanalizācijas skatakās, izmantojot automatizētas paraugu ievākšanas iekārtas.

3. Izstrādāta augstas precizitātes vīrusa klātbūtnes noteikšanas metodoloģija.

**Pētījumā iesaistītās zinātniskās iestādes un to kompetence**

**1. Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR” (BIOR)**

BIOR ir Zemkopības ministrijas pārraudzībā esošs valsts zinātniskais institūts ar daudzveidīgu zinātnisko darbību, kas ietver fundamentālus un lietišķus pētījumus, kā arī metožu un tehnoloģiju izstrādi, lai sekmētu cilvēku, dzīvnieku un vides veselību, dzīvnieku labturību, drošas pārtikas apriti, zivju un ūdens resursu saglabāšanu. Institūta darbības virzieni ir ķīmijas zinātnes, vides zinātnes, sabiedrības un vides veselība, zivsaimniecība un veterinārmedicīnas zinātnes.

Ar 2010. gada 1. janvāri izveidojot BIOR[[3]](#footnote-3), par vienu no galvenajām institūta funkcijām zinātniskās darbības jomā noteikta funkcija veikt zinātnisko darbību veterinārmedicīnas, pārtikas kvalitātes un nekaitīguma, zivsaimniecības un sabiedrības veselības jomā, īstenot pētījumu projektus, lai novērtētu risku pārtikas nekaitīguma un dzīvnieku infekcijas slimību (arī zoonožu – slimību, ar kurām slimo gan dzīvnieki, gan cilvēki) jomā, nodrošinot efektīvu sadarbību ar minētās jomas institūcijām, citām zinātniskajām iestādēm un organizācijām, un sniegt informāciju riska vadības nodrošināšanai dzīvnieku infekcijas slimību (arī zoonožu) jomā, kā arī atbilstoši kompetencei pārstāvēt Latvijas intereses un īstenot starptautisko zinātnisko sadarbību.

BIOR pilda virkni valsts deleģētu funkciju un valsts pārvaldes uzdevumu, kas noteikti Pārtikas aprites uzraudzības likumā, Veterinārmedicīnas likumā, Ģenētiski modificēto organismu aprites likumā, Zvejniecības likumā u.c. normatīvajos aktos, tostarp:

1) kā oficiālās kontroles laboratorija veic laboratoriskos un diagnostiskos izmeklējumus un ar tiem saistītās darbības valsts uzraudzības un kontroles nodrošināšanai pārtikas un dzīvnieku barības aprites, veterinārmedicīnas un robežkontroles jomā;

2) veic riska zinātnisko novērtēšanu pārtikas aprites, ģenētiski modificēto organismu aprites un dzīvnieku veselības un sabiedrības veselības jomā;

3) ir kompetentā iestāde dzeramā ūdens riska novērtējumā dzeramā ūdens apgādes sistēmās;

4) vāc valsts uzraudzības un kontroles iestādēm nepieciešamos datus sabiedrības veselības, vides, pārtikas kvalitātes un nekaitīguma, zivsaimniecības un dzīvnieku veselības, tostarp infekcijas slimību un zoonožu jomās;

### 5) pilda Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādes (*EFSA*) nacionālā kontaktpunkta funkcijas Latvijā. Nacionālais kontaktpunkts nodrošina informācijas apmaiņu un sadarbību starp nacionālajām institūcijām, kā arī interesentu konsultēšanu un informēšanu par *EFSA* misijas jomām (veicināt augstu cilvēku dzīvības un veselības aizsardzības līmeni, saistībā ar iekšējā tirgus darbību ņemot vērā dzīvnieku veselību un labturību, augu veselību un vidi);

### 6) nodrošina nacionālās references laboratorijas funkciju tādās jomās kā pārtika, materiāli un priekšmeti, kas nonāk saskarē ar pārtiku, dzīvnieku barība, atliekvielas, tostarp pesticīdu atliekvielas un slimību ierosinātāju antimikrobiālā rezistence (22 jomas), dzīvnieku veselība un dzīvnieku infekcijas slimību diagnostika, un diagnozes standartu un metožu kontrole un uzraudzība (19 jomas).

BIOR laboratorijas ir novērtētas un akreditētas atbilstoši LVS EN ISO/IEC 17025:2017 “Testēšanas un kalibrēšanas laboratoriju kompetences vispārīgās prasības” un LVS EN ISO 15189:2013 “Medicīnas laboratorijas. Kvalitātes un kompetences prasības” standartu prasībām. Pašlaik institūta laboratoriju akreditācijas sfērā ietilpst vairāk nekā 350 testēšanas metožu, kas aptver dažādus analīžu veidus.

BIOR jau vairākus gadus strādā pie pētījumiem saistībā ar farmaceitisko vielu un to metabolītu, kā arī citu piesārņotāju izplatību notekūdens sistēmās un vidē. Šī pieeja ir izmantota arī 2020. gadā SARS-CoV-2 vīrusa monitoringam.

**2. Rīgas Tehniskā universitāte (RTU)**

Ūdens sistēmu un biotehnoloģiju institūta Ūdens pētniecības un vides biotehnoloģiju laboratorija vairāk nekā 20 gadus piedalās starptautiskos (FP5, FP6, H2020, FET-OPEN u.c.) pētniecības projektos par ūdens apgādes un kanalizācijas tematiku, pētot mikroorganismu (baktēriju, sēnīšu, aļģu, vīrusu) dinamiku (vairošanās, transports, dezinfekcija) cauruļvados un citās ūdens sistēmās. Tādējādi laboratorijai ir kompetences par kanalizācijas sistēmu uzbūvi un to hidrauliskiem, ķīmiskiem un mikrobioloģiskiem aspektiem.

Laboratorija sadarbojas ar Latvijas ūdenssaimniecības uzņēmumiem, pārzina kanalizācijas sistēmu darbību un spēj veikt nepieciešamos aprēķinus (piemēram, vīrusa transporta modelēšanu).

**3. Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs (LBMC)**

LBMC ir Latvijas vadošā pētniecības iestāde molekulārajā bioloģijā, biomedicīnā un biotehnoloģijā. To apliecina daudzie publicētie zinātniskie raksti (2020. gadā vien publicēti 72 raksti) un augstākais citējamības rādītājs uz vienu publikāciju starp visām Latvijas zinātniskajām iestādēm. Kopš dibināšanas 1993. gadā LBMC ir izveidojies par spēcīgu zinātnisko centru, kurā tiek veikti gan fundamentālie, gan lietišķie pētījumi piecos galvenajos virzienos **– cilvēka ģenētika un slimību patoģenēzes mehānismi, vēža izpēte, biotehnoloģija un strukturālā bioloģija, molekulārā mikrobioloģija un virusoloģija, molekulārā farmakoloģija.** Lai arī virzieni ir dažādi no mērķa viedokļa, tos vieno nukleīnskābju jeb ģenētiskā materiāla daudzpusīga izpēte un pielietošana izvirzīto mērķu sasniegšanā, tāpēc LBMC darbinieki ir uzkrājuši ievērojamu pieredzi jaunu nukleīnskābju saturošu paraugu apstrādes un noteikšanas metožu izstrādē, kā arī LBMC ir pieejama visa nepieciešamā infrastruktūra un nozares jaudīgākās nukleīnskābju izpētes tehnoloģijas.

Papildus minētajam LBMC ir nozīmīgas SARS-CoV-2 ģenētiskās uzraudzības darba grupas dalībnieks un grupā nodrošina pacientu paraugos atrastā vīrusa pilna genoma sekvencēšanu.

**Pētījuma rezultāti**

Pētījuma rezultāti rāda, ka, izmantojot uz notekūdeņu monitoringu balstītu epidemioloģisko pieeju, infekcijas uzliesmojumu apdzīvotās vietās (ar centralizētu kanalizāciju) var identificēt ātrāk, nekā izmantojot tikai klīniskās epidemioloģijas pieeju.

Jelgavā SARS-CoV-2 vīruss notekūdeņos tika konstatēts jau piecas dienas pirms strauja (vairāk nekā pieci) slimnieku skaita lēciena.

*3. attēls.*

Izmeklētajos notekūdens paraugos Kuldīgā un Jūrmalā vīrusa RNS kopiju skaits notekūdenī ir norādījis uz [Covid-19](https://www.apollo.lv/term/617732/covid-19) inficēto skaitu. Pētījumā secināts, ka RNS kopiju skaits notekūdenī ir sakritis ar aktīvo slimnieku skaitu.

*4. attēls*

*5. attēls*

*6. attēls*

Covid-19 notekūdeņos tika konstatēts piecas līdz sešas dienas, pirms attiecīgajā teritorijā novērots saslimstības pieaugums, kā arī, salīdzinot kvantitatīvos rādītājus, ir novērojama izteikta korelācija starp saslimušo skaitu un vīrusa RNS koncentrāciju notekūdenī. Tātad iegūtie rezultāti ir izmantojami ne tikai agrīnai vīrusa uzplaiksnījumu identificēšanai, bet arī situācijas reāllaika novērojumiem. Izmantojot šo pieeju, ir iespējams pārliecināties par to, ka klīniskie dati atbilst realitātei un konkrētajā reģionā tik tiešām ir novērojama epidemioloģiskās situācijas stabilizācija.

**Priekšlikumi Covid-19 uzraudzības pilnveidošanai, izmantojot uz notekūdeņu monitoringu balstītu epidemioloģisko pieeju**

Izmantojot uz notekūdeņu monitoringu balstītu epidemioloģisko pieeju, var laikus noteikt dažādu infekcijas slimību uzliesmojumus apdzīvotās vietās un identificēt pilsētu reģionus, kuros ir palielināts saslimušo skaits.

Šī pieeja var būtiski papildināt esošo vides monitoringu sistēmu Latvijā, un, izmantojot esošo vides paraugu ievākšanas un loģistikas tīklu, to iespējams diezgan īsā laikā un ar salīdzinoši nelieliem papildu izdevumiem ieviest praksē.

BIOR sadarbībā ar RTU un LBMC pētniekiem Latvijas Zinātnes padomes finansētās valsts pētījumu programmā ir izstrādājuši metodoloģiju un praktiska pielietojuma vadlīnijas šī vīrusa monitoringam notekūdens sistēmās. Tas sniedz praktiskas un jaunas iespējas valsts iestādēm labākā un efektīvākā slimību uzraudzībā un pārvaldībā.

Ņemot vērā epidemioloģisko situāciju un dažādo SARS-CoV-2 variantu (piemēram, lipīgākā Lielbritānijas varianta, ko raksturo S proteīna N501Y mutācija un kas nu sastopams jau vairāk nekā pusē paraugu, vai imunoloģiski atšķirīgā Dienvidāfrikas varianta, kuru raksturo S proteīna K417N un E484K mutācijas un kura uzplaiksnījums Latvijā tika apturēts pašos pirmsākumos) izplatību pasaulē un Latvijā, šī vīrusa genoma sekvences monitorings notekūdeņos var arī agrīni signalizēt par bīstamo variantu izplatību vai, iespējams, jaunu variantu parādīšanos kādā no pašvaldībām vai plašākā reģionā.

SARS-CoV-2 vīrusa izplatības analīze notekūdens sistēmās sniegs papildu informāciju Slimību profilakses un kontroles centram un citām veselības iestādēm, lai varētu prognozēt vīrusa izplatības dinamiku.

Šādas notekūdens monitoringa sistēmas izveide Latvijā ilgtermiņā sniegs atbalstu citu iespējamu infekciju uzliesmojumu monitoringam un sabiedrības veselības pētījumiem. Latvija ir viena no nedaudzajām Eiropas valstīm, kurā Covid-19 pandēmijas laikā tika izstrādāta jauna pieeja notekūdens monitoringam, lai gūtu papildinformāciju par šo vīrusu.

**III. Notekūdeņu izpētes rezultātu izmantošanas iespējas**

Pilsētu notekūdeņu ķīmiskā analīze var sniegt noderīgu epidemioloģisko informāciju par dzīvesveida ieradumiem, sabiedrības veselību un labklājību. Uz notekūdeņu monitoringu balstītās epidemioloģiskās pieejas pamatā ir īpaša cilvēka metabolisko izdalīšanās produktu (biomarķieru) analīze notekūdeņos kā iedzīvotāju patēriņa vai iedarbības indikators. Uz notekūdeņu monitoringu balstītā epidemioloģiskā pieeja ir transdisciplinārā pētījumu joma. Tā paredz, ka notekūdeņu paraugs tiek savākts notekūdeņu attīrīšanas iekārtā un analizēts attiecībā uz vielām, kas saistītas ar sabiedrības veselības aspektiem. Salīdzinot rezultātus laika gaitā un dažādās vietās, pētnieki var objektīvi saskatīt tendences un atšķirības. Uz notekūdeņu monitoringu balstītā epidemioloģiskā pieeja ir veiksmīgi izmantota arī nelegālo narkotiku patēriņa novērtēšanai, taču to var izmantot, lai novērtētu citus ar dzīvesveidu saistītus faktorus, piemēram, alkohola un jaunu psihoaktīvo vielu patēriņa novērtēšanai. Tāpat uz notekūdeņu monitoringu balstītā epidemioloģiskā pieeja tikusi izmantota, lai pārbaudītu, vai ir novērojama sabiedrības ekspozīcija ar endokrīno sistēmu traucējošiem preparātiem, kā arī antibakteriāliem līdzekļiem. Plašais informācijas klāsts, ko var savākt no notekūdeņiem, paver iespēju paplašināt uz notekūdeņu monitoringu balstīto epidemioloģisko pieeju ar citiem cilvēka biomarķieriem, sniedzot norādes par uzturu, veselību, slimībām un piesārņotāju iedarbību, piemēram, sasaistot vides vai pārtikas piesārņotāju iedarbību ar tādiem veselības traucējumiem kā diabēts vai vēzis.

**IV. Secinājumi (pierādījumos balstīti ieteikumi)**

1. Notekūdeņu monitoringam ir būtiska nozīme vīrusu epidemioloģijā. Tā izmantošana var veicināt savlaicīgāku un pamatotāku lēmumu pieņemšanu Covid-19 uzraudzībā un kontrolē.

2. Uz notekūdeņu monitoringu balstītās epidemioloģiskās pieejas izmantošanai Latvijā kritiski nozīmīga ir pašvaldību (notekūdeņu apsaimniekotāju), Slimību profilakses un kontroles centra, Pārtikas un veterinārā dienesta un pētniecības organizāciju sadarbības nodrošināšana.

3. Ilgtermiņā uz notekūdeņu monitoringu balstīto epidemioloģisko pieeju var izmantota ne tikai Covid-19, bet arī citu slimību monitoringā vai sabiedrības veselības pētījumos.

4. Izmantojot uz notekūdeņu monitoringu balstīto epidemioloģisko pieeju, var būtiski samazināt inficēto cilvēku skaitu un monitoringa izmaksas, jo šādi iegūtā informācija dod iespēju laikus identificēt uzliesmojumus, operatīvi informēt attiecīgā reģiona (rajona) sabiedrību un veselības aprūpes speciālistus un fokusēt (citādi visas valsts mēroga) izdevumus problemātisko teritoriju iedzīvotāju masveida diagnostikai.

Pētījumā iesākto darbības virzienu notekūdeņu izpētē nepieciešams turpināt, lai ne tikai nodrošinātu slimību iespējamās izplatības monitoringu, bet arī radītu jaunas zināšanas, uzlabotu zinātnisko pieredzi un sniegtu tehnoloģiskus risinājumus kaitīgu paradumu un neveselīga dzīvesveida ietekmes uz sabiedrības drošību un ar veselību saistīto faktoru ilgtermiņa pārvaldībai.

Regulārs notekūdeņu monitorings sniegs ieinteresētajām pusēm jaunas zināšanas, kas saistītas ar farmaceitisko līdzekļu lietošanu un to utilizāciju, nodrošinās informāciju iestādēm, kas uzrauga alkohola produktu un narkotiku, tostarp daļēji regulētu jaunu sintētisko kanabinoīdu maisījumu (“spice” narkotiku), kā arī citu potenciāli psihoaktīvu ķīmisko vielu, lietošanas jautājumus. Ķīmiskais novērtējums par pilsētas notekūdens sastāvu būs noderīga epidemioloģiskā informācija par dzīvesveida ieradumiem, sabiedrības veselību un labklājību.

Zināšanas par tādas epidemioloģijas izmantošanas iespējām, kuras pamatā ir notekūdeņu izmeklējumi, cilvēka veselības stāvokļa novērtēšanai Latvijā ir dramatiski vājas, tāpēc ir ļoti svarīgi attīstīt sadarbību starp ieinteresētajām pusēm, lai veicinātu vēlamo pasākumu mērķa sasniegšanu, kas saistīta ar pētījumiem un inovācijām cilvēka veselības pārvaldībā Latvijā.

Pētījumus ir lietderīgi turpināt ilgtermiņā arī 2022. gadā un turpmāk, ņemot vērā gan iegādāto aprīkojumu paraugu ņemšanai un uzglabāšanai, gan iesaistītajās iestādēs uzkrāto pieredzi.

Daudzās Eiropas Savienības dalībvalstīs arī notiek notekūdeņu monitorings, un starp tām kā pozitīvu piemēru var minēt Somiju, kurā 28 pašvaldībās notiek tieši Covid-19 monitorings. Vienlaikus izpēte notiek arī citās valstīs, tostarp Zviedrijā, Spānijā un Vācijā. Nīderlandes pārstāvji ir uzsākuši pārrunas par sadarbības iespējām ar institūtu BIOR, Rīgas Tehnisko universitāti un Biomedicīnas pētījumu un studiju centru, lai pārņemtu pieredzi savas biobankas izveidē.

**V. Eiropas Komisijas ieteikumi**

Mērķis Eiropas Komisijas 2021. gada 17. marta ieteikumam (ES) 2021/472 par kopīgu pieeju, ar ko izveido SARS-CoV-2 un tā variantu sistemātisku uzraudzību notekūdeņos Eiropas Savienībā,[[4]](#footnote-4) ir atbalstīt dalībvalstis notekūdeņu uzraudzības sistēmu izveidē visā Eiropas Savienībā kā papildu datu vākšanas un pārraudzības rīku Covid-19 pandēmijā, koncentrējot uzmanību uz SARS-CoV-2 variantu parādīšanos un izplatīšanos.

Viena no rīcības jomām, uz ko jākoncentrējas, ir pašreizējo un nākamo problemātisko SARS-CoV-2 variantu ātra atklāšana. Dalībvalstu pieredze šajā jomā ir parādījusi, ka SARS-CoV-2 un tā variantu uzraudzība notekūdeņos var būt veids, kā rentabli un ātri iegūt uzticamu informāciju par SARS-CoV-2 izplatību iedzīvotāju vidū, un ka tā var būt vērtīgs elements pastiprinātā genomiskajā un epidemioloģiskajā uzraudzībā. Notekūdeņu monitorings būtu jāuzskata par papildinošu un neatkarīgu pieeju Covid-19 uzraudzības un testēšanas stratēģijām.

SARS-CoV-2 uzraudzība notekūdeņos var sniegt svarīgu papildu un neatkarīgu informāciju sabiedrības veselības lēmumu pieņemšanas procesā tagadējās Covid-19 pandēmijas kontekstā. Līdz ar to notekūdeņu monitorings sistemātiskāk jāiekļauj nacionālajās testēšanas stratēģijās SARS-CoV-2 vīrusa atklāšanai.

Dalībvalstis tiek uzstājīgi mudinātas pēc iespējas ātrāk, bet ne vēlāk kā līdz 2021. gada 1. oktobrim ieviest valsts notekūdeņu uzraudzības sistēmu, kuras mērķis ir vākt datus par SARS-CoV-2 un tā variantiem notekūdeņos.

Dalībvalstīm būtu jānodrošina, lai notekūdeņu monitoringa rezultāti tiek nekavējoties elektroniski nosūtīti kompetentajām sabiedrības veselības iestādēm un pēc tam ievadīti Eiropas apmaiņas platformā, kad tā būs sākusi darboties.

Latvijas pārstāvji līdzdarbojās ieteikumu izstrādē, tāpēc iesaistītās Latvijas iestādes ir gatavas turpināt darbu un izstrādātajos plānos nebūtu jāievieš būtiski grozījumi. Būtu lietderīgi, ja Latvijā strādātu divi monitoringa centri Rīgā, katrā Daugavas pusē, un pārējie – Latvijas lielajās pilsētās.

**VI. Īstenojamie pasākumi un nepieciešamais finansējums 2021. gadā un turpmāk**

Lai turpinātu notekūdeņu monitoringu un izpildītu Eiropas Komisijas ieteikumu 2021/427, nepieciešams īstenot virkni pasākumu, kas saistīti ar vajadzīgo iegādi, t.i., iegādāties specializētas notekūdeņu (kanalizācijas) paraugu ņemšanas iekārtas, kuras ievietot notekūdeņu attīrīšanas stacijās, notekūdeņu paraugu uzglabāšanas sistēmas (saldētavas ar –80 ºC uzglabāšanas temperatūru), tīklam pievienojamu datu glabātavu ar 120TB ietilpību, izveidot un uzturēt “biobanku” bioloģisko izmeklējumu paraugiem, kā arī pārbūvēt liela apjoma ilgtermiņa glabāšanai piemērotu notekūdeņu paraugu uzglabāšanas sistēmu (saldētavu ar –20 ºC uzglabāšanas temperatūru) izmantošanai “biobankas” izveidei (ķīmisko savienojumu izmeklējumu paraugiem).

Jāturpina pasākumi notekūdeņu monitoringam un notekūdeņu “biobankas” izveidošanai – notekūdeņu paraugu ņemšana, savākšana, testēšana un sekvencēšana. Pēc Eiropas Komisijas ieteikuma 2021/472, minimālais paraugu ņemšanas biežums un ģeogrāfiskais aptvērums būtu jāpielāgo atbilstoši epidemioloģiskajai situācijai. Sistēmai ir jāaptver ievērojama attiecīgās dalībvalsts iedzīvotāju daļa. Vēlams, lai tiktu ņemti vismaz divi paraugi nedēļā. Pēc vajadzības drīkst izvēlēties vēl citas paraugu ņemšanas vietas, lai sistēmā aptvertu pietiekamu iedzīvotāju daļu vai labāk izprastu vīrusa apriti iespējamās iedzīvotāju pārvietošanās dēļ pa dažādiem apgabaliem (piemēram, tūristu iecienītās vietās vasaras sezonā).

Ņemot vērā pētījuma īstenošanā iegūto pieredzi un izstrādāto augstas precizitātes vīrusa klātbūtnes noteikšanas metodoloģiju, kā arī šajā ziņojumā aprakstīto iestāžu kompetenci, darbu notekūdeņu monitoringā ir lietderīgi turpināt BIOR, RTU un LBMC.

Izvērtēts, ka patlaban notekūdeņu monitorings un paraugu ņemšana būtu lietderīga vienlaikus 12 pašvaldību administratīvajās teritorijās, paraugus noņemot divas reizes nedēļā. Teritoriju izvēle ir atkarīga no epidemioloģiskās situācijas, un izvēles algoritms un rotācijas principi ir jāizstrādā sadarbībā ar Slimību profilakses un kontroles centru kā kompetento iestādi epidemioloģiskās drošības un slimību profilakses jomā.

Notekūdeņu paraugu ņemšanu organizēs un koordinēs RTU Ūdens pētniecības un biotehnoloģiju laboratorija, un paraugus objektos (notekūdeņu attīrīšanas iekārtās) ņems atbilstošās ūdenssaimniecības darbinieki. Monitoringa laikā tiks ievākti kombinētie 24 stundu paraugi, kuru transportēšanu uz laboratoriju koordinēs BIOR.

Institūts BIOR ar esošajiem resursiem nodrošinās reģionālo infrastruktūru. Tiks izmantoti darbojošies paraugu pieņemšanas kabineti, kuros ir apmācīts personāls (1–3 eksperti), nodrošināta piekļuve paraugu informācijas ievadīšanas sistēmai, lokāls transports attiecīgā reģiona vajadzībām, aprīkots kabinets (aukstuma kameras, pieņemšanas telpas, visi nepieciešamie komunikācijas rīki – mobilie tālruņi, internets u.tml.).

Paraugu (bioloģiskā materiāla) transportēšanai tiks izmantota esošā institūta BIOR loģistikas sistēma. Ir pieejamas četras *VW Crafter* automašīnas, kas aprīkotas ar 10 m3 aukstuma kamerām (dažādi temperatūras režīmi – 20 °C, 4 ± 2°C, saldētavas –12 °C). Tiek nodrošināta temperatūras režīma elektroniskā reģistrācija, ir GPS aprīkojums transporta vienību izsekošanai un temperatūras kontrolei reāllaikā. Ir atbilstoši biodrošības prasībām aprīkotas aukstuma kameras ar papildaprīkojumu specifisku paraugu transportēšanai pēc nepieciešamības, un citu paraugu operatīvai nogādāšanai no objekta uz reģiona paraugu pieņemšanas kabinetu vai Rīgu tiek izmantotas vieglās automašīnas aprīkotas ar aukstuma kamerām.

SARS-CoV-2 klātbūtne notekūdeņu paraugos tiks noteikta BIOR laboratorijā, savukārt SARS-CoV-2 mērķēta genoma sekvencēšana notiks LBMC.

Nepieciešams izveidot starpinstitūciju darba grupu, tajā iekļaujot pārstāvjus no Zemkopības ministrijas, Veselības ministrijas, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas, Slimību profilakses un kontroles centra, institūta BIOR, RTU, LMBC un, iespējams, arī citām iestādēm, lai turpmāk koordinētu notekūdeņu monitoringa jautājumus, ieviestu Eiropas Komisijas ieteikumu 2021/472 un izvērtētu monitoringa rezultātus, tostarp nodrošinātu:

1) rutīnas monitoringa pilsētu un monitoringa vietu skaita noteikšanu atkarībā no epidemioloģiskās situācijas, izvēles algoritmiem un rotācijas principiem;

2) paraugu ņemšanas biežuma un skaita precizēšanu;

3) paraugu ņemšanu ārpus rutīnas monitoringa plāna pēc epidemioloģiskajām indikācijām (pašvaldības, iestādes, piemēram, slimnīcas), arī palielinoties sezonas tūristu skaitam Jūrmalā, Siguldā un citur;

4) izmeklējumu rezultātu vienotu interpretēšanu un izmantošanu;

5) informācijas sistēmas izveidošanu, uzturēšanu un iknedēļas aktualizāciju par monitoringa rezultātiem salīdzinājumā ar epidemioloģiskās uzraudzības datiem par Covid-19 saslimstību monitoringa pilsētās.

Darba grupa vērtētu monitoringa rezultātus un turpmāko uz notekūdeņu monitoringu balstītās epidemioloģiskās pieejas uzraudzības sistēmas attīstību Latvijā saistībā ar citu sabiedrības veselības riska faktoru (citu vīrusu un mikroorganismu) monitoringu notekūdeņos.

Lai nodrošinātu notekūdeņu izpēti gan Covid-19 infekcijas savlaicīgā atklāšanā noteiktās administratīvajās teritorijās, gan turpmāk izmeklējumu rezultātus izmantotu dažādās nozarēs, institūtam “BIOR” nepieciešams papildu finansējums:

1) 2021. gadā **339 430** ***euro*** apmērā – tiks pieprasīts no valsts budžeta programmas “Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem”;

2) 2022. gadā **538 749 *euro*** apmērā un 2023. gadā un turpmāk ik gadu **518 749 *euro*** apmērā – jautājums skatāms Ministru kabinetā likumprojekta “Par valsts budžetu 2022. gadam” un likumprojekta “Par vidēja termiņa budžeta ietvaru 2022., 2023. un 2024. gadam” sagatavošanas un izskatīšanas procesā kopā ar visu ministriju un centrālo valsts iestāžu iesniegtajiem prioritāro pasākumu pieteikumiem.

**Nepieciešamā finansējuma aprēķins konkrētām pasākumu (iepirkumu) pozīcijām un sadalījumā pa gadiem – 2021. un 2022. gadā un turpmākajos gados**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr. p.k.** | **Pasākums/izmaksu pozīcija** | **Vienību skaits** | **Vienības izmaksa, EUR** | **Finansējums, EUR** | |
| **2021. gadā (no jūnija)** | **2022. gadā un turpmāk** |
| **1.** | **Infrastruktūra un pamatlīdzekļi** | | | | | |
| 1.1. | Specializētas notekūdens/  kanalizācijas paraugu ņemšanas iekārtas/aprīkojums  (automātisks notekūdeņu paraugu ņēmējs, kas nodrošina kompozītparaugu un dalīto paraugu ievākšanu 24 h periodā (viena savāktā parauga tilpums ir apmēram 7 litri); plānotā iegādes cena noteikta, pamatojoties uz RTU iepriekš organizēto iepirkumu rezultātiem) | 14 | 9000,00 | 126 000,00 | 0,00 |
| 1.2. | Notekūdeņu paraugu uzglabāšanas sistēma (saldētavas –80 ºC); plānotā iegādes cena noteikta, pamatojoties uz BIOR veiktās cenu aptaujas rezultātiem; vidējā cena, atkarīga no saldētavas izmēra u.c. parametriem, plānota dažādu saldētavu iegāde | 3 | 15 000,00 | 45 000,00 | 0,00 |
| 1.3. | Notekūdens paraugu uzglabāšanas sistēmas (saldētavas –20 ºC) pārbūve liela apjoma ilgtermiņa glabāšanai (kā papildu iespēja ilgtermiņa sabiedrības veselības pētījumiem) (2022. gadā) | 1 | 25 000,00 | 0,00 | 25 000,00 |
| 1.4. | Tīklam pievienotā datu glabātava ar 120 TB ietilpību (plānotā iegādes cena noteikta, pamatojoties uz LBMC iepirkumu rezultātiem (“Datu servera un datu glabātuves iegāde”, ID Nr. BMC 2019/85, “Serveru tehnikas, datortehnikas un to komponentu iepirkums”, ID Nr. BMC 2021/99)) | 1 | 6776,00 | 6776,00 | 0,00 |
| 1.5. | Loģistikas sistēma (esošā BIOR transporta un loģistikas sistēma Latvijas reģionos) | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **2.** | **Paraugu noņemšana** | | | | |
|  | Notekūdeņu staciju NAI iekārtu apkalpošanas personāla, koordinēšanas un datu apstrādes izmaksas:  1) laborants (paraugu noņēmējs): stundas likme 10,00 EUR/h + darba devēja VSAOI 2,36 EUR = 12,36 EUR/h x 2 h = 24,72 EUR (paraugs);  2) pētnieks (koordinēšana, apmācība, metodika): stundas likme 15,00 EUR/h + darba devēja VSAOI 3,54 EUR = 18,54 EUR/h x 1,2 h = 22,25 (paraugs);  3) vadošais pētnieks (datu apstrāde): stundas likme 18,00 EUR/h + darba devēja VSAOI 4,25 EUR = 22,25 EUR/h x 1,2 h = 26,70 EUR (paraugs).  Parauga izmaksas 73,67 EUR x 96 paraugi mēnesī (12 vietas, 2 x nedēļā) = 7072,32 EUR | 7 | 7072,32 | 49 506,24 | 0,00 |
| 12 | 7072,32 | 0,00 | 84 867,84 |
| **3.** | **“Biobankas” uzturēšana** | | | | |
| 3.1. | “Biobankas” uzturēšana, testēšanas koordinēšana – pētnieka atalgojums: stundas likme 15,00 EUR/h + darba devēja VSAOI 3,54 EUR = 18,54 EUR/h, 60 stundas mēnesī (2021. gadā – 7 mēneši) | 420 | 18,54 | 7786,80 | 0,00 |
| 720 | 18,54 | 0,00 | 13 348,80 |
| 3.2. | Materiāli, trauki, uzglabāšanas pudeles, elektrība, remontdarbi, uzturēšana u.tml. | 1 | 20 000,00 | 0,00 | 20 000,00 |
| **4.** | **Covid-19 testēšana** | | | | | |
| 4.1. | SARS-CoV-2 klātbūtnes noteikšana – 104 paraugi gadā (2 paraugi nedēļā) no pilsētas (104 x 12 pilsētas = 1248 paraugi), testēšanas cena 61,87 EUR/1 paraugs (cenas kalkulācija pielikumā) | 744 | 61,87 | 46 031,28 | 0,00 |
| 1248 | 61,87 | 0,00 | 77 213,76 |
| 4.2. | SARS-CoV-2 mērķēta sekvenēšana (cena 111,01 EUR x 624 paraugi gadā (372 paraugi 7 mēnešos), kalkulācija pielikumā) | 372 | 156,80 | 58 329,60 | 0,00 |
| 624 | 156,80 | 0,00 | 97 843,20 |
| 4.3. | Pilna metagenoma (visu baktēriju) sekvenēšana (izmeklējumu skaits tiek plānots 15–20% no kopējā paraugu skaita, lai vērtētu notekūdeņos atrodamo baktēriju tendenci; cenas kalkulācija pielikumā) | 210 | 192,34 | 0,00 | 40 391,40 |
| 4.4. | Pilna metatranskriptoma (visu vīrusu) sekvenēšana (izmeklējumu skaits tiek plānots 15-20% no kopējā paraugu skaita, lai novērtētu notekūdeņos atrodamo vīrusu tendenci; cenas kalkulācija pielikumā) | 210 | 352,40 | 0,00 | 74 004,00 |
| 4.5. | Populācijas biomarķieru – kofeīna, 5-HIAA, kotinīna – noteikšana paraugos (parauga izmaksas ietver izmeklējumu un personāla izmaksas) | 832 | 127,50 | 0,00 | 106 080,00 |
|  | **Kopā** |  |  | **339 429,92** | **538 749,00** |

Jautājums par notekūdeņu monitoringa turpināšanu 2021. gadā izskatīts Vadības grupas Covid-19 radīto ekonomisko seku operatīvai novēršanai uzņēmējdarbībā un nodarbināto atbalstam (izveidota ar Ministru prezidenta 2020. gada 16. marta rīkojumu Nr. 2020/1.2.1.-62) 2021. gada 11. februāra sēdē, un tika pieņemts lēmums atbalstīt nepieciešamā finansējuma piešķiršanu. 2021. gadā finansējums paredzēts tikai tām izdevumu pozīcijām, kas saistītas ar notekūdeņu monitoringu Covid-19 klātbūtnes noteikšanu, tostarp tīklam pievienotai datu glabātavai, kas nepieciešama jau 2021. gadā uz SARS-CoV-2 mērķētas sekvenēšanas datu glabāšanai Biomedicīnas pētījumu centrā un “biobankas” uzturēšanai, jo tā attiecībā uz Covid-19 (bioloģiskajiem) paraugiem jāveido no pirmā noņemtā parauga, tātad jau 2021. gadā.

2021. gada 20. maijā notika pirmā Eiropas Komisijas organizētā sanāksme par Eiropas Komisijas 2021. gada 17. marta ieteikuma (ES) 2021/472 par kopīgu pieeju, ar ko izveido SARS-CoV-2 un tā variantu sistemātisku uzraudzību notekūdeņos Eiropas Savienībā, ieviešanu dalībvalstīs. Sanāksmē tika sniegta informācija, ka ieteikuma ieviešanai 2021. un 2022. gadā plānota finanšu dotācija dalībvalstīm 20 miljonu *euro* apmērā. Katrai dalībvalstij pieejamais finansējums aprēķināts proporcionāli iedzīvotāju skaitam, t.i., Latvijai tas būtu 100 000 *euro*. Finansējuma saņemšanai dalībvalstīm jāpiesakās līdz 10. jūnijam, un, ja kāda dalībvalsts nepieteiksies, tai paredzētais finansējums tiks sadalīts citām valstīm. Precīzāka informācija par finansējuma saņemšanu vēl gaidāma, bet plānots, ka līgumi ar dalībvalstīm (kompetento iestādi) tiks slēgti septembrī. Paredzēts, ka attiecināmās darbības, kurām paredzēta dotācija, būs valsts uzraudzības sistēmas izveidošana un atbalstīšana, esošās pētniecības darbības pārveidošana par pastāvīgu apsekošanas sistēmu, digitālās infrastruktūras uzlabošana, lai veicinātu sasaisti ar Eiropas Savienības mēroga digitālo apmaiņas platformu. Ievērojot minēto, nepieciešams noteikt iestādi, kas Latvijā saņems Eiropas Komisijas finansējumu SARS-CoV-2 monitoringam notekūdeņos. Ministru kabinets 2021. gada 8. jūnija sēdē nolēma nominēt Zemkopības ministriju (institūtu BIOR) Eiropas Komisijas finansējuma saņemšanai.

Jautājums par papildu valsts budžeta līdzekļu piešķiršanu notekūdeņu monitoringa Covid-19 un citu riska faktoru uzraudzības un kontroles nodrošināšanai 2022. gadā un turpmākajos gados skatāms Ministru kabinetā likumprojekta “Par valsts budžetu 2022. gadam” un likumprojekta “Par vidēja termiņa budžeta ietvaru 2022., 2023. un 2024. gadam” sagatavošanas un izskatīšanas procesā kopā ar visu ministriju un centrālo valsts iestāžu iesniegtajiem prioritāro pasākumu pieteikumiem.

**ATSAUCES**

1. Barcelo, D. 2020. Wastewater-based epidemiology to monitor COVID-19 outbreak: Present and future diagnostic methods to be in your radar. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering.* 2 (100042).
2. Daughton, C. G. 2020. Wastewater surveillance for population-wide COVID-19: The present anf future. *Science of the Total Environment.* 736 (139631).
3. Pērkons, I., Ruško, J., Začs, D., Bartkevičs, V. 2021. Rapid determination of pharmaceuticals in wastewater by direct infusion HRMS using target and suspect screening analysis. *Science of the Total Environment.* 755 (142688). VPP\_COVID-19 projekta ietvarā izstrādātā publikācija.
4. Polo, D., Quintela-Baluja, M., et al. 2020. Making waves: Wastewater-based epidemiology for COVID-19 – approaches and challenges for surveillance and prediction. *Water Research.* 186 (116404).
5. Hart, O. E., Halden, R. U. 2020. Computational analysis of SARS-CoV-2/ COVID-19 surveillance by wastewater-based epidemiologylocally and globally: Feasibility, economy, opportunities and challenges. *Science of the Total Environment.* 730 (138875).

Zemkopības ministrs K. Gerhards

1. <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.098.01.0003.01.LAV&toc=OJ%3AL%3A2021%3A098%3ATOC> [↑](#footnote-ref-2)
3. Ministru kabineta 2009. gada 19. oktobra rīkojums Nr. 714 “Par Pārtikas un veterinārā dienesta un valsts aģentūras “Latvijas Zivju resursu aģentūra” reorganizāciju un valsts zinātniskā institūta “Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR”” izveidi” [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.098.01.0003.01.LAV&toc=OJ%3AL%3A2021%3A098%3ATOC> [↑](#footnote-ref-4)