



LATVIJAS
KOLEDŽU
ASOCIĀCIJA

IZGLĪTĪBA IZAUGSME ILGTSPĒJA

2025

Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības konferences
rakstu krājums



IZGLĪTĪBA IZAUGSME ILGTSPĒJA 2025

Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības
konferences
rakstu krājums

**Rīga
Latvijas Koledžu asociācija
2025**

**Izglītība. Izaugsme. Ilgtspēja. 2025: Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības konferences rakstu krājums.–**

Rīga: Latvijas Koledžu asociācija, 2025.– 434 lpp., il.

Latvijas Koledžu asociācijas organizētās konferences zinātnisko rakstu krājumā iekļauti gan studentu raksti, kas ataino studiju laikā veikto pētījumu rezultātus un risinājumus STEM zinātnēs, IT tehnoloģiju, mākslīgā intelekta, biotehnoloģiju un vides zinātnes jomās, uzņēmējdarbības, vadības, tiesību zinātņu, iekšējās un ārējās drošības, medicīnas un veselības aprūpes jomās, gan arī akadēmiskā personāla zinātniskie raksti, kas ir cieši ir saistīti ar viņu docējamajiem studiju kursiem koledžās.

Konferences organizācijas komiteja:

Mg. sc. educ. Evija Džeksone (Rīgas Tehniskā koledža),
Mg. sc. ing., Mg. paed. Maksims Kazakovs (Rīgas Būvniecības koledža),
Mg. phil. Anita Rudziša (Juridiskā koledža, Latvijas Koledžu asociācija),
Dr. Aksels Roskofs (LU Rīgas medicīnas koledža),
Mg. sc. soc. Vita Vežanova (Alberta koledža).

Redkolēģija:

Dr. oec. Signe Bāliņa (Latvijas Universitāte, LIKTA),
Dr. med., Mg. sc. oec., Mg. sc. paed. Iveta Strode
(LU P. Stradiņa medicīnas koledža),
Mg. sc. soc. Rūta Gintaute-Marihina (Rīgas Tehniskā koledža),
Mg. sc. ing., Mg. paed. Maksims Kazakovs (Rīgas Būvniecības koledža).

Literārā redaktore: Anita Rudziša
Vāka dizains, makets: Anita Rudziša

Visi raksti ir recenzēti

PRIEKŠVārds

Koledžu izglītība ieņem būtisku vietu augstākās izglītības sistēmā. Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība ir vitāli svarīga darba tirgum, jo koledžu programmās mēs sagatavojam augsta līmeņa speciālistus un nozaru profesionāļus, tādējādi sekmējot Latvijas tautsaimniecības attīstību. Mēs zinām un ticam, ka koledžas izglītība ir vērtība cilvēkkapitāla sagatavošanā atbilstoši darba devēju, tautsaimniecības arvien pieaugošajām prasībām un tehnoloģiju attīstības tendencēm, ņemot vērā šā brīža ģeopolitisko situāciju. Īsā cikla profesionālās augstākās izglītības nozīmīgumu apliecina absolventu monitoringa dati, kuri atspoguļo mūsu absolventu augstos nodarbinātības rādītājus (85–95 %), atalgojuma apmēra rādītājus u.c. Pozitīva iezīme – koledžas nodrošina jauniešiem šo iespēju pēc profesionālās vidējās izglītības apguves pēctecīgi studēt īsā cikla profesionālās augstākās izglītības programmās, bet nodarbinātajiem – virzīties pa karjeras kāpnēm un apgūt jaunu profesiju. Koledžas kā mācību iestādes šobrīd ir jaunu izaicinājumu un pārmaiņu priekšā, jo tuvāko gadu laikā tiek plānota pāreja no studiju virzienu un studiju programmu akreditācijas uz koledžu ciklisku institucionālo akreditāciju.

Latvijas Koledžu asociācija apvieno gan valsts, gan privāto personu dibinātās koledžas, kā arī vairākas augstskolas, kurās tiek realizētas īsā cikla profesionālās augstākās izglītības studiju programmas. Ik gadu asociācija pulcē kopā uz lietišķās pētniecības konferenci republikas koledžās studējošos ar mērķi – veicināt studējošo zinātniski pētniecisko aktivitāti un starpnozaru sadarbību. Šī gada konferences aktualitāte ir globālie izaicinājumi mūsdienu sabiedrībā: sociālekonomiskie apstākļi, drošība, mākslīgais intelekts, digitalizācija, tehnoloģijas, cilvēkkapitāla sagatavošana. Pasākumā ar savu klātbūtni un uzrunām mūs pagodināja Izglītības un zinātnes ministrijas, Ekonomikas ministrijas, Latvijas Darba devēju konfederācijas pārstāvji. Plenārsēdē jaunākās atziņas studentiem un mācībspēkiem sniedza LETERA valdes priekšsēdētājs Normunds Bergs, LIKTA prezidente Signe Bāliņa un Neatliekamās medicīnas asociācijas vadītāja Sarmīte Villere. Plenārsēdes referenti ieskicēja aktuālos jautājumus ģeopolitiskās situācijas kontekstā, tehnoloģiju transformācijas un mākslīgā intelekta

jomās, atspoguļojot turpmākās tendences un lietišķo pētījumu izaicinājumus, vienlaikus akcentējot iespējas sadarbībai ar nozarēm.

Latvijas Koledžu asociācijas organizētās konferences zinātnisko rakstu krājums tiek izdots nu jau ceturto reizi. Konferences paralēlajās sesijās dalībnieki prezentēja savus lietišķās pētniecības rezultātus un risinājumus STEM zinātnēs, IT tehnoloģiju, mākslīgā intelekta, biotehnoloģiju un vides zinātnes jomās, arī uzņēmējdarbības, vadības, tiesību zinātņu, iekšējās un ārējās drošības, kā arī medicīnas un veselības aprūpes jomās. Zinātnisko rakstu krājumā iekļauti gan studentu raksti, kas ataino studiju laikā veikto pētījumu rezultātus minētajās nozarēs, gan arī akadēmiskā personāla zinātniskie raksti, kas ir cieši ir saistīti ar viņu docējamajiem studiju kursiem koledžās.

Mg. sc. soc. **Rūta Gintaute-Marihina**
Latvijas Koledžu asociācijas valdes priekšsēdētāja

SATURS

Tiesību zinātnes, iekšējā un ārējā drošība

Mg. iur. **Oskars Garkājs, Dr. admin.** **Ainārs Brencis**

(Rīgas Menedžmenta koledža)

Mākslīgā intelekta tiesiskais regulējums Latvijas Republikā 14

Mg. iur. **Aigars Sniedzītis**

(Juridiskā koledža)

Eksperts un ekspertīze civilprocesā 28

Bc. iur. **Andris Kolendovičs**

(Valsts robežsardzes koledža)

Latvijas tiesībsargājošo iestāžu sadarbības tiesiskie
un praktiskie aspekti pastiprināta robežapsardzības
sistēmas darbības režīma laikā 43

Bc. sc. soc. **Agita Gutāne**

(zin. vad. *Bc. iur.* Roberts Vikainis, Valsts robežsardzes koledža)

Valsts robežsardzē izmantojamo individuālo
videokameru izmantošanas tiesiskie aspekti 55

Milana Peregudova

(zin. vad. *Mg. iur., Mg. oec.* Intra Lūce, Juridiskā koledža)

Braucamā ceļa servitūta tiesiskais regulējums un aktualitātes 70

Mg. darb. aizs. **Sergejs Latņikovs, Mg. sc. ing.** **Andrejs Kotovs**

(Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledža)

Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta vadlīnijas
rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā 80

Bc. sc. ing. **Vadims Majskijs**

(Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledža)

Ugunsdrošības prasības objektos, kuros izvietoti
fototelektroskopiskie elementi vai Li-Ion akumulatori 90

Uzņēmējdarbība, vadība, cilvēkkapitāla sagatavošana

Elīna Liepiņa, Artjoms Ribakovs, Andrejs Rudzinskis

(zin. vad. *Dr. oec.* Elita Jermolajeva, *Mg. paed.* Vilma Keiša, LBTU Malnavas koledža)

Uzņēmējdarbība Latgales reģiona laukos – iespējas un problēmas 106

Līga Strazdiņa

(zin. vad. *PhD* Iveta Amoliņa, Juridiskā koledža)

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšana 122

Edgars Mihovs

(zin. vad. *Mg. sc. oec.* Rita Vanaga, Biznesa vadības koledža)

Telpu nomas maksas izstrādes regulējums valsts pārvaldē
un tā pielietojuma analīze Latvijas Nacionālajā arhīvā 136

Māra Auziņa, PhD Pāvels Patlins

(Rīgas Tehniskā koledža)

Pasūtījumu apstrādes uzlabošanas iespējas
vairumtirdzniecības uzņēmumu noliktavās 149

Matīss Ģelzis

(zin. vad. *Bc. sc. ing.* Elīna Dimza, RTU Liepājas Jūrniecības koledža)

Jūrniecības izglītības iestāžu absolventu piesaiste
akadēmiskā personāla sastāvam. Jūrniecības izglītības
iestāžu akadēmiskā personāla sastāva atveseļošana 161

Inguss Mārtiņš Janišs, Olga Kirpičņikova, Aigars Dzenis

(zin. vad. *Mg. sc. oec.* Sandra Tetere, Alberta koledža)

Personāla esošo motivēšanas pasākumu pilnveide
loģistikas uzņēmumā “N” 166

Marta Jurēviča

(zin. vad. *Mg. sc. edu.* Evija Ūpe, Biznesa vadības koledža)

Darbinieku uztvere par toksiska darbinieka uzvedību un
to integritāte pozitīvas darba vides veicināšanā uzņēmumā “X” 173

Liene Lūse, Aleksejs Solovjovs

(zin. vad. *Mg. sc. oec.* Sandra Tetere, Alberta koledža)

Stresa vadības iespējas Ogres tehnikumā 185

Santa Grubule

(zin. vad. *Mg. sc. oec.* Sandra Tetere, Alberta koledža)

Finansiāli saimnieciskās darbības pilnveide izglītības iestādē 193

Kristiāna Viša

(zin. vad. *Mg. sc. oec.* Rita Vanaga, Biznesa vadības koledža)

Ārpakalpojumu grāmatvedības nozares riski

un to mazināšanas iespējas 207

Medicīna, veselības aprūpe

Aiga Krievāne

(zin. vad. *Dr. paed.* Ineta Robiņa-Dzedule, LU Rīgas 1. medicīnas koledža)

Neatliekamie stāvokļi pediatrijā (no 0 līdz 3 gadiem),

NMPD taktika 224

Artūrs Larionovs

(zin. vad. *Dr.* Ilze Kucina, DU Daugavpils medicīnas koledža)

Hipoglikēmijas incidence pacientiem ar multimorbidām

slimībām vecuma grupā virs 65 gadiem 239

Anda Lūkina

(zin. vad. *Dr. phys.* Evita Kassaliete, LU Rīgas Medicīnas koledža)

Dažādu pakāpju tonēto lēcu ietekme uz attēla uztveres kvalitāti 249

Natalja Riņģe, Aina Kucina

(zin. vad. *Dr.* Ilze Kucina, DU Daugavpils medicīnas koledža)

Sabiedrības informētība par saules UV starojuma ietekmi

uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni 263

Kristiāna Pogule

(zin. vad. *Dr. paed.* Una Veseta, RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)

Karpālā kanāla sindroma simptomu novērtējums

praktizējošiem masieriem 275

Una Kristiāna Kasparsons

(zin. vad. *Dr. paed.* Una Veseta, RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)

Darba vides risku izvērtējums masieru praksē 285

Agnese Andžāne

(zin. vad. *Dr. paed.* Una Veseta, RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)

Aizbildņu viedoklis par masāžas ietekmi

uz riska grupas bērnu uzvedību 296

Evelīna Vaičule

(zin. vad. *Mg. pharm.* Kārlis Mačāns, LU Rīgas 1. medicīnas koledža)

Rīgas farmaceitiskās fabrikas produktu atpazīstamība 307

Diāna Dobrovoļska

(zin. vad. *Mg. pharm.* Kitija Blumfelde,
RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)
Izdegšanas sindroma izplatība farmaceitiem un farmaceitu asistentiem
Latvijas aptiekās un to ietekmējošie faktori 319

Jūlija Kuļikovska

(zin. vad. *Dipl. pharm.* Renāte Teterovska,
RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)
Mākslīgā intelekta izmantošanas iespējas un riski
farmaceitiskajā aprūpē 334

Zane Barojana

(zin. vad. *Dr. paed.* Mārīte Saulīte, LU P. Stradiņa medicīnas koledža)
Onihomikozes podoloģiskā aprūpe 347

**STEM zinātnes, informācijas tehnoloģijas,
biotehnoloģijas un vides zinātne**

Raivo Lezdiņš, Daniels Rudziņš

(zin. vad. *Mg. sc. ing.* Arturs Vorkalis, LBTU Malnavas koledža)
Problēmbalstīta vieglo automobiļu
nanoelektromehānisko sistēmu izpēte 362

Kristiāns Maisaks

(zin. vad. *Mg. sc. ing.* Kristiāns Štekelis, Rīgas Tehniskā koledža)
Balansa velosipēds ar attālinātu vadību 371

Māris Zakss

(zin. vad. *Dr. sc. ing.* Mārtiņš Silarājs, Rīgas Tehniskā koledža)
Pilsētas tramvaju līniju automatizēto pārmiju sistēmas 379

Mārtiņš Delves, Agris Bērziņš, Mg. sc. ing. Juris Silarājs

(zin. vad. *Dr. sc. ing.* Mārtiņš Silarājs, Rīgas Tehniskā koledža)
Siltumapgādes sistēmas izveide karstā ūdens
un centralizētās apkures nodrošināšanai 393

Edgars Horsts

(zin. vad. *Mg. sc. comp.* Maksims Žigunovs, Alberta koledža)
Virtuālās realitātes video spēles izstrāde
ar kiberslimības mazināšanas tehniku ieviešanu 403

Arvis Soldāns

(zin. vad. *Mg. paed.* Igors Ivanovs, *Mg. sc. ing.* Igors Būmanis,
Rīgas Tehniskā koledža)

IP telefonu tīkla izveide biedrībai “ABC” ar CISCO iekārtu
palīdzību uz Linux Debian servera bāzes, izmantojot VPN 418

Loreta Valaine, Renāta Ļeontjeva

(zin. vad. *Dr. sc. ing.* Daiga Konrāde, RTU Olaines Tehnoloģiju koledža)
Bioloģiski aktīvu savienojumu ekstrakcija no aronijām

un pīlādžiem, to izmantošana funkcionālos kosmētikas produktos 425

**TIESĪBU ZINĀTNES,
IEKŠĒJĀ
UN ĀRĒJĀ DROŠĪBA**

Mg. iur. Oskars Garkājs,
Dr. admin. Ainārs Brencis
Rīgas Menedžmenta koledža
E-pasts: oskars.garkajs@college.lv,
ainars.brencis@college.lv

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA TIESISKAIS REGULĒJUMS LATVIJAS REPUBLIKĀ

Ievads

Mākslīgais intelekts (angļu – *artificial intelligence (AI)*), ir tehnoloģiju joma, kas strauji attīstās un jau šobrīd var būtiski mainīt ekonomiku un sabiedrību. Uzlabojot prognozēšanu, optimizējot darbības un resursu piešķiršanu, personalizējot indivīdiem un organizācijām pieejamos digitālos risinājumus, mākslīgā intelekta (turpmāk – MI) lietošana var nodrošināt būtiskas konkurences priekšrocības uzņēmumiem, sekmēt sabiedrībai un videi labvēlīgus rezultātus, piemēram, drošībā, enerģētikā, energoefektivitātē, infrastruktūras apsaimniekošanā, izglītībā, kultūrā, lauksaimniecībā, sabiedriskajos pakalpojumos, sportā, tieslietās, transportā un loģistikā, veselības aprūpē un vides monitoringā.

Raksts tapis tēmas aktualitātes ietvaros, jo MI lietotājiem, īpaši privātajā sektorā, bieži vien trūkst detalizētas izpratnes par MI tiesisko regulējumu – šo jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem. MI risinājumi kļūst par būtisku sastāvdaļu dažādās nozarēs un sektoros, radot jaunus riskus, kas jāņem vērā tiesību aktu izstrādē un piemērošanā. Kļūdas apmācībā vai datos var izraisīt neprecīzus vai diskriminējošus rezultātus, īpaši ietekmējot neaizsargātās sabiedrības grupas. Lai risinātu šo problēmu, ir svarīgi izveidot drošu un uzticamu vidi MI risinājumu attīstībai un ieviešanai.

Pētījuma mērķis ir sniegt ieskatu MI tiesiskajā regulējumā un veicināt MI lietotāju, jo īpaši privātajā sektorā, izpratni par MI tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem.

Uzdevumi:

- izvērtēt pieejamo literatūru MI jomā;
- izanalizēt Eiropas Savienības tiesību aktus MI jomā;
- izanalizēt Latvijas Republikas tiesību aktus MI jomā;
- raksturot atsevišķu institūciju un iestāžu kompetenci MI jomā.

Pētījuma metodes: literatūras un informācijas avotu analīze (kontentanalīze), salīdzinošā un empīriskā metode.

Pētījuma jautājums: Kā veicināt MI lietotāju, īpaši privātajā sektorā, padziļinātu izpratni par tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem?

Pieejamās literatūras izvērtējums

MI ir tehnoloģiju saime, kas strauji attīstās un veicina dažādus ekonomiskus, vides un sociālus ieguvumus visā nozaru un sociālo darbību spektrā (Mākslīgā intelekta akts, 2025). Tās ir cilvēku izstrādātas programmatūras un aparatūras sistēmas, kas, ņemot vērā uzstādīto mērķi, darbojas fiziskajā vai digitālajā dimensijā, uztverot vidi no datiem, interpretējot savāktos strukturētos vai nestrukturētos datus, veidojot cēloņsakarības vai apstrādājot informāciju, kas iegūta no šiem datiem, un pieņemot lēmumu par labāko darbību, kas jāveic, lai sasniegtu uzstādīto mērķi. MI sistēmas var izmantot noteikumus vai apgūt skaitlisku modeli, un tās var pielāgot savu rīcību, analizējot, kā vidi ietekmē to iepriekšējās darbības (Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību, 2020). Tā ir mašinizēta sistēma, kura projektēta darboties ar dažādiem autonomijas līmeņiem, kura var pēc ieviešanas būt adaptīva, un kura eksplīcītiem vai implīcītiem mērķiem secina no informācijas, ko tā saņem, kā ģenerēt iznākumus, piemēram, prognozes, saturu, ieteikumus vai lēmumus, kas var ietekmēt fizisko vai virtuālo vidi (Regula (ES) 2024/1689, 3. panta 1. apakšpunkts, 2024).

MI kā zinātniska disciplīna ietver vairākas pieejas un metodes, piemēram, mašīnmācīšanu (no kurām īpašie gadījumi ir dziļā mācīšanās un stimulētā mācīšanās), mašīnu argumentāciju (kas ietver plānošanu, zināšanu atspoguļošanu un cēloņsakarību noteikšanu, meklēšanu un optimizāciju) un robotiku (kas ietver kontroli, uztveri, sensorus un izpildmehānismus, kā arī visu citu metožu integrēšanu kiberfiziskajās sistēmās). MI sistēmu attīstība tika uzsākta jau 20. gs. vidū, bet attīstība apstājās. Iemesls – tā laika datoru zema veiktspēja un elektroniski pieejamo datu maza izplatība, kas noteica, ka daudz praktiskāk bija izmantot programmējamās sistēmas. Situācija mainījās 21. gs. pirmās desmitgades beigās, kad parādījās daudz

elektronisko datu un plašai izmantošanai kļuva pieejami augstas veiktspējas datori (Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību, 2020).

MI var nodrošināt būtiskas konkurētspējas priekšrocības, veicināt sabiedrībai un videi labvēlīgus rezultātus. Turklāt MI virza inovācijas, tā pielietošana paaugstina produktivitāti, padarot to par stratēģisku prioritāti arī Latvijas socioekonomiskajā kontekstā. MI var piedāvāt risinājumus daudzās jomās, tostarp veselības aprūpē, izglītībā, sabiedrības drošībā un aizsardzībā, kiberdrošībā, sabiedrisko pakalpojumu kvalitātē, enerģētikā, transporta un loģistikas nozarē, kā arī klimata pārmaiņu mazināšanā. (Saeima konceptuāli atbalsta..., 2025).

Ar MI pielietojumu saistīti arī vairāki riski, tostarp neapzināta un nepareiza tā izmantošana var radīt neprecīzus vai diskriminējošos rezultātus, tas var tikt izmantots tīšiem uzbrukumiem, piemēram, datu bojāšanai un manipulācijām, kas var apdraudēt pakalpojumus, datu drošību un sabiedrības uzticību. Tāpēc būtiski ir stiprināt nacionālās spējas uzraudzīt, kontrolēt, risināt un preventīvi novērst ļaunprātīgus MI pielietojumus un uzbrukumus. (Saeima noteic..., 2025). MI risinājumi var tikt izmantoti tīšiem kiberuzbrukumiem, piemēram, datu bojāšanai un manipulācijām, dezinformācijai, dziļviltojumu veidošanai un izplatīšanai, kas var apdraudēt sabiedrības uzticību valstij un negatīvi ietekmēt demokrātijas procesus (Praulīņa un Utināne, 2025).

MI ētikas vadlīnijās kā viena no kritiskajām problēmjomām ir norādīta fizisku personu identificēšana un izsekošana, izmantojot MI sistēmas (Barkāne, 2023). Lai gan MI piedāvā lielu potenciālu uzlabot efektivitāti un risināt sarežģītas problēmas, tas arī rada ētiskas un sociālas bažas, piemēram, par privātumu, darba vietu zaudēšanu un lēmumu pieņemšanas pārredzamību (Irbe, 2024).

MI jau sen no fantastikas ir kļuvis par realitāti. Tagad tas ir cilvēku ikdienas, sabiedrības un tautsaimniecības neatņemama sastāvdaļa. Valstu izaugsme un labklājība ir cieši saistīta ar datu un MI tehnoloģiju izmantošanu. Vienlaikus – jo lielākā mērā MI ietekmē un caurauž sociālo realitāti, jo vairāk priekšplānā izvirzās tā izmantošanas ētiskie un tiesiskie aspekti (Ko paredz topošais..., 2023).

Eiropas Savienības tiesību akti mākslīgā intelekta jomā

Eiropas Savienība tiecas kļūt par pasaules līderi droša MI jomā. Izveidojot spēcīgu, uz cilvēktiesībām un pamatvērtībām balstītu tiesisko regulējumu, Eiropas Savienība var izstrādāt MI ekosistēmu, no kuras labumu gūs

ikviens. Tas nozīmē labāku veselības aprūpi, drošāku un tīrāku transportu un uzlabotus sabiedriskos pakalpojumus iedzīvotājiem. Tas nodrošina inovatīvus produktus un pakalpojumus, jo īpaši enerģētikas, drošības un veselības aprūpes jomā, kā arī augstāku ražīgumu un efektīvāku ražošanu uzņēmumiem, savukārt valdības var gūt labumu no lētākiem un ilgtspējīgākiem pakalpojumiem, piemēram, transporta, enerģijas un atkritumu apsaimniekošanas jomā (Stājas spēkā Mākslīgā intelekta akts, 2024).

Eiropas Komisija 2018. gada 7. decembrī pieņēma Eiropas Komisijas paziņojumu Eiropas Parlamentam, Eiropadomei, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālajai komitejai un reģionu komitejai “Mākslīgā intelekta koordinētais plāns” (*Coordinated Plan on the development of Artificial Intelligence Made in Europe*), kurā dalībvalstis tika aicinātas līdz 2019. gada vidum sagatavot nacionālās stratēģijas MI jomā. Koordinētā mākslīgā intelekta plāna mērķis ir paātrināt ieguldījumus MI, īstenot MI stratēģijas un programmas un saskaņot MI politiku, lai novērstu sadrumstalotību Eiropā (Komisijas paziņojums..., 2018; Koordinētais mākslīgā intelekta plāns).

Eiropas Komisija 2020. gada 19. februārī pieņēma “Balto grāmatu par mākslīgo intelektu” (*White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust*), kur norādīts: “Komisija ir apņēmusies veicināt zinātnes sasniegumus, saglabāt ES līderlomu tehnoloģijā un nodrošināt, ka jaunās tehnoloģijas kalpo visiem eiropiešiem, uzlabojot viņu dzīvi un ievērojot viņu tiesības” (Baltā grāmata..., 2020).

2024. gada 13. jūnijā tika pieņemta un 1. augustā stājās spēkā Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2024/1689, ar ko nosaka saskaņotas normas mākslīgā intelekta jomā un groza Regulas (EK) Nr. 300/2008, (ES) Nr. 167/2013, (ES) Nr. 168/2013, (ES) 2018/858, (ES) 2018/1139 un (ES) 2019/2144 un Direktīvas 2014/90/ES, (ES) 2016/797 un (ES) 2020/1828 (Mākslīgā intelekta akts, 2024).

Regulas (ES) 2024/1689 mērķis ir uzlabot iekšējā tirgus darbību un veicināt uz cilvēku orientētu un uzticama MI izmantošanu, vienlaikus nodrošinot augstu veselības, drošuma, Hartā nostiprināto pamattiesību, tostarp demokrātijas un tiesiskuma, un vides aizsardzības līmeni pret MI sistēmu radītām kaitīgām sekām Savienībā, un atbalstot inovāciju (Regula (ES) 2024/1689 1. panta “Priekšmets” 1. punkts, 2024).

Regula (ES) 2024/1689 nosaka:

- 1) saskaņotus noteikumus par MI sistēmu laišanu tirgū, nodošanu ekspluatācijā un izmantošanu Eiropas Savienībā;

- 2) dažas MI prakses aizliegumus;
- 3) konkrētas prasības augsta riska MI sistēmām un pienākumus šādu sistēmu operatoriem;
- 4) saskaņotus pārredzamības noteikumus dažām MI sistēmām;
- 5) saskaņotus noteikumus par vispārīga lietojuma MI modeļu laišanu tirgū;
- 6) tirgus pārraudzības, tirgus uzraudzības pārvaldības un izpildes panākšanas noteikumus;
- 7) pasākumus inovācijas atbalstam, īpašu uzmanību pievēršot MVU, tostarp jaunuzņēmumiem (Regulas (ES) 2024/1689 1. panta “Priekšmets” 2. punkts, 2024).

MI akts neattiecas uz militāriem, aizsardzības un valsts drošības mērķiem radītām sistēmām, kā ir noteikts Regulas (ES) 2024/1689 2. panta “Darbības joma” 3. punktā.

MI sistēmu nodrošinātāji un uzturētāji veic pasākumus, ar ko cik iespējams labi nodrošina pietiekamu MI pratības līmeni savam personālam un citām personām, kuras to vārdā iesaistītas MI sistēmu darbībā un izmantošanā, ņemot vērā viņu tehniskās zināšanas, pieredzi, izglītību un apmācību un MI sistēmu izmantošanai paredzēto kontekstu, kā arī ņemot vērā personas vai personu grupas, attiecībā uz ko MI sistēmas paredzēts lietot (Regulas (ES) 2024/1689 4. pants “MI pratība”, 2024).

Regulu (ES) 2024/1689, izņemot atsevišķus izņēmumus, piemēros no 2026. gada 2. augusta. Tā nosaka virkni noteikumu un uzdevumu, kas nacionāli jāveic, lai līdz noteiktajam laikam tajā minētās prasības tiktu ieviestas nacionālajos tiesību aktos. Tādējādi secināms, ka Eiropas Savienībā ir izstrādāts pasaulē pirmais visaptverošais MI regulējums jeb Regula (ES) 2024/1689. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija kā nacionāli atbildīgā iestāde par Regulas (ES) 2024/1689 ieviešanu ir veikusi pirmo darbību: paziņojusi nacionālo iestādi, kas būs atbildīga par pamattiesību aizsardzību – Latvijā šīs iestādes funkcijas veiks Tiesībsargs (Mākslīgā intelekta akts, 2024).

Eiropas Savienības līmenī ir izveidots Eiropas MI birojs. Tas ir MI ekspertīzes centrs visā Eiropas Savienībā. Tam ir galvenā loma MI akta ieviešanā, jo īpaši attiecībā uz vispārējas nozīmes MI, veicinot uzticama MI attīstību un izmantošanu, kā arī starptautisku sadarbību. Eiropas MI birojs atbalsta uzticama MI izstrādi un izmantošanu, vienlaikus aizsargājot pret MI riskiem. MI birojs tika izveidots Eiropas Komisijā kā MI ekspertīzes centrs un veido pamatu vienotai Eiropas MI pārvaldības sistēmai (European AI Office, 2025).

Latvijas Republikas tiesību akti mākslīgā intelekta jomā

Latvijas Republikas Ministru kabinets 2020. gada 4. februārī pieņēma Informatīvo ziņojumu “Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību” kura ievadā norādīts: “Informatīvā ziņojuma mērķis ir sniegt ieskatu MI [...] šī brīža situācijā ar MI risinājumu izmantošanu pasaulē un Latvijā, aprakstīt izaugsmes potenciālu un riskus, veidot izpratni, veicināt MI tehnoloģiju ieviešanu gan valsts pārvaldē, gan Latvijas tautsaimniecībā kopumā” (Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību, 2020). Pieņemot šo ziņojumu, Ministru kabineta 2020. gada 4. februāra sēdes protokola 33. paragrāfā cita starpā tika paredzēts:

- 1) noteikt Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju par vadošo iestādi MI risinājumu attīstības un ieviešanas jautājumos valsts pārvaldē;
- 2) ministrijām, izstrādājot nacionālos vai nozares attīstības plānošanas dokumentus vai to grozījumus, veikt izvērtējumu par valsts pārvaldes uzdevumu automatizāciju un MI izmantošanu, ja tas iepriekš nav izvērtēts. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai kā vadošajai iestādei MI risinājumu attīstības un ieviešanas jautājumos valsts pārvaldē sniegt konsultatīvu atbalstu ministrijām;
- 3) pieņemt zināšanai, ka atbilstoši Eiropas Komisijas Eiropas līmeņa attīstības plānam “Koordinētais plāns mākslīgā intelekta attīstībai – ražots Eiropā 2018” (*Coordinated Plan on the development of Artificial Intelligence Made in Europe*), Latvijas valsts sektora ieguldījumiem MI risinājumu attīstībā līdz 2029. gadam jāsasniedz 25 miljonus *euro* gadā;
- 4) Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijai, sagatavojot plānošanas dokumentu “Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2028. gadam”, noteikt MI risinājumu ieviešanu kā vienu no publiskās pārvaldes prioritātēm.

Autori vērš uzmanību uz ministrijas nosaukumu – Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija (turpmāk – VARAM) (Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas nolikums, 2024).

Ministru kabinets 2024. gada 16. jūlijā pieņēma rīkojumu Nr. 577 “Par valsts pētījumu programmu “Mākslīgā intelekta metožu piemērotības analīze Eiropas Savienības fondu projektu jomā” 2024.–2025. gadam” (Par valsts pētījumu programmu..., 2024). Saskaņā ar rīkojuma 4. punktā noteikto, “programmas virsmērķis ir MI ieviešana Eiropas Savienības fondu projektu uzraudzības jomā, tādējādi efektīvizējot projektu iepirkumu

uzraudzības procesus un vienlaikus nodrošinot ātrāku Eiropas Savienības fondu finansējuma atmaksu projektu īstenotājiem”. Savukārt saskaņā ar 5. punktā noteikto, “programmas mērķis ir veikt izpēti attiecībā uz iespējām ģeneratīvo MI pielāgot tekstu analīzei un atbilstu ģenerēšanai latviešu valodā Eiropas Savienības fondu projektu iepirkumu dokumentācijā”. 6. punktā noteikti programmas uzdevumi, bet 7. punktā – kopīgie (horizontālie) uzdevumi. Programmas īstenošanas laikā sasniedzamie rezultāti minēti rīkojuma 8. punktā:

- 1) izveidots tirgū esošā ģeneratīvā MI risinājumā balstīts prototips, kas demonstrē metožu iespējas Eiropas Savienības fondu projektu iepirkumu pārbaudēs;
- 2) sagatavoti rīcībpolitikas ieteikumi ģeneratīvā MI risinājumu izmantojumam Eiropas Savienības fondu projektu uzraudzības procesos.

Ministru kabinets 2021. gada 7. jūlijā ar rīkojumu Nr. 490 “Par digitālās transformācijas pamatnostādņēm 2021.–2027. gadam” (Par digitālās transformācijas pamatnostādņēm 2021.–2027. gadam, 2021) apstiprināja digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam, (turpmāk – pamatnostādnes) (Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam, 2021). Pamatnostādņu 4.4. sadaļā “Attīstības joma “Tautsaimniecības (t.sk. valsts pārvaldes) digitālā transformācija”” noteikts: “No tehnoloģijām būtiskāko piesensumu tautsaimniecības digitālai transformācijai sniegs MI izmantošana, kas būs vadošā ceturtais rūpnieciskās revolūcijas tehnoloģija, kas līdzās citām tehnoloģijām būtiski mainīs gan tautsaimniecību, gan sabiedrību. Ieguvumu, ko sniegs MI, viens no iedalījumiem ir šāds:

1. Esošo procesu automatizācija. Piemēram, virtuālo asistentu izmantošana fizisko konsultantu vietā, ātruma pārkāpēju auto numuru automātiskā atpazīšana.
2. Personalizēti un proaktīvi pakalpojumi, kas līdz tam nebija pieejami (vismaz masveidā), jo prasītu milzīgu cilvēkresursu patēriņu analītikas veikšanai. Piemēram, personalizēta un proaktīva medicīna, kas automatizēti analizē konkrēta pacienta slimību vēsturi, ģenētiku, medicīnisko apskašu datus, radinieku slimības, viedierīču datus utt. un spēj uz to pamata ieteikt ārstniecības personālam pacienta diagnozi, piemērotāko ārstēšanu un pat proaktīvas darbības, lai mazinātu slimību iespējamību. Pirms MI plašākas izmantošanas šāda līmeņa pakalpojumi bija ar ierobežotu pieejamību. Vēl viens piemērs ir proaktīva publisko pakalpojumu piedāvāšana cilvēkiem, atbilstoši viņu sociālekonomiskajam profilam un dzīves situācijai.

Piemēram, vecākiem, kuriem piedzimst bērns, automatizēti un proaktīvi varētu piedāvāt visus ar bērna piedzimšanu saistītos pakalpojumus loģiskā secībā (bērna reģistrācija, pieteikšanās pabalstam, dzīves vietas deklarācija, pieraksts pie ģimenes ārsta utt.).

3. Iekšējo un ārējo biznesa procesu likumsakarību atklāšana, kuri līdz tam nebija acīmredzami un ļoti grūti izpētāmi, jo bija grūti atrast sakarību vai pat izvirzīt hipotēzi par kādu rādītāju korelāciju. Tāpat arī politikas efektivitātes novērtēšana. Publisko iepirkumu analīze, automatizēta salīdzināšana ar tirgus cenām, iepirkumu biežums, līdzīgo iepirkumu rezultāti, konkrēto uzņēmumu dalība, konkursa nosacījumi var norādīt uz iespējamajiem augsta korupcijas riska iepirkumiem, kam būtu jāpievērš uzmanība uzraugošām iestādēm.”

Latvijas Republikas Saeima 2025. gada 6. marta sēdē steidzamības kārtā otrajā lasījumā pieņēma Mākslīgā intelekta centra likumu (Nr.811/Lp14) (Mākslīgā intelekta centra likums, 2025). Jāatzīmē, ka likumprojekts pirmajā lasījumā 2025. gada 23. janvārī tika pieņemts ar nosaukumu “Mākslīgā intelekta attīstības likums”. Tomēr otrajā lasījumā Saeima ņēma vērā Saeimas deputāta Andreja Čelapītera un Saeimas Juridiskā biroja izteiktos priekšlikumus un izteica likuma nosaukumu šādā redakcijā: “Mākslīgā intelekta centra likums”.

Mākslīgā intelekta centra likuma mērķis ir veidot MI tehnoloģiju ekosistēmu un tiesisko ietvaru publiskā sektora, privātā sektora un augstskolu sadarbībai, kā arī noteikt nodibinājuma “Mākslīgā intelekta centrs” izveides un darbības mērķi, juridisko statusu, uzdevumus, tiesības, organizatorisko struktūru, finansēšanas avotus un tam piešķirto līdzekļu izmantošanas kārtību (Mākslīgā intelekta centra likums, 2025).

Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas, Valsts digitālās attīstības aģentūras un Mākslīgā intelekta centra kompetence mākslīgā intelekta jomā

Saskaņā ar VARAM nolikuma 1. punktu, VARAM cita starpā ir vadošā valsts pārvaldes iestāde šādās jomās:

- 1) informācijas sabiedrības un digitālās transformācijas attīstības plānošana, koordinācija un pārvaldība (1.6. apakšpunkts);
- 2) valsts pārvaldes digitālo tehnoloģiju pārvaldība (1.7. apakšpunkts);
- 3) datu pārvaldība (1.8. apakšpunkts).

Lai nodrošinātu funkciju izpildi, VARAM informācijas sabiedrības un digitālās transformācijas attīstības plānošanas, koordinācijas un pārval-

dības jomā, saskaņā ar nolikuma 5.7.1. apakšpunktā noteikto, veic šādus uzdevumus: nodrošina ieviešanas vadību un koordināciju un ietekmes monitoringu (t.sk. uzticamības pakalpojumu, digitālās identitātes, kā arī Eiropas digitālās identitātes maka ieviešanu Latvijā) digitālās saziņas un MI jomā (Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas nolikums, 2024).

VARAM padotībā, saskaņā ar nolikuma 13.2. apakšpunktu, ir Valsts digitālās attīstības aģentūra (iepriekšējais nosaukums – Valsts reģionālās attīstības aģentūra), t.i., ir ministra pakļautībā esoša tiešās pārvaldes iestāde. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrs iestādes pakļautību īsteno ar VARAM starpniecību (Valsts digitālās attīstības aģentūras nolikuma 1. punkts, 2016). Aģentūras darbības mērķis ir kā valsts informācijas tehnoloģiju kompetenču centram īstenot pārrobežu, valsts un pašvaldību elektroniskās pārvaldes attīstības projektus, nodrošināt jaunu savu un citu institūciju informācijas sistēmu, koplietošanas risinājumu un saistītās infrastruktūras, kā arī saistīto elektronisko pakalpojumu izveidi, esošo sistēmu un pakalpojumu attīstību, uzturēšanu un lietotāju atbalstu (Valsts digitālās attīstības aģentūras nolikuma 2. punkts, 2016).

Mākslīgā intelekta centra likuma pārejas noteikumu 1. punktā noteikts, ka “Mākslīgā intelekta centru nodibina un VARAM piesaka to ierakstīšanai biedrību un nodibinājumu reģistrā līdz 2025. gada 31. martam” (Mākslīgā intelekta centra likums, 2025). Mākslīgā intelekta centra sekretariāta funkciju nodrošina Valsts digitālās attīstības aģentūra (Mākslīgā intelekta centra likuma 7. panta piektā daļa, 2025). Mākslīgā intelekta centra izveides un darbības mērķis ir:

- 1) apvienot publiskā sektora, privātā sektora un augstskolu intelektuālos un finanšu resursus, lai sekmētu savstarpējo partnerību, inovāciju ieviešanu un attīstību;
- 2) veicināt MI iniciatīvu īstenošanu jomās ar augstu potenciālu atbilstoši nacionālajām interesēm;
- 3) veicināt valsts konkurētspēju;
- 4) sekmēt sabiedrības prasmes un vienlīdzību MI jomā;
- 5) nodrošināt to, ka MI sistēmas tiek izmantotas ētiski, atbildīgi un droši, ievērojot cilvēka pamattiesības;
- 6) īstenot pasākumus ar MI lietošanu saistīto risku mazināšanai (Mākslīgā intelekta centra likuma 2. pants, 2025).

Mākslīgā intelekta centrs ir nodibinājums, kas atbilstoši Biedrību un nodibinājumu likuma prasībām reģistrēts biedrību un nodibinājumu reģis-

trā. Tā darbībai piemērojami Biedrību un nodibinājumu likuma noteikumi, ciktāl Mākslīgā intelekta centra likumā nav noteikts citādi (Mākslīgā intelekta centra likuma 3. panta pirmā un otrā daļa, 2025). Mākslīgā intelekta centram noteikti šādi uzdevumi:

- 1) veicināt MI tehnoloģiju pielietojumu publiskajā un privātajā sektorā, kā arī apzināt, izstrādāt un koordinēt projektus, tai skaitā veidojot nacionālās un starptautiskās partnerības un piesaistot finansējumu inovāciju projektu īstenošanai valsts pārvaldē, tautsaimniecībā, iekšējās drošības, aizsardzības, izglītības, kultūras, labklājības, sporta, veselības un citās jomās;
- 2) apzināt ar MI risinājumiem saistītos drošības riskus publiskajā un privātajā sektorā un veicināt spēju un pētniecības attīstību šajā jomā;
- 3) sniegt atzinumu par MI sistēmu vai dziļvilttojumu tehnoloģiju izmantošanas gadījumiem priekšvēlēšanu aģitācijas periodā, vēlēšanu dienā vai valsts amatpersonu ievēlēšanas, iecelšanas vai apstiprināšanas procesā Saeimā;
- 4) veicināt informētību un MI prasmju paaugstināšanu publiskajā un privātajā sektorā, tostarp saistībā ar risku pārvaldību;
- 5) sniegt konsultācijas, t.sk. izstrādāt vadlīnijas publiskajam un privātajam sektoram MI jomā;
- 6) sagatavot priekšlikumus par MI jomas attīstību Latvijā, t.sk. par riskiem, kas būtiski ierobežo cilvēktiesības, demokrātisko valsts iekārtu un sabiedrības drošību;
- 7) veicināt latviešu valodas ilgtspēju, kultūras datu iekļaušanu MI risinājumos un pielāgošanos tiem;
- 8) apzināt, veidot un organizēt datu kopas MI trenēšanai;
- 9) nodrošināt speciālo regulatīvo vidi MI sistēmu attīstībai;
- 10) īstenot citus ar likumu noteiktus uzdevumus (Mākslīgā intelekta centra likuma 4. panta pirmā daļa, 2025).

Attiecībā uz deleģēto valsts pārvaldes uzdevumu izpildi Mākslīgā intelekta centrs atrodas VARAM pārraudzībā (Mākslīgā intelekta centra likuma 4. panta otrā daļa, 2025). Mākslīgā intelekta centram noteiktas šādas tiesības:

- 1) izsludināt un organizēt projektu konkursus;
- 2) piedalīties projektu konkursos, piesaistot finansējumu sava mērķa un uzdevumu īstenošanai;
- 3) piedalīties starptautiskās organizācijās;
- 4) sadarboties ar iestādēm MI jautājumos;

- 5) sadarboties ar nevalstiskajām organizācijām ar MI saistītos jautājumos;
- 6) sagatavot rekomendācijas un piedalīties normatīvo aktu izstrādē, t.sk. identificējot MI jomas attīstību kavējošu regulējumu un sagatavojot pilnveides priekšlikumus;
- 7) savu uzdevumu īstenošanai normatīvajos aktos noteiktā kārtībā un apjomā apstrādāt personas datus;
- 8) saņemt valsts budžeta finansējumu;
- 9) pieņemt dāvinājumus un ziedojumus (finanšu līdzekļu, mantiskā un nemantiskā veidā), kas izmantojami centra mērķu īstenošanai;
- 10) iegūt savā īpašumā un valdījumā kustamas un nekustamas lietas, kā arī tiesības (tai skaitā intelektuālo īpašumu) gan Latvijā, gan ārvalstīs;
- 11) piesaistīt, uzkrāt, pārvaldīt līdzekļus un sadalīt tos publiskā un privātā sektora projektu īstenošanai MI jomā. (Mākslīgā intelekta centra likuma 5. panta otrā daļa, 2025).

Secinājumi un priekšlikumi

1. MI ir tehnoloģiju saime, kas strauji attīstās veicinot ekonomiskus, vides un sociālus ieguvumus visā nozaru un sociālo darbību spektrā.
2. Eiropas Savienība tiecas kļūt par pasaules līderi droša MI jomā. Eiropas Savienībā ir izstrādāts pasaulē pirmais visaptverošais MI regulējums jeb Regula (ES) 2024/1689 (MI akts).
3. Eiropas Savienības līmenī ir izveidots Eiropas MI birojs, kas ir MI ekspertīzes centrs visā Eiropas Savienībā. Tam ir galvenā loma MI akta ieviešanā, jo īpaši attiecībā uz vispārējās nozīmes MI, veicinot uzticama MI attīstību un izmantošanu, kā arī starptautisku sadarbību.
4. Latvijas Republikā MI jomā ir apstiprināti attīstības plānošanas dokumenti un pieņemts Mākslīgā intelekta centra likums.
5. Galvenās institūcijas un iestādes Latvijas Republikā digitālās saziņas un MI jomā ir: Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija (VARAM); Valsts digitālās attīstības aģentūra; Mākslīgā intelekta centrs.
6. Pilnvērtīga MI tiesiskā regulējuma izpratne un pielietošana praksē var veicināt inovācijas un tehnoloģiju attīstību, kas savukārt var uzlabot pakalpojumu kvalitāti un efektivitāti dažādās nozarēs, piemēram, izglītībā, valsts pārvaldē un veselības aprūpē.
7. MI lietotājiem, īpaši privātajā sektorā, bieži vien trūkst detalizētas izpratnes par MI tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem.

8. Latvijas Republikas valsts pārvaldes institūcijām attīstības plānošanas dokumentos nepieciešams noteikt, ka MI ir viens no Latvijas Republikas prioritārajiem attīstības virzieniem, un praksē īstenot tam atbilstošus pasākumus. Tādējādi tiks veicināta valsts konkurētspēja un sabiedrības labklājība. Tas panākams, iesaistot sabiedrību, sekmējot atbildīgu un uzticamu MI risinājumu izstrādi, pielietojumu un pārvaldību, nosakot un pārvaldot ar to lietošanu saistītos riskus, kā arī veicinot MI prasmju paaugstināšanu sabiedrībā un valsts pārvaldē.
9. MI lietotājiem ņemt vērā ar MI lietošanu saistītos riskus un veicināt MI prasmju paaugstināšanu sabiedrībā un valsts pārvaldē, lai veicinātu MI tehnoloģiju attīstību un nodrošinātu to ētisku, atbildīgu un drošu izmantošanu.
10. MI lietotājiem ņemt vērā fizisko personu (datu subjektu) tiesības un nodrošināt fizisko personu (datu subjektu) tiesību aizsardzību. Tas panākams, ievērojot Eiropas Savienības un Latvijas Republikas normatīvos aktos fizisko personu datu apstrādes un aizsardzības jomā.
11. MI lietotājiem, īpaši privātajā sektorā, detalizēti iepazīties ar MI tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem. Tas var minimizēt MI lietošanas riskus un novērst iespējamās kļūdas MI lietošanā.

Izmantotā literatūra

1. Baltā grāmata par mākslīgo intelektu. Eiropiska pieeja – izcilība un uzticēšanās. Pieņemta Eiropas Komisijā 19.02.2020., COM (2020) 65 final. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0065> [sk. 01.03.2021.]
2. Barkāne, I. 2023. Cilvēktiesību nozīme mākslīgā intelekta laikmetā. Privātums, datu aizsardzība un regulējums masveida novērošanas novēršanai. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2023, 328 lpp.
3. Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam. Apstiprinātas ar Latvijas Republikas Ministru kabineta Nr. 490 “Par digitālās transformācijas pamatnostādnēm 2021.–2027. gadam”, 07.07.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.
4. Eiropas Parlamenta un Padomes 2024. gada 13.j ūnija Regula (ES) 2024/1689, ar ko nosaka saskaņotas normas mākslīgā intelekta jomā un groza Regulas (EK) Nr.300/2008, (ES) Nr.167/2013, (ES) Nr.168/2013, (ES) 2018/858, (ES) 2018/1139 un (ES) 2019/2144 un Direktīvas 2014/90/ES, (ES) 2016/797 un (ES) 2020/1828 (Mākslīgā

- intelekta akts): 13.06.2024. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2024/1689.
5. European AI Office. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-office> [sk. 18.02.2025.].
 6. Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību: Informatīvais ziņojums. Pieņemts Latvijas Republikas Ministru kabinetā 04.02.2020. Iegūts no: <https://likumi.lv/ta/id/342405-par-maksliga-intelekta-risinajumu-attistibu> [sk. 26.02.2025.].
 7. Irbe, L. 2024. Mākslīgā intelekta tiesiskais regulējums Eiropas Savienībā. *Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas 26. starptautiskās studentu un docētāju zinātniski praktiskās konferences rakstu krājums "Indivīds. Sabiedrība. Valsts"*. Rēzekne: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, 199.–206. lpp.
 8. Ko paredz topošais mākslīgā intelekta regulējums. 21.09.2023. Iegūts no: <https://lvportals.lv/norises/355065-ko-paredz-toposais-maksliga-intelekta-regulejums-2023> [sk. 05.02.2025.].
 9. Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Eiropadomei, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālajai komitejai un reģionu komitejai "Mākslīgā intelekta koordinētais plāns". Pieņemts Eiropas Komisijā 07.12.2018., COM (2018) 795 final. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0795&from=DE> [sk. 02.02.2025.].
 10. Koordinētais mākslīgā intelekta plāns. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lv/policies/plan-ai> [sk. 04.02.2025.].
 11. Mākslīgā intelekta centra likums: Likumprojekts. Iegūts no: [https://titania.saeima.lv/LIVS14/SaeimaLIVS14.nsf/webAll?SearchView&Query=\(\[Title\]=*M%C4%81ksl%C4%ABg%C4%81+intelekta*\)&SearchMax=0&SearchOrder=4](https://titania.saeima.lv/LIVS14/SaeimaLIVS14.nsf/webAll?SearchView&Query=([Title]=*M%C4%81ksl%C4%ABg%C4%81+intelekta*)&SearchMax=0&SearchOrder=4) [sk. 06.03.2025.].
 12. Mākslīgā intelekta centrs jāizveido līdz marta beigām. 06.03.2025. Iegūts no: <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/06.03.2025-maksliga-intelekta-centrs-jaizveido-lidz-marta-beigam.a590490/> [sk. 06.03.2025.].
 13. Mākslīgā intelekta akts: Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas prezentācija. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/media/41298/download?attachment> [sk. 14.02.2025.].
 14. Mākslīgā intelekta (MI) akts. 29.10.2024. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/maksliga-intelekta-mi-akts> [sk. 15.02.2025.].
 15. Par digitālās transformācijas pamatnostādņēm 2021.–2027.gadam: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 490, 07.07.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.

16. Par valsts pētījumu programmu “Mākslīgā intelekta metožu piemērotības analīze Eiropas Savienības fondu projektu jomā” 2024.–2025. gadam: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 577, 16.07.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 138.
17. Prauliņa, S., Utināne, P. 2025. Mākslīgā intelekta attīstības likums – ceļā uz inovāciju un drošību. 12.02.2025. Iegūts no: <https://www.delfi.lv/business/56234200/eiropas-zinas/120060946/santa-praulina-un-patricija-utinane-maksliga-intelekta-attistibas-likums-cela-uz-inovaciju-un-drosibu> [sk. 18.02.2025.].
18. Saeima konceptuāli atbalsta Mākslīgā intelekta attīstības likuma projektu. 23.01.2025. Iegūts no: <https://www.saeima.lv/aktualitates/saeimas-zinas/34277-saeima-konceptuali-atbalsta-maksliga-intelekta-attistibas-likuma-projektu> [sk.01.02.2025.].
19. Saeima noteic mākslīgā intelekta tehnoloģiju ekosistēmas izveidi Latvijā. 06.03.2025. Iegūts no: <https://www.saeima.lv/lv/aktualitates/saeimas-zinas/34434-saeima-noteic-maksliga-intelekta-tehnologiju-eko-sistemas-izveidi-latvija> [sk. 07.03.2025.].
20. Stājas spēkā Mākslīgā intelekta akts. 01.08.2024. Iegūts no: https://commission.europa.eu/news/ai-act-enters-force-2024-08-01_lv [sk. 23.02.2025.].
21. Top jauns likums: Mākslīgā intelekta attīstības regulējums. 10.01.2025. Iegūts no: <https://lvportals.lv/skaidrojumi/371650-top-jauns-likums-maksliga-intelekta-attistibas-regulejums-2025> [sk.12.02.2025.].
22. Valsts digitālās attīstības aģentūra. Iegūts no: <https://www.vdaa.gov.lv/lv> [sk. 20.02.2025.].
23. Valsts digitālās attīstības aģentūras nolikums: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 375, 14.06.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 116.
24. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv> [sk. 20.02.2025.].
25. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas nolikums: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 586, 03.09.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 172.

Mg. iur. Aigars Sniedzītis

Juridiskā koledža

E-pasts: sniedzitis@jk.lv

EKSPERTS UN EKSPERTĪZE CIVILPROCESĀ

Ievads

Svarīgi atcerēties, ka tiesas spriešanas pamatuzdevumu – atrast lietderīgāko un taisnīgāko strīda risinājumu – nevar atzīt par izpildītu tad, ja spriedumā izdarītie secinājumi netiek balstīti uz apstākļiem, kas ietilpst pierādīšanas priekšmetā, vispusīgu pārbaudi un pušu iesniegto pierādījumu juridisko novērtējumu, kā to prasa Civilprocesa likuma 8. un 97. panta, 193. panta piektās daļas normās ietvertie priekšraksti. Judikatūrā vairākkārt tiek uzsvērts, ka tiesas pienākums, izšķirot jebkuru strīdu, ir vispusīgi izvērtēt, vai pušu norādītie apstākļi, kas ietilpst pierādīšanas priekšmetā, guvuši apstiprinājumu, un kādas juridiskās sekas piemērojamās materiālo tiesību normas sastāvs saista ar lietas iztiesāšanas gaitā noskaidrotiem faktiem. Jāatzīmē arī, ka tiesa var balstīt spriedumā izdarītos secinājumus uz tādiem apstākļiem, kas pamatoti ar tiesas sēdē pārbaudītiem un ticamiem pierādījumiem, nevis pieņēmumiem vai hipotēzēm.

Izšķirot strīdus, kā viens no pierādīšanas līdzekļiem ir eksperta atzinums. To piemērošana civiltiesiskos strīdos ir saistīta ar izskatāmās prasības priekšmetu un pamatu. Praksē ir novērotas atšķirīgas izpratnes par šī pierādīšanas līdzekļa nozīmi un izvērtējumu strīda taisnīgai atrisināšanai, kas norāda uz izvēlētās tēmas aktualitāti.

Pētījuma mērķis – sniegt vispārēju ieskatu eksperta atzinuma, kā viena no pierādīšanas līdzekļa, teorētiskajiem pamatiem un aktuālajiem jautājumiem tiesu praksē.

Uzdevumi:

- izpētīt tiesisko regulējumu, tiesas praksi;
- sniegt priekšlikumus tiesiskā regulējuma pilnveidei.

Pētniecības jautājums: Vai eksperta atzinuma tiesiskais regulējums ir pilnīgs civillietu izspriešanā?

Pētījuma metodes: izmantota gramatiskā, vēsturiskā, sistēmiskā metode.

Teorētiskais pamatojums

Civiltiesiskos strīdos, kas tiek nodoti tiesas izvērtēšanai, nereti ir nepieciešamība pēc tāda pierādīšanas līdzekļa kā ekspertīze, kas ir objektu un materiālu zinātniska un praktiska izpēte, ko veic tiesu eksperts, izmantojot likumā noteiktajā kārtībā reģistrētu metodi, lai atbildētu uz ekspertīzes noteicēja uzdotajiem jautājumiem, sniedzot pamatotus secinājumus. Ekspertīzi lietā tiesa nosaka pēc puses lūguma gadījumos, kad lietai nozīmīgu faktu noskaidrošanai nepieciešamas speciālas zināšanas zinātnē, tehnikā, mākslā vai citā nozarē. Ja nepieciešams, tiesa nosaka vairākas ekspertīzes.

Teorētiskās prasības, lai noteiktu lietā ekspertīzi, ir atrodamas, gan Tiesu ekspertu likumā, gan Civilprocesa likumā. Līdz ar to nav atšķirības, vai lūgumu piesaka par ekspertīzes nepieciešamību civiltiesiskā strīdā, kas ir skatāma prasība tiesvedībā, vai jautājums ir skatāms sevišķā tiesāšanās kārtībā, kad ir nepieciešama valsts uzraudzība par noteiktiem procesiem. Regulējums ir līdzīgs un līdz ar to ekspertīze kā pierādīšanas līdzeklis ir objektīvs, lai varētu izskatīt konkrēto jautājumu, kas ir nodots tiesas rīcībā. Tāpat kā citos procesos, arī civilprocesā ekspertīzei ir jābūt objektīvai, tiesiskai un zinātniski pamatotai, lai tiesa, izvērtējot eksperta atzinumā minēto, varētu nonākt pie secinājuma, vai ziņas par faktiem ir guvušas savu apliecinājumu vai nav.

Tāpat arī izvērtējot ekspertīzes nepieciešamību civillietā, ir jāņem vērā fakts, ka ekspertīze ir viens no pierādīšanas līdzekļiem un uz to ir attiecināmi arī pamata kritēriji par pierādījumu pieļaujamību un attiecināmību. Proti, tiesa pirms pieņemt pozitīvu lēmumu, izvērtē, vai šis pieteiktais lūgums par ekspertīzes nepieciešamību konkrētajā civillietā ir pamatots, vai ziņas par faktiem, kuras tiks iegūtas ar ekspertīzi, varēs izmantot kā pierādīšanas faktu konkrētajā civillietas pamatā. Ministru kabineta noteikumi Nr. 835 "Noteikumi par tiesu ekspertīžu iestāžu sarakstu un tiesu ekspertu specialitāšu klasifikatoru" vispārīgi uzskaita gan tiesu ekspertīžu iestāžu sarakstu, gan tiesu ekspertu specialitāšu klasifikatoru, gan tiesu ekspertīžu iestādes tiesu ekspertu specialitātes. Izvērtējot šos noteikumus un tiesu prakses materiālus, var izdarīt secinājumus, ka visbiežāk ekspertīzes tiek noteiktas krimināllietās. Civillietās nav sastopamas ekspertīzes, kas ir krimināllietās, piemēram, tādas ekspertīzes, kas saistās ar asins pēdu veidošanās mehānisma noteikšanu, narkotisko un psihotropo vielu ekspertīze, socioloģiskā ekspertīze, šāvienu pēdu un apstākļu ekspertīzes, kā arī citas krimināllietā sastopamās ekspertīzes, kas tiek noteiktas, izmeklējot noteikta veida noziedzīgus nodarījumus.

Ekspertīzi Latvijas Republikā ir tiesīgi veikt valsts tiesu eksperti, privātie tiesu eksperti un eksperti, kuri nav tiesu eksperti, bet kuriem ir atbilstošas zināšanas jomā, kurā nav tiesu ekspertu. Ekspertam, lai viņš veiktu ekspertīzi, ir nepieciešams pieprasīt un saņemt visus ekspertīzes veikšanai nepieciešamos materiālus un informāciju. Minētais nozīmē to, ka eksperts var norādīt tiesai uz materiālu vai informācijas nepietiekamību un iespējamību, ka atzinuma sastādīšanai ir nepieciešami papildu materiāli. Ņemot vērā to, ka civilprocesā ir virzība uz pilnīgu e-lietu, tad arī ekspertam jābūt iespējai saņemt lietas materiālus elektroniski vai jābūt pieejai visai civillietai. Tas nodrošinātu procesuālo ekonomiju un ātrumu. Lai šādu priekšlikumu realizētu ir nepieciešams veikt grozījumus Civilprocesa likumā.

Ekspertam ir tiesības, pēc saskaņošanas ar ekspertīzes noteicēju, sniegt tiesu eksperta atzinumu ne vien par uzdotajiem jautājumiem, bet arī par citiem apstākļiem, ko eksperts atbilstoši savai kompetencei atklājis pēc paša iniciatīvas.

Lai eksperta atzinumi būtu kvalitatīvi, ekspertam ir pienākums regulāri paaugstināt kvalifikāciju, veikt tiesu ekspertīzi tikai tajā specialitātē, kurā viņš ir saņēmis tiesu eksperta sertifikātu un kurā ir tiesu ekspertīzes veikšanai nepieciešamā tehnika, iekārtas un tiesu ekspertu padomes reģistrētas metodes. Ministru kabineta noteikumi Nr. 834 "Tiesu ekspertu sertifikācijas un resertifikācijas kārtība" cita starpā nosaka tiesu ekspertu eksāmenu saturu, kuri faktiski pēc satura un formas paredz, ka ekspertam ir jāpārzina teorētiskās un praktiskās zināšanās, t.sk. tiesu ekspertu likumā ietvertās eksperta tiesības un pienākumus, līdz ar to ir pieļaujams un atzīstams, ka eksperts pārzina savas tiesības un pienākumus.

Cita starpā, saskaņā ar Tiesu ekspertu likuma 25. pantu, tiesu eksperts, saņemot tiesu eksperta sertifikātu ar parakstu, apliecina, ka ir brīdināts, ka par nepamatotu atteikšanos veikt ekspertīzi vai apzināti nepatiesa tiesu eksperta atzinuma sniegšanu ir saucams pie atbildības saskaņā ar Krimināllikumu. Līdz ar to tiesu eksperti ir brīdināti par kriminālatbildību, par nepamatotu atteikšanos veikt ekspertīzi vai apzināti nepatiesa tiesu eksperta atzinuma sniegšanu. Civilprocesa likuma 122. pants definē eksperta pienākumus un tiesības:

- 1) Par ekspertu izraudzītajai personai jāierodas pēc tiesas izsaukuma. Ekspertu var nopratināt, arī izmantojot videokonferenci tiesā pēc eksperta atrašanās vietas vai šim nolūkam speciāli aprīkotā vietā.
- 2) Ja izsauktais eksperts neierodas tiesas sēdē tādu iemeslu dēļ, kurus tiesa atzinusi par neattaisnojošiem, tiesa var uzlikt viņam naudas sodu līdz 60 euro.

- 3) Ekspertam ir tiesības iepazīties ar lietas materiāliem, uzdot jautājumus lietas dalībniekiem un lieciniekiem, kā arī lūgt tiesu izprasīt papildu materiālus.
- 4) Eksperts dod objektīvu atzinumu savā vārdā un ir personīgi atbildīgs par to.
- 5) Eksperts var atteikties no atzinuma došanas, ja viņam izsniegtie izpētāmie materiāli nav pietiekami vai ja uzdotie jautājumi pārsniedz viņa speciālo zināšanu robežas. Šajos gadījumos eksperts rakstveidā paziņo tiesai, ka atzinumu dot nav iespējams.
- 6) Par atteikšanos bez attaisnojoša iemesla no savu pienākumu pildīšanas vai par apzināti nepatiesa atzinuma došanu eksperts ir atbildīgs saskaņā ar Krimināllikumu (Civilprocesa likums, 1998).

Ekspertam var pieteikt noraidījumu. Noraidījuma apmierināšanas sekas ir tādas, ka persona, kurai noraidījums pieteikts, nevar piedalīties tiesvedībā. Eksperta funkcija tiesvedības procesā ir ekspertīzes veikšana un eksperta atzinuma sastādīšana tās rezultātā. Ja noraidījums ekspertam netiktu pieteikts līdz ekspertīzes uzsākšanai, tad pēc tam nebūtu iespējams novērst turpmāku piedalīšanos procesā. Arī tiesību doktrīnā atzīts, ka noraidījumu ekspertam iespējams pieteikt tikai līdz ekspertīzes iesākšanai (Bukovskis, 1933). Ja apstākļi, kuru dēļ eksperta objektivitāti ir pamats apšaubīt, atklājušies jau pēc ekspertīzes uzsākšanas, lietas dalībniekam ir tiesības lūgt atkārtotas ekspertīzes noteikšanu (Senāta spriedums lietā Nr. SKC-103/2021).

Civilprocesa likuma 122. panta ceturtdā daļa paredz, ka eksperts dod objektīvu atzinumu savā vārdā un ir personīgi ir atbildīgs par to. Līdz ar to ekspertam ir pienākums veikt ekspertīzi pilnā apjomā, sniedzot zinātniski pamatotu un objektīvu atzinumu. Ekspertīzes veikšanas rezultātā, eksperta atzinumam jābūt skaidram un saprotamam gan no metožu izmantošanas skatījuma, gan no skaidrības saprašanas un no loģikas. Jābūt skaidrībai par to, kādā veidā eksperts ir izdarījis tādus vai savādākus secinājumus. Eksperta pienākums ir izvēlēties tās metodes, ar kurām šis atzinums būtu pārbaudāms un saprotams, kā arī veikt citas darbības, kādas ekspertam ir kā pienākums. Ekspertam ir pienākums saglabāt visus ar izpēti saistītos pierakstus un citus materiālus, kas nodrošina veikto darbību izsekojamību, uz kā pamata ir sagatavoti secinājumi. Šeit būtu jānorāda, ka šis pienākums attiecas tieši uz tiesu ekspertiem, bet ne tiesas pieaicinātajiem ekspertiem. Šāda pienākuma uzlikšana ļauj sekot līdzi un nepieciešamības gadījumā konstatēt nepilnības un nolaidību eksperta darbībā, ja uz to ir vērsta tiesas

vai lietas dalībnieku uzmanība, kā arī novērst šaubas par eksperta kompetenci, veicot pārbaudi. Praksē šādi nepilnību un nolaidības gadījumi ekspertu darbībā praktiski nav novēroti.

Tāpat tiesu ekspertam ir pienākums atteikties no tiesu eksperta atzinuma sniegšanas, ja saņemtie materiāli nav pietiekami šāda atzinuma sniegšanai vai pastāv citi normatīvajos aktos noteikti apstākļi, kas liedz veikt ekspertīzi. Viņam ir pienākums atteikties no tiesu eksperta atzinuma sniegšanas, ja uzdotie jautājumi neatbilst viņa kompetencei. Piemēram, ja lietas dalībnieks tiesai sniedz iebildumus par to, ka ekspertu atzinumā norādītie medicīniskās literatūras avoti nepamato izdarītos secinājumus lietā un atspēko ekspertu izdarītos secinājumus, norādot uz to, kas varētu liecināt par pierādījuma nepilnībām, tad tiesai ir pienākums tos izvērtēt. Nevienš no pierādījumiem, tostarp eksperta atzinums, nav neatspēkojams.

Eksperta pienākums ir piedalīties tiesas sēdēs, ja viņš uz šīm sēdēm ir aicināts, videokonferences režīmā vai piedaloties klātienē. Ekspertam ir jāierodas uz tiesas sēdi, lai tiesas sēdē atbildētu uz tiesas un lietas dalībnieku jautājumiem gan par eksperta atzinumu, gan arī par eksperta izmantoto metodi un citiem jautājumiem, kas sniedz priekšstatu par konkrēto jomu. Piemēram, lietā par atsevišķās aizgādības nodibināšanu bērnam un bērna dzīvesvietas noteikšanu tiesa noteica tiesu psiholoģisko ekspertīzi. Atbildētājs eksperta atzinumu neatzina (Lieta Nr. SKC-570/2010). Izskatot kasācijas sūdzību, Senāts ir norādījis, ka Kurzemes apgabaltiesas Civillietu kolēģija ir noraidījusi atbildētāja lūgumu uzaicināt uz tiesas sēdi un noprašināt sertificētās tiesu psiholoģijas ekspertes. Tiesa noraidījumu pamatojusi ar to, ka lietā jau ir iesniegts ekspertu atzinums. Senāts norādījis, ka ņemot vērā faktu, ka atbildētājs ir iebildis pret ekspertu atzinumu, tiesa nav pietiekami apsvērusi jautājumu par nepieciešamību uzaicināt ekspertes ierasties uz tiesas sēdi, lai puses varētu uzdot ekspertēm jautājumus attiecībā par sniegto atzinumu un neaprobežoties tikai ar iesniegto atzinumu pirmās instances tiesā. Ekspertu noklausīšanās tiesas sēdē veicinātu lietas apstākļu pilnīgu un objektīvu noskaidrošanu, tostarp arī saistībā ar apstākļiem, kas pastāvējuši pēc ekspertu atzinuma lietas izskatīšanas laikā apelācijas instances tiesā

Pildot amata pienākumus, ekspertam ir pienākums veikt darbības, kas neaizskar personas veselību, godu un cieņu, ievērojot personas datu aizsardzības prasības. Ja izvērtējam civillietās nosakāmās ekspertīzes un lietu kategorijas, kurās tās nosaka, tad var atzīt, ka ekspertīzes tiek noteiktas pēc pušu lūguma prasības tiesvedībā vai procesa dalībnieka, kas cita starpā

veic valsts uzraudzību par noteiktiem procesiem, lūguma. Piemēram, lietās par paternitātes noteikšanu vai apstrīdēšanu.

Atbilstoši Civilprocesa likuma 249.¹ pirmajai daļai, tiesa pēc lietas dalībnieka lūguma nosaka ekspertīzi bērna bioloģiskās izcelšanās noteikšanai. Savukārt Civilprocesa likuma 121. panta otrā daļa paredz, ka ekspertīzi izdara Tiesu ekspertu likumā noteiktās personas. Ekspertu izrauga puses pēc savstarpējas vienošanās, bet, ja tāda nav panākta tiesas noteiktajā termiņā, ekspertu izraugās tiesa. Lai apstiprinātu vai noliegtu lietā nozīmīgu faktu, proti, ir vai nav atbildējais prasītāja bioloģiskais tēvs, par ko lietā pastāv strīds, ir nepieciešamas speciālas zināšanas, kuru nav nedz lietas dalībniekiem, nedz tiesai. Šī iemesla dēļ ir veicama paternitātes noteikšanas ekspertīze.

Tāpat ir jāpiemin lietas, kas attiecas uz rīcībspējas ierobežošanu tiesa skata sevišķā tiesāšanās kārtībā. Saskaņā ar Civilprocesa likuma 264.¹ pantu pieteikumu par personas rīcībspējas ierobežošanu garīga rakstura vai citu veselības traucējumu dēļ un aizgādības nodibināšanu var iesniegt pati persona, tās bērni, brāļi, māsas, vecāki, laulātais vai prokurors.

Civilprocesa likuma 267. panta pirmā daļa nosaka, ka tiesa var izlemt jautājumu par tiesu psihiatriskās un, ja nepieciešams, tiesu psiholoģiskās ekspertīzes noteikšanu. Šādos gadījumos, kad ir nepieciešamas speciālas zināšanas, tiesa var noteikt ambulatoro tiesu psihiatrisko ekspertīzi, ko uzdot veikt konkrētai iestādei, uzdodot jautājumus, kas attiecas uz saslimšanu, to pakāpi un ietekmi uz dzīves kvalitāti un savu darbību saprašanu, vadīšanu un ierobežojumu apmēriem, ja tādi ir nosakāmi.

Arī prasības tiesvedībā attiecībā uz parāda piedziņu ir lietas, kurās tiek noteikta ekspertīze. Piemēram, nereti ir lūgums lietā noteikt trasoloģisko ekspertīzi, pamatojoties uz Ministru kabineta noteikumu Nr. 835 "Noteikumi par tiesu ekspertīžu iestāžu sarakstu un tiesu ekspertu specialitāšu klasifikatoru" 2. pielikuma 25. punktu "Mehanoskopisko pēdu izpēte". Ir rīku, instrumentu, iekārtu, mehānismu un detaļu pēdu, metāla monētu trasoloģiskā izpēte, aizsargierīču, slēdzeņu, atslēgu un plombu trasoloģiskā izpēte. Piemēram, ir izpētāms gāzes skaitītājs, proti, vai ir konstatējamas kādas iejaukšanās pēdas skaitītājā, kas var radīt iespēju lietot gāzi bez maksas.

Ekspertīzes var būt lietās par zaudējumu piedziņu, kas izriet no būvniecības procesā konstatētajām nepilnībām. Tā kā lietā starp pusēm ir strīds par būvdarbu atbilstību projektam, nepieciešams novērtēt veikto darbu kvalitāti un izmaksas, lietā nozīmīgu apstākļu noskaidrošanai būs nepie-

ciešamas speciālas zināšanas būvniecībā. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 500 "Vispārīgie būvnoteikumi" 61. punktu, būves ekspertīzi veic, ja risināms strīds starp būvniecības dalībniekiem, ja ir strīds par būves atbilstību normatīvo aktu prasībām vai būvprojektam, kā arī, lai novērtētu veikto darbu kvalitāti. Saskaņā ar Civilprocesa likuma 121. panta otro daļu, ekspertīzi izdara Tiesu ekspertu likumā noteiktās personas. Ekspertu izrauga puses pēc savstarpējas vienošanās, bet, ja tāda nav panākta tiesas noteiktajā termiņā, ekspertu izraugās tiesa.

Atbilstoši Tiesu ekspertu likuma 3. panta pirmajai daļai, tiesu ekspertīzi atbilstoši savai kompetencei ir tiesīgi veikt valsts tiesu eksperti un privātie tiesu eksperti, savukārt, saskaņā ar šī panta otrās daļas 1. punktu, ekspertīzi var veikt cita persona, kurai ir atbilstošas speciālās zināšanas, ja ekspertīze nepieciešama jomās, kurās nav šā panta pirmās daļas 1. un 2. punktā minēto ekspertu. Atbilstoši Civilprocesa likuma 10. pantā nostiprinātajam sacīkstes principam, tiesa pati pierādījumus nevāc, bet pamato savu spriedumu ar lietas dalībnieku iesniegtajiem pierādījumiem.

Attiecībā uz viltojuma strīdiem tiesību doktrīnā skaidrots, ka pēc vispārējā noteikuma nevienu prāvnieku iesniegtu aktu tiesa nevar atstāt bez caurlūkošanas. Taču, lai novērtētu katra dokumenta materiālo spēku un nozīmi pēc tā satura, vispirms nepieciešama pārlicība, ka akts ir īsts, t.i., ka tas tiešām iziet no tās personas, kas skaitās par akta autoru vai kas aktu parakstījusi un ka dokumenta redakcija un teksts atbilst tiešām tai redakcijai un tekstam, kuru bija domājis autors gribas izteikšanai vai akta parakstīšanas momentā. Šaubu gadījumā izdarāma dokumentu īstuma formālā pārbaudīšana. Dokumentus uzskata par īstiem, ciktāl puse, pret kuru šie dokumenti ir iesniegti, neapstrīd šo īstumu.

Izvēloties noteiktu ekspertīžu veidu un tiesā saņemto eksperta atzinumu, kas ir vērtējams civillietas izskatīšanā, lielākajā daļā civillietu ar sākotnējo eksperta atzinumu pietiek. No prakses situācijām izriet, ka ir gadījumi, kad tiesu eksperts neveic savus pienākumu rūpīgi un pamatoti, kas ir par pamatu izteikt kritiku par viņa darbu. Nereti ir izlemjams jautājums, vai eksperta atzinuma sagatavošanai lietas materiāli un lietiskie pierādījumi nebūtu nododami vairākiem ekspertiem, piemēram, izvērtējot, vai tā ir rokrakstu ekspertīze vai tā ir trasoloģiskā ekspertīze, vai tā ir kāda cita veida ekspertīze. Atšķirībā no citiem pierādīšanas līdzekļiem, kuri tiek izmantoti tikai pierādījumu iegūšanai, eksperta atzinuma specifiskais mērķis ir analizēt faktus, izdarīt par tiem secinājumus savas kompetences robežās. Eksperta atzinuma mērķis ir analizēt faktus tieši tajās jomās, kurās ne

tiesai, ne lietas dalībniekiem nav speciālu zināšanu (Civilprocesa likuma komentāri. I daļa, 2016).

Par ekspertīzes priekšmetu var būt tādi fakti, kuru esamību var pierādīt vai noskaidrot ar zinātnes, tehnikas, mākslas, aroda vai pieredzējumu palīdzību. Juridiskajā literatūrā atzīts, ka lietpratējs, izejot no lietas faktiskiem materiāliem un pamatojoties uz zinātni, tehniku, arodu, mākslu vai pieredzējumiem, taista zināmus slēdzienus, kas palīdz tiesai noskaidrot tādus jautājumus, kurus tiesa nepārzin. No šā viedokļa eksperts uzlūkojams par objektīvu tiesneša palīgu, kas līdz procesam nav bijis saistīts ar lietu un tamdēļ pilnīgi atvietojams ar citu ekspertu-speciālistu tajā pašā nozarē. Lietpratēji uzaicināmi tikai tādos gadījumos, kad tiesa apzinās, ka viņai trūkst vajadzīgo zināšanu attiecīgā nozarē un nepieciešama speciālistu palīdzība (Bukovskis, 1933).

Apkopojot iepriekšminēto ir jānorāda, ka pie eksperta atzinuma tiesa tiek, ja lietā ir izteikts lūgums par ekspertīzes noteikšanu konkrētā civillietā. Nav civillietas, nav eksperta atzinuma. Fakts, ka persona var lūgt ekspertīzi iesādei vai ekspertam sagatavot eksperta atzinumu, civilprocesaūli šāds dokuments civillietā būs uzskatāms par rakstveida pierādījumu, jo nav sagatavots tiesvedības procesā. Eksperta atzinums ir personas, kuru tiesa izraudzījusi par ekspertu, veikto pētījumu apraksts, tā rezultātā izdarītie secinājumi un pamatotas atbildes uz tiesas jautājumiem (Līcis, 2003). Civilprocesa likums nesniedz eksperta atzinuma definīciju, to var atrast Tiesu ekspertu likumā, kur norādīts, ka tiesu eksperta atzinums ir dokuments, kurā tiesu eksperts, pamatojoties uz pētījuma rezultātiem, atbilstoši savai kompetencei sniedz argumentētas atbildes uz ekspertīzes noteicēja uzdotajiem jautājumiem.

Atzīstot, ka ekspertīze lietā ir nepieciešama, tiesai jārikojas atbilstoši Civilprocesa likuma 121.–125. panta noteikumiem par ekspertīzes noteikšanu, izdarīšanu, ekspertu izvēli, ekspertiem uzdodamiem jautājumiem, u.c. Tāpat tiesai jāņem vērā Tiesu ekspertu likuma regulējumu par ekspertiem un tiem izvirzāmām prasībām likuma redakcijā, kas ir spēkā ekspertīzes noteikšanas laikā. Uz tiesas pienākumu ievērot likumā noteikto kārtību, nosakot lietā ekspertīzi, kasācijas instances tiesa jau vairākkārt ir norādījusi savos nolēmumos (Lieta Nr. SKC-635/2007; Lieta Nr. SKC-338/2009).

Ekspertam ir ne vien tiesība, bet arī pienākums dot atzinumu vai nu kā pilnīgi ticamu (kategorisku), vai kā varbūtēju secinājumu atkarībā no viņa speciālo izpētījumu rezultātiem. Tiesai, balstoties uz visu lietā noskaidroto apstākļu kopumu, pamatoti jānovērtē gan eksperta kategoriskais, gan varbūtējais atzinums (Civilprocesa likuma komentāri. I daļa, 2016).

Minētais kopumā norāda uz to, ka ekspertam ir jāsniedz argumentētas atbildes uz ekspertīzes noteicēja, konkrētajā gadījumā tiesas, uzdotajiem jautājumiem. Turklāt, eksperta atzinums pakļaujas tā izvērtēšanai un kontrolei no tiesas un lietas dalībnieku puses, tādejādi motivēšana var sniegt pilnīgu informāciju par atzinumā izteiktajiem secinājumiem. Atzinumu izsaka rakstveidā un iesniedz tiesai. Eksperta atzinumam jāsaturs precīzs veikto pētījumu apraksts, to rezultātā izdarītie secinājumi un motivētas atbildes uz tiesas uzdotajiem jautājumiem. Ja eksperts, izdarot ekspertīzi, konstatē apstākļus, kuriem ir nozīme lietā un par kuriem viņam jautājumi nav uzdoti, viņš ir tiesīgs savā atzinumā norādīt uz šiem apstākļiem. Tiesu eksperta atzinumā norādāma šāda informācija:

- tiesu ekspertīzes veikšanas vieta un datums;
- tiesu ekspertīzes veikšanas pamatojums;
- persona, kura lūgusi veikt ekspertīzi;
- dati par tiesu ekspertu (vārds, uzvārds, specialitāte, tiesu eksperta sertifikāta numurs);
- tiesu ekspertam uzdotie jautājumi;
- tiesu eksperta rīcībā nodotie materiāli;
- tiesu ekspertīzē izmantotā metode un metodes versijas numurs;
- izpētē iegūtie rezultāti un to novērtējums;
- atbildes uz uzdotajiem jautājumiem;
- cita informācija, ja tāda paredzēta likumā, saskaņā ar kuru veikta ekspertīze.

Lietā nozīmīgus faktus un apstākļus, pamatojoties uz iesniegtajiem pierādījumiem, konstatē tiesa. Turklāt tiesai jāizvērtē pierādījumu izcelšanās veids, noformulēšanas kārtība, pierādījumu attiecināmība, pieļaujamība u.c. likuma prasības (Līcis, 2003). Piemēram, lietā par parāda piedziņu, attiecībā uz gāzes skaitītāju bojājumiem, pierādījumu novērtēšanā ir nozīme eksperta atzinumā konstatētajam par bojājumu raksturu un novietojumu, proti, izpētāmā gāzes skaitītāja un salīdzināmo paraugu gāzes skaitītāju stiprinājuma kniedes atšķiras to apakšējās malas izmēra un aizspiešanas rezultātā radītās malu formas. Skrāpējumi abrazīvā materiāla iedarbības pēdu fonā ļauj secināt, ka bojājumi virsmai radīti, kad stiprinājuma kniede ir bijusi noņemta un priekšējais panelis ir bijis noņemts vai atvērts (atdalīts no stiprinājuma metāla daļas). Tāpat secināts, ka izpētāmā gāzes skaitītāja verifikācijas plombas iekšpusē ir skrāpējumi, tās sānu malās ir plaisas un iespaidumi, kas radušies, atverot verifikācijas plombu (atvijot stiepli, izvelkot to no plombas) un atkārtoti aizverot (ievietojot stiepli, savijot un

saspiežot plombas stieples izejas atveres malas to vidusdaļā). Secināts, ka gāzes skaitītāja verifikācijas plomba ir bijusi atvērta. Tāpat vērā ņemams secinājums attiecībā uz Latvijas Gāzes plombu, proti, plombas serdeņa vidusdaļas bojājumi un uz serdeņa priekšējās virsmas esošās abrazīva materiāla iedarbības pēdu veidošanās mehānismi, novietojumi, plombas serdeņa pozīcija un auklas novietojums korpusā ir bijis pamats eksperta secinājumam, ka plomba pēc aizspiešanas ar plombstangām, ir bijusi atvērta un serdeņa pozīcija korpusā ir mainīta. Nav iespējams detalizēti noteikt plombas atvēršanas (serdeņa izņemšanas) mehānismu, jo termiskas un ķīmiskas iedarbības rezultātā ir bojāta plombas virsma.

Tiesību doktrīnā, raksturojot likumā noteiktās prasības pierādījumu novērtēšanai, norādīts, ka pierādījumu novērtēšana ir izziņas process ar noteiktu saturu. Novērtējot pierādījumus, tiesai ir jānosaka pierādījumu objektivitāte, patiesīgums, tie jāvērtē to kopumā, nevis izolēti, turklāt vērtējums dodams par visiem pierādījumiem (Līcis, 2003). Eksperta atzinumu tiesa novērtē saskaņā ar vispārīgajiem noteikumiem, proti, pēc savas pārlicības. Judikatūrā ir atzīts, ka tiesas spriedumā drīkst būt tādi argumenti, kuri attiecas uz ekspertam neuzdotu jautājumu. Tiesa novērtē pierādījumus pēc savas iekšējās pārlicības, kas pamatota uz tiesas sēdē vispusīgi, pilnīgi un objektīvi pārbaudītiem pierādījumiem, vadoties no tiesiskās apziņas, kas balstīta uz loģikas likumiem, zinātnes atziņām un dzīvē gūtiem novērojumiem. Nekādiem pierādījumiem nav iepriekš noteikta spēka, kas saistītu tiesu. Ja eksperta atzinums nav pamatots, kā arī gadījumā, ja vairāku ekspertu atzinumi ir pretrunīgi, tiesa var noteikt atkārtotu ekspertīzi, uzdodot tās izdarīšanu citam ekspertam vai ekspertiem.

Nav pieļaujams, ka lietas materiālos tiek iekļauti pierādījumi, par kuriem tiesai nav skaidrs, kādus tieši lietai nozīmīgus apstākļus tie apstiprina, jo lietas dalībniekiem, iesniedzot tiesai rakstveida pierādījumu, t.sk. lūdzot tiesai nozīmēt ekspertīzi lietā un pieprasīt rakstveida pierādījumus, jānorāda, kādus lietā nozīmīgus apstākļus šis pierādījums var apstiprināt. Civillietā darbojas sacīkstes princips un pusēm ir jāpierāda savu prasījumu un iebildumu pamatotība, t.sk. izteikto lūgumu par pierādījumu pievienošanu lietai pamatojumu.

Civilprocesa likuma 93. pants piemērojams kopsakarā ar citām normām par pierādījumiem, tostarp Civilprocesa likuma 94. pantu, saskaņā ar kuru tiesa pieņem tikai tos pierādījumus, kuriem ir nozīme lietā. Tas nozīmē, ja tiesa no puses pierādījumus ir pieņēmusi, tā ir pārbaudījusi to attiecināmību un atzinusi, ka pierādījumiem ir nozīme lietā. Ja vēlāk, otras

puses argumentu un iesniegto pierādījumu izvērtējuma rezultātā, kāds no pierādījumiem tiek atzīts par tādu, kas neattiecas uz strīdus priekšmetu, tas ir jāmotivē spriedumā, proti, motīvu daļā norāda lietā konstatētos faktus, pierādījumus, uz kuriem pamatoti tiesas secinājumi, un argumentus, ar kuriem noraidīti tie vai citi pierādījumi. Šajā daļā norāda arī normatīvos aktus, pēc kuriem tiesa vadījusies, un konstatēto lietas apstākļu juridisko novērtējumu, kā arī tiesas secinājumus par prasības pamatotību vai nepamatotību.

Tiesa pieļauj tikai likumā noteiktos pierādīšanas līdzekļus, kur tiesas veic tiesiskā regulējuma izvērtēšanu un pierādījumu pieņemšanu vai nepieņemšanu. Piemēram, civillietā par parāda piedziņu, pirmās instances tiesa spriedumā norādījusi, ka prasītājas iesniegtās izdrukas un ekrānšāviņi neatbilst Civilprocesa likuma 95. panta pirmajai daļai un nav uzskatāmi par fakta fiksēšanu. Apgabaltiesa papildus uzsvērusi Civilprocesa likuma 95. panta otrās daļas normu, un turpmāk atzinusi, ka pārkāpuma faktu var pierādīt ar Tiesu izpildītāju likuma 74. panta pirmās daļas 2. punktā minēto zvērināta tiesu izpildītāja amata darbību – fakta fiksēšanu, bet prasītājas iesniegtie pierādījumi pārkāpuma faktu pierādīt nevar. Senāts izvērtējot prasītāja iesniegto kasācijas sūdzību atzina, ka Civilprocesa likuma 95. pantā regulēta nevis konkrētu pierādījumu, bet pierādīšanas līdzekļu pieļaujamība.

Tiesas brīvība pierādījumu vērtēšanā izpaužas nevis tiesas izvēlē, kurus pierādījumus vērtēt, kurus – nē, bet gan tiesas pamatotā tiesībā uz katra pierādījuma dziļas, objektīvas un vispusīgas izpētes pamata izdarīto secinājumu attiecināšanai uz izskatāmo strīdu. “[...] šī sistēma piespiež tiesu dziļi pārdomāt, vispusīgi apsvērt un analizēt pušu iesniegto pierādījumu materiālu. [...] Izejot no brīvas pierādījumu novērtēšanas principa, gadījumos, kad viens iesniegtais pierādījums runā pretim otram, tiesa var piešķirt priekšroku vienam no tiem.” (Bukovskis, 1933).

Apkopojot teikto, var izdarīt secinājumu, ka eksperta atzinumam jābūt motivētam un pamatotam. Atzinumu izsaka rakstveidā un iesniedz tiesai. Eksperta atzinumam jāsaturs precīzs veikto pētījumu apraksts, to rezultātā izdarītie secinājumi un motivētas atbildes uz tiesas uzdotajiem jautājumiem. Ja eksperts, izdarot ekspertīzi, konstatē apstākļus, kuriem ir nozīme lietā un par kuriem viņam jautājumi nav uzdoti, viņš ir tiesīgs savā atzinumā norādīt uz šiem apstākļiem. No minētā regulējuma izriet, ka tiesas pienākums ir novērtēt eksperta atzinumu ne tikai pēc tā formas, bet arī pēc satura. Eksperta atzinuma secinājumiem ir jābūt balstītiem uz nodibinā-

tiem faktiem, kurus eksperts novērtē ar viņam apveltītām speciālām zināšanām. Arī prof. A. Liede tiesību doktrīnā attiecībā par eksperta atzinuma novērtēšanu ir norādījis, ka novērtējot eksperta atzinumā ietvertos pierādījumus, noskaidrojot to ticamību un nozīmi lietā: no atzinuma jāizslēdz eksperta minējumi un pieņēmumi, secinājumi jautājumos, kas neietilpst viņa profesionālo (speciālo) zināšanu robežās, secinājumi, kas pamatoti nevis uz speciālām zināšanām, bet uz vispārīgiem loģiskiem apsvērumiem, kādiem speciālista zināšanas nav vajadzīgas, jāpārbauda to faktu ticamība, ar kuriem eksperts pamato savu atzinumu, un jānoskaidro, vai tie ir pietiekami secinājumu pamatojumam, jāizskata vispārīgās atziņas, kurām eksperts pakārto konstatētos faktus, un jāpārliciecinās, ka tās ir objektīvas, zinātniskas tēzes, nevis tikai eksperta personisks viedoklis, un ka attiecīgās speciālās nozares attīstības līmenis ir pietiekams, lai atbildes uz ekspertam uzdotajiem jautājumiem būtu ticamas, jāpārbauda eksperta konstatējumu un slēdzienu veidošanās no loģikas secības un pamatotības viedokļa, jāpārliciecinās, vai atzinums loģiski izriet no konstatējumiem, eksperta atzinums jāsalīdzina ar citiem, lietā ticami noskaidrotiem faktiem (Liede, 1980).

Juridiskajā literatūrā atzīts, ka tiesa vispirms konstatē, vai prāvnieku (galvenā kārtā prasītāja) uzdotie apstākļi, uz kuriem pamatoti pušu prasījumi, izrādījušies par patiesiem un kādas juridiskas sekas likums saista ar noskaidrotiem apstākļiem (Bukovskis, 1933). Mūsdienu tiesību doktrīnā, runājot par tiesību normu piemērošanas loģisko shēmu un subsumpciju kā metodi, uzsvērts – subsumpcija ir izšķiramā dzīves gadījuma juridiski nozīmīgo apstākļu (faktiskā sastāva) detalizēta izvērtēšana, pamatojoties uz tiesību normas sastāva pazīmēm, lai noskaidrotu, vai faktiskais sastāvs ir viens no normas sastāva gadījumiem (Juridiskās metodes pamati, 2003).

Civilprocesa likuma 97. panta normas tiesai izvirza vairākas prasības, kas jāievēro, lai tiktu nodrošināts lietā esošo pierādījumu izvērtējuma vispusīgums, pilnīgums un objektivitāte. Pirmkārt, pierādījumi jāvērtē to kopumā, nevis izolēti, turklāt tie jāvērtē kopā ar pierādīšanas līdzekļiem. Otrkārt, vienlaikus jāvērtē pierādījumu saturs un forma. Treškārt, jānosaka pierādījumu nozīmība saistībā ar lietā konstatētajiem apstākļiem un faktiem. Ceturtkārt, jāiedziļinās katra pierādījuma būtībā, salīdzinot to ar citiem, un gadījumā, ja konstatētas pretrunas, jānorāda pamatojums, kādēļ vienam pierādījumam dota priekšroka. Sprieduma motīvu daļa sastāv no trim pamatelementiem, kuri savstarpēji ir nesaraucjami saistīti. Tie ir: tiesas nodibinātie faktiskie apstākļi; pierādījumu analīze, uz kuru balstīts atzinums par lietā konstatētajiem apstākļiem; kā arī tie apsvērumi, kuru dēļ

tiesa noraidījusi tos vai citus lietas dalībnieku iesniegtos pierādījumus, konstatēto lietas apstākļu juridiskā kvalifikācija, t.i., strīda tiesisko attiecību rakstura noteikšana un tam piemērojamo tiesību normu pamatošana (Civilprocesa likuma komentāri. I daļa, 2016).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Sniedzot atbildi uz pētījuma jautājumu autors uzskata, ka eksperta atzinuma tiesiskais regulējums ir pilnīgs, lai nodrošinātu personu tiesības uz taisnīgu tiesu.
2. Eksperta atzinums ir viens no pierādīšanas līdzekļiem civillietā. Tiesai ir jāņem vērā arī eksperta sniegtos paskaidrojumus tiesas sēdē.
3. Ekspertam var pieteikt noraidījumu līdz ekspertīzes veikšanas uzsākšanai.
4. Ekspertīzi ir tiesīgi veikt valsts tiesu eksperti, privātie tiesu eksperti un eksperti, kuri nav tiesu eksperti, bet kuriem ir atbilstošas zināšanas jomā, kurā nav tiesu ekspertu.
5. Eksperts dod objektīvu atzinumu savā vārdā un ir personīgi ir atbildīgs par to.
6. Nekādiem pierādījumiem, t.sk. eksperta atzinumam, nav iepriekš noteikta spēka, kas saistītu tiesu.
7. Autors rosina papildināt Civilprocesa likuma 123. pantu ar jaunu 1.¹pantu, izsakot to šādā redakcijā: "Noraidījumu ekspertam iespējams pieteikt līdz ekspertīzes veikšanai".
8. Noteikt tiesības ekspertam piekļūt civillietas materiāliem Tiesu informācijas sistēmā attālināti.
9. Papildināt Civilprocesa likuma 125. panta pirmo daļu un izteikt to šādā redakcijā: "Eksperta atzinumu un eksperta sniegtos paskaidrojumus tiesas sēdē tiesa novērtē saskaņā ar šā likuma 97. panta noteikumiem".

Izmantotā literatūra

1. Balodis, K. Ievads civiltiesībās. Rīga: Zvaigzne ABC, 2007, 383 lpp.
2. Bukovskis, V. Civilprocesa mācības grāmata. Rīga: Autora izd., 1933, 793 lpp.
3. Civilprocesa likums, 14.10.1998. Latvijas Vēstnesis, Nr. 326/330.
4. Civilprocesa likuma komentāri. I daļa (1.–28. nodaļa). Rīga: Tiesu namu aģentūra, 2016, 546 lpp.
5. Civilprocesa likuma komentāri. II daļa (29.–60.¹ nodaļa). Rīga: Tiesu namu aģentūra, 2016, 1031 lpp.

6. Civilprocesa likuma komentāri. III daļa (61.–86. nodaļa). Rīga: Tiesu namu aģentūra, 2014, 1026 lpp.
7. Juridiskās metodes pamati: 11 soļi tiesību normu piemērošanā. Rakstu krājums. Rīga: Ratio iuris, 2003, 249 lpp.
8. Krūzkopa, S. 2018. Eksperta atzinums ir tikai daļa no lēmuma veidošanas gaitas. Iegūts no: <https://lvportals.lv/tiesas/299701-eks-perta-atzinums-ir-tikai-dala-no-lemuma-veidosanas-gaitas-2018> [sk. 20.03.2025.].
9. Krūzkopa, S. 2019. Rokrakstu ekspertīze. Iegūts no: <https://lvportals.lv/e-konsultacijas/18505-rokrakstu-ekspertize-2019> [sk. 20.03.2025.].
10. Latvijas Republikas Augstākās tiesas Senāta Civillietu departamenta 2007. gada 26. septembra spriedums. Lieta Nr. SKC-35.
11. Latvijas Republikas Augstākās tiesas Civillietu departamenta 2016. gada 1. decembra spriedums. Lieta Nr. C04326608 SKC103/2016.
12. Latvijas Republikas Augstākās tiesas Senāta Civillietu departamenta 2011. gada 12. janvāra spriedums. Lieta Nr. SKC-7/2011.
13. Latvijas Republikas Augstākās tiesas Civillietu departamenta 2017. gada 24. marta spriedums. Lieta Nr. C04217909 SKC-107/2017.
14. Latvijas Republikas Senāta Administratīvo lietu departamenta 2023. gada 19. decembra spriedums. Lieta Nr. A420176920, SKA-411/2023.
15. Latvijas Republikas Senāta Administratīvo lietu departamenta 2023. gada 28. decembra spriedums. Lieta Nr. A420151620, SKA-230/2023.
16. Latvijas Republikas Senāta Administratīvo lietu departamenta 2020. gada 9. aprīļa spriedums. Lieta Nr. A420441513, SKA-83/2020.
17. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2025. gada 18. februāra spriedums. Lieta Nr. C33360921, SKC-3/2025.
18. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2020. gada 18. maija spriedums. Lieta Nr. C20438911, SKC-53/2020.
19. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2021. gada 30. marta spriedums lietā Nr. SKC-103/2021.
20. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2023. gada 20. decembra spriedums. Lieta Nr. C32187616, SKC-51/2023.
21. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2012. gada 5. septembra spriedums. Lieta Nr. SKC-1226/2012.
22. Latvijas Republikas Senāta Civillietu departamenta 2025. gada 29. janvāra spriedums. Lieta Nr. C73398622, SKC-32/2025.
23. Liede, A. Kriminālprocess un tiesu pierādījumi. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010, 393 lpp.

24. Līcis, A. Prasības tiesvedībā un pierādījumi: Mācību līdzeklis tiesību zinātņu studentiem. Rīga: Tiesu nama aģentūra, 2003, 127 lpp.
25. Muša, M. 2020. Tiesu ekspertīzes noteikšana: tiesiskais regulējums un prakse. *Jurista Vārds*, Nr. 8.
26. Ozoliņa, G. 2021. Mūsdienīga eksperta atzinuma analīze – taisnīgs spriedums. Iegūts no: <https://m.juristavards.lv/biblioteka/277667-musdieniga-eksperta-atzinuma-analize-taisnigs-spriedums/> [sk. 20.03.2025.].
27. Pakalpojumu saņemšanas kārtība. 2020. Iegūts no: <https://www.vteb.gov.lv/lv/pakalpojumu-sanemsanas-kartiba> [sk. 20.03.2025.].
28. Plotnieks, A. Tiesību teorija un juridiskā metode. Rīga: N.I.M.S., 2009, 406 lpp.
29. Tiesu ekspertu likums, 11.02.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 42.
30. Tiesu ekspertu padomes nolikums: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 582, 30.08.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 169.
31. Tiesu ekspertīžu organizēšanas kārtība: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 606, 13.09.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 179.
32. Tiesu ekspertīzes. 2021. Iegūts no: <https://npvc.lv/psihiatriska-palidziba/tiesu-ekspertizes/> [sk. 20.03.2025.].

Bc. iur. Andris Kolendovičs
Valsts robežsardzes koledža
E-pasts: andris.kolendovics@rs.gov.lv

LATVIJAS TIESĪBSARGĀJOŠO IESTĀŽU SADARBĪBAS TIESISKIE UN PRAKTISKIE ASPEKTI PASTIPRINĀTA ROBEŽAPSARDZĪBAS SISTĒMAS DARBĪBAS REŽĪMA LAIKĀ

Ievads

Valsts robežsardzes amatpersonas 2021. gada vasarā saskārās ar negaidītu izaicinājumu, proti – milzīgu personu skaitu, kas centās nelikumīgi šķērsot valsts robežu no Baltkrievijas Republikas uz Latvijas Republiku. Izveidošos situāciju pasliktināja apstākļi, ka Baltkrievijas varas iestādes apzināti minētajām personām nelika šķēršļus valsts robežas šķērsošanai. Eiropas Savienība šādu rīcību raksturoja kā hibrīdkara izvērsšanu (LSM.lv, 2021). Lai nepieļautu nelikumīgu valsts robežas šķērsošanu, un lai nodrošinātu valsts robežas drošību, Valsts robežsardzei nācās mobilizēt visus cilvēku resursus. Reaģējot uz izveidojošo situāciju, Valsts robežsardze bija spiesta lūgt palīdzību Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem un Valsts policijai, lai kopīgi – sadarbojoties drosmīgi aizstāvētu valsts robežas drošību.

Robežsardzes priekšnieks sniedza informāciju masu medijiem par situāciju uz valsts robežas, minot ka pašreizējais robežsargu skaits nav atbilstošs hibrīdkara apstākļiem. Robežsardzes štats ir paredzēts miera laikā režīmam, kad ir pāris simti pārkāpēju gadā. Esošais robežsargu skaits nav atbilstošs izaicinājumam, kas ilgst jau ceturto gadu (LSM.lv, 2024.).

Autoraprāt, pētījuma tēma ir ļoti aktuāla, īpaši noteikto profesiju pārstāvjiem, kuri ikdienā pildot savus profesionālus pienākumus, sadarbības ietvaros aizsargā valsts robežas drošību un neaizskaramību. Temata aktualitāti apstiprina arī tas, ka noziedzīgs nodarījums – valsts robežas nelikumīga šķērsošana un ar šo noziedzīgu nodarījumu cieši saistīts noziedzīgs nodarījums – personu nelikumīga pārvietošana pāri valsts robežai,

bieži vien tiek īstenots organizētā grupā. Pārrobežu organizētā noziedzība ir iekļauta desmit noziedzīgo nodarījumu sarakstā (t.s. “eironozieguni”), kuru apkarošanai Eiropas Savienība pievērš vislielāko uzmanību (Komisijas paziņojums..., 2011).

Pētījuma mērķis – izpētīt Latvijas tiesībsargājošo iestāžu sadarbības tiesiskos un praktiskos aspektus pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā.

Uzdevumi:

- apzināt un izpētīt normatīvos aktus, kuri nosaka Latvijas tiesībsargājošo iestāžu sadarbību pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā;
- analizēt Latvijas tiesībsargājošo iestāžu sadarbības rezultātus un noteikt iespējamās problēmas;
- sniegt priekšlikums sadarbības uzlabošanai.

Pētījuma metodes: salīdzinošā metode; semantiskā metode; juridiskās analīzes metode.

Pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma jēdziens

Latvijas Republika kopš 2021. gada vasaras saskaras ar nopietnu pārbau-dījumu spējai nodrošināt valsts robežas drošību un neaizskaramību. Apdrau-dējums valsts robežas drošībai izveidojās sakarā ar pieaugošu spiedienu no personu grupām, kas vēlējas nelikumīgi šķērsot Latvijas Republikas valsts robežu no Baltkrievijas Republikas puses. Situāciju sarežģīja apstākļi, ka nelegālo migrantu plūsmu atbalstīja Baltkrievijas varasiestādes, tādējādi cenšoties destabilizēt Eiropas Savienības un NATO ārējo robežu (LETA, 2024). Analizējot minēto situāciju, autors secina, ka ar nelegālo migrantu krīzi saskaras ne tikai Latvija, bet arī Polija un Lietuva.

Lai veiksmīgi cīnītos ar nelikumīgo migrāciju uz Baltkrievijas-Latvijas robežas, likumdevējs izstrādāja grozījumus Latvijas Republikas valsts robežas likumā papildinot to ar 35.¹ pantu. Grozījumi stājās spēkā 2023. gada 14. jūlijā. Minētie grozījumi ir ārkārtīgi svarīgi, jo iepriekš tādas tiesību normas likumā nebija. Līdz tam, lai veiksmīgi cīnītos ar nelikumīgo migrantu pieaugošo plūsmu, Latvijas valdība varēja vienīgi izsludināt īpašu tiesisko režīmu, pamatojoties uz likumu “Par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli”. Latvijas Republikas valsts robežas likuma 35.¹ pants nosaka, ka Ministru kabinets var izsludināt pastiprinātu robežapsardzības sistēmas darbības režīmu konstatējot nesamērīgi lielu nelikumīgu valsts

robežas šķērsošanas vai tās mēģinājuma gadījumu skaitu, lai nodrošinātu valsts robežas neaizskaramību un valsts apdraudējuma novēršanu (Latvijas Republikas valsts robežas likums, 2009.). Piemērojot likuma 35.¹ pantā noteikto tiesību normu praksē, noskaidrojās nepieciešamība piešķirt vairāk tiesību Ministru kabinetam, izsludinot pastiprinātu robežapsardzības sistēmas darbības režīmu, tāpēc 2023. gada 30. novembrī stājās spēkā jaunie grozījumi Latvijas Republikas valsts robežas likumā. Pēc jauno grozījumu stāšanās spēkā, atbilstoši Latvijas Republikas valsts robežas likuma 35.¹ panta 2. daļā noteiktajam, Ministru kabinetam, izsludinot pastiprinātu robežapsardzības sistēmas darbības režīmu, ciktāl tas nepieciešams un ir samērīgi attiecīgā apdraudējuma novēršanai vai pārvarēšanai, ir tiesības visā pierobežā vai tās daļā, atkarībā no apdraudējuma intensitātes, noteikt vienu vai vairākus šādus pasākumus:

- īpašu pārvietošanās un pulcēšanās kārtību;
- īpašu kārtību transportlīdzekļu kustībai vai šīs kustības ierobežojumus;
- konkrētu robežšķērsošanas vietu darbības pilnīgu vai daļēju apturēšanu, vienlaikus nodrošinot personām iespēju īstenot tiesības un likumiskās intereses, no kurām nav pieļaujama atkāpe;
- īpašu saimnieciskās darbības kārtību vai šīs darbības ierobežojumus;
- īpašu kārtību preču, medikamentu, energoresursu, pakalpojumu un citu materiāltehnisko resursu pieejamībai;
- tiesības nepiemērot publisko iepirkumu regulējumu vai noteikt īpašu kārtību publisko iepirkumu veikšanai attiecībā uz precēm vai pakalpojumiem, kas nepieciešami būtisku valsts drošības interešu aizsardzībai;
- attiecīgā apdraudējuma novēršanā vai pārvarēšanā iesaistīto amatpersonu tiesības iekļūt nedzīvojamās telpās un zemesgabalu teritorijās, lai pamatotu aizdomu gadījumā atklātu nelikumīgi valsts robežu šķērsojušu personu slēpšanās vietas vai atklātu pāri valsts robežai ārpus robežšķērsošanas vietām pārvietotu preču slēpšanas vietas, vai notvertu šādas personas, vai izņemt šādas preces;
- attiecīgā apdraudējuma novēršanā vai pārvarēšanā iesaistīto amatpersonu tiesības iekļūt dzīvojamās telpās, lai pamatotu aizdomu gadījumā notvertu nelikumīgi valsts robežu šķērsojušu personu vai novērstu personu dzīvības apdraudējumu;
- ierobežot tiesības personām atrasties noteiktās vietās bez atļaujas;
- uzdot atsevišķu uzdevumu izpildi valsts pārvaldes un pašvaldību institūcijām atbilstoši to kompetencei;

- attiecīgā apdraudējuma novēršanā vai pārvarēšanā iesaistīto amatpersonu tiesības pamatotu aizdomu gadījumā apturēt transportlīdzekļus un veikt to apskati, pieprasīt personai personu apliecinošu dokumentu un saņemt to pārbaudei, kā arī pieprasīt informāciju un dokumentus, lai pārliecinātos par personas atrašanās tiesiskumu Latvijas Republikas teritorijā;
- attiecīgā apdraudējuma novēršanā vai pārvarēšanā iesaistīto amatpersonu tiesības aizturēt personu, par kuru pastāv pamatotas aizdomas, ka tā nelikumīgi šķērsojusi valsts robežu vai veikusi personu nelikumīgu pārvietošanu pāri valsts robežai, vai nodrošinājusi iespēju personai nelikumīgi uzturēties Latvijas Republikā, līdz brīdim, kad tā tiek nodota kompetentajai iestādei (Latvijas Republikas valsts robežas likums, 2009.).

Jēdziena “robežapsardzības sistēma” izskaidrojums atrodams Latvijas Republikas valsts robežas likuma 6. pantā: “[...] robežapsardzības sistēma ir vairāku pasākumu komplekss, kurā ir ietverta robežkontroles koordinācija un īstenošana pie ārējās robežas un valsts iekšienē, pasākumi pie iekšējās robežas un valsts iekšienē, kas veicami, lai kompensētu robežkontroles atcelšanu pie iekšējās robežas, informācijas apmaiņa, sadarbība pārrobežu organizētās noziedzības apkarošanā, kā arī robežapsardzības jomā konstatēto draudu un risku analīze. Robežapsardzības sistēmu izveido, lai nodrošinātu kārtības uzturēšanu uz valsts robežas, pierobežā un robežšķērsošanas vietās, veiktu personu, mantu un preču pārbaudes robežšķērsošanas vietās, kontrolētu uzturēšanās kārtību uz valsts robežas, pierobežā un robežšķērsošanas vietās, nodrošinātu valsts robežas un tās infrastruktūras objektu neaizskaramību uz valsts robežas, pierobežā, iekšējos ūdeņos, jūras piekrastē un robežšķērsošanas vietās (Latvijas Republikas valsts robežas likums, 2009). Kā redzams no šī skaidrojuma, robežapsardzības sistēma ir svarīgs darbības elements, kas ļauj Valsts robežsardzes amatpersonām ikdienā nodrošināt noteikto funkciju un uzdevumu izpildi.

Sadarbībā esošās Latvijas tiesībsargājošās iestādes pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīmā

Cilvēku resursi Valsts robežsardzes struktūrvienībām ir pietiekoši, lai ikdienā nodrošinātu Valsts robežsardzei noteikto funkciju un uzdevumu izpildi. Taču saskaroties ar arvien pieaugošu robežas nelikumīgas šķērsošanas gadījumu skaitu, Valsts robežsardzei nu kļuva sarežģītāk nodrošināt valsts robežas neaizskaramību un novērst nelegālo migrāciju. Ņemot

vērā iepriekš minēto, Ministru kabinets 2024. gada 12. martā, pamatojoties uz Latvijas Republikas valsts robežas likuma 35.¹ pantu, pieņēma lēmumu ar rīkojumu izsludināt pastiprinātu robežapsardzības sistēmas darbības režīmu no 2024. gada 13. marta līdz 2025. gada 30. jūnijam. Saskaņā ar šo Ministru kabineta rīkojumu Nr. 184 “Par pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma izsludināšanu” pastiprināts robežapsardzības sistēmas darbības režīms tika izsludināts Ludzas, Krāslavas, Augšdaugavas novados, Daugavpils valstspilsētā un Rēzeknes novada Kaunatas pagastā. Atbilstoši minētā rīkojumā 2. punktam Valsts policijai un Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem uzdots sniegt nepieciešamo atbalstu Valsts robežsardzei Latvijas Republikas-Baltkrievijas Republikas valsts robežas robežapsardzības nodrošināšanā, lai nepieļautu valsts robežas nelikumīgu šķērsošanu (Ministru kabineta rīkojums Nr. 184, 2024).

Sadarbības iestādes pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīmā ir Valsts robežsardze, Valsts policija un Nacionālie bruņotie spēki. Likumā par policiju ir noteikts, ka policija ir apbruņota militarizēta valsts vai pašvaldības institūcija, kuras pienākums ir aizsargāt personu dzīvību, veselību, tiesības un brīvības, īpašumu, sabiedrības un valsts intereses no noziedzīgiem un citiem prettiesiskiem apdraudējumiem. Policijas uzdevumi ir: 1) garantēt personu un sabiedrības drošību; 2) novērst noziedzīgus nodarījumus un citus likumpārkāpumus; 3) atklāt noziedzīgus nodarījumus, meklēt personas, kas izdarījušas noziedzīgus nodarījumus; 4) likumā paredzētajā kārtībā sniegt palīdzību iestādēm, privātpersonām un personu apvienībām to tiesību aizsardzībā un ar likumu noteikto pienākumu realizācijā; 5) savas kompetences ietvaros izpildīt administratīvos sodus un kriminālsodus (Par policiju, 1991).

Robežsardze ir bruņota Iekšlietu ministrijas pārraudzībā esoša tiesšās pārvaldes iestāde. Robežsardzes funkcijas ir nodrošināt valsts robežas neaizskaramību un novērst nelegālo migrāciju. Lai nodrošinātu funkciju izpildi, robežsardze: 1) veic robežkontroli, nodrošina un kontrolē valsts robežas, valsts robežas joslas, patrulēšanas joslas, robežzīmju uzraudzības joslas, pierobežas, pierobežas joslas un robežšķērsošanas vietu režīma ievērošanu; 2) apsargā valsts robežu, valsts robežas drošības nodrošināšanai nepieciešamās būves (tostarp nostiprinājuma būves) un elementus; 3) novērš mēģinājumus nelikumīgi mainīt valsts robežas atrašanās vietu apvidū; 4) sadarbībā ar Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem pierobežā novērš Latvijas Republikas teritorijas apdraudējumu; 5) novēro valsts robežai piegulošās sauszemes teritorijas, ūdeņus un gaisa telpu; 6) kontrolē, kā

tiek ievēroti noteikumi par ārzemnieku ieceļošanu, uzturēšanos, nodarbinātību, izceļošanu un tranzītu; 7) novērš personu nelikumīgu valsts robežas šķērsošanu, kā arī preču pārvietošanu pāri valsts robežai ārpus robežšķērsošanas vietām; 8) plāno tās funkciju īstenošanai nepieciešamo infrastruktūru; 9) nodrošina valsts robežas uzturēšanu, kā arī valsts robežas joslas, patruļēšanas joslas un robežzīmju uzraudzības joslas iekārtošanu un uzturēšanu; 10) nodrošina, ka tiek izpildītas Latvijas Republikai saistošos starptautiskajos līgumos noteiktās saistības valsts robežas režīma jautājumos; 11) atbilstoši kompetencei neregulē ar valsts robežas režīma pārkāpšanu saistītos incidentus; 12) nodrošina, ka tiek izpildīti starptautiskie līgumi par to personu atpakaļ uzņemšanu, kuras valstī uzturas nelikumīgi; 13) veic preventīvus pasākumus ar valsts robežas šķērsošanu saistīto likumu un citu normatīvo aktu pārkāpumu novēršanai (Valsts robežsardzes likums, 2020).

Nacionālo bruņoto spēku likumā ir noteikts, ka Nacionālie bruņotie spēki ir militāro formējumu kopums, kuru veido militāri organizēta, apmācīta un apbruņota tautas daļa. Nacionālo bruņoto spēku mērķis ir aizsargāt Latvijas valsts suverenitāti, teritoriālo nedalāmību un tās iedzīvotājus no agresijas. Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem ir šādi uzdevumi: 1) valsts sauszemes teritorijas aizsardzība un neaizskaramības nodrošināšana, kā arī valsts jūras akvatorijas un gaisa telpas kontrole, aizsardzība un neaizskaramības nodrošināšana; 2) piedalīšanās starptautiskajās operācijās likumos un starptautiskajos līgumos noteiktajā kārtībā; 3) piedalīšanās valsts apdraudējuma situāciju novēršanā normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā (Nacionālo bruņoto spēku likums, 1999).

Analizējot Valsts robežsardzes, Valsts policijas un Nacionālo bruņoto spēku funkcijas un galvenos uzdevumus, autors vēlas pievērst uzmanību tādām funkcijām un uzdevumiem kā – garantēt personu un sabiedrības drošību; nodrošināt valsts robežas neaizskaramību un novērst nelegālo migrāciju; nodrošināt valsts sauszemes teritorijas aizsardzību un neaizskaramību, kā arī valsts jūras akvatorijas un gaisa telpas kontroli, aizsardzību un neaizskaramību. Autoraprāt, minēto funkciju un uzdevumu izpilde ir galvenais “stūrakmens” veiksmīgas sadarbības nodrošināšanai 2024. gada 12. martā izsludinātā pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīmā.

Tiesiskie un praktiskie aspekti pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā

Analizējot Ministra kabineta rīkojuma Nr. 184 “Par pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma izsludināšanu” saturu, var

secināt, ka rīkojumā iekļautās tiesību normas nosaka Valsts policijas, Nacionālo bruņoto spēku un Valsts robežsardzes sadarbības tiesiskos pamatus valsts robežas neaizskaramības nodrošināšanā un nelegālas migrācijas novēršanā. Piemēram, Valsts robežsardzes amatpersonām, Valsts policijas amatpersonām un Nacionālo bruņoto spēku personālam ir tiesības iekļūt nedzīvojamās telpās un zemesgabalu teritorijās arī tad, ja nav iespējams saņemt īpašnieka, valdītāja vai turētāja atļauju, lai uz aizdomu pamata atklātu:

- 1) nelikumīgi valsts robežu šķērsojušu personu slēpšanās vietas;
- 2) pāri valsts robežai ārpus robežšķērsošanas vietām pārvietotu preču slēpšanas vietas;
- 3) notvertu šādas personas vai izņemtu attiecīgās preces (Ministru kabineta rīkojums Nr. 184, 2024).

Valsts robežsardzes un Valsts policijas amatpersonām ir tiesības iekļūt dzīvojamās telpās arī tad, ja nav iespējams saņemt īpašnieka, valdītāja vai turētāja atļauju, lai uz aizdomu pamata:

- 1) notvertu nelikumīgi valsts robežu šķērsojušu personu;
- 2) novērstu personu dzīvības apdraudējumu (Ministru kabineta rīkojums Nr. 184, 2024).

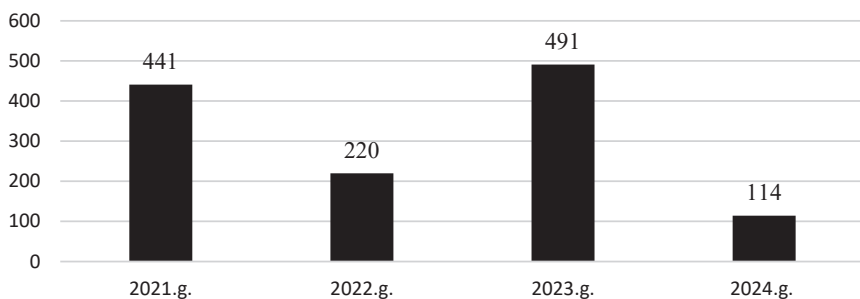
Kā redzams, tiesības iekļūt dzīvojamās telpās bez īpašnieka atļaujas ir tikai Valsts policijas un Valsts robežsardzes amatpersonām, bet Nacionālo bruņoto spēku pārstāvjiem iekļūt minētajās dzīvojamās telpās ir tiesības tikai kopā ar Valsts robežsardzes amatpersonām. Analizējot iepriekšminētās tiesību normas, autors secina, ka pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīmā Valsts robežsardzes amatpersonām, Valsts policijas amatpersonām un Nacionālo bruņoto spēku personālam ir piešķirtas papildus pilnvaras. Pie tam, Ministru kabineta rīkojums pilnvaro Nacionālo bruņoto spēku pārstāvjus pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā apturēt transportlīdzekļus un veikt to apskati, pieprasīt personai personu apliecinošu dokumentu un saņemt to pārbaudei, kā arī pieprasīt informāciju un dokumentus, lai, aizdomu gadījumā gūtu pārliecību par to, ka personai ir likumiskais pamats uzturēties Latvijas Republikas teritorijā. Papildus teiktajam, Nacionālo bruņoto spēku pārstāvjiem ir tiesības nelaut personai šķērsot valsts robežu tam neparedzētā vietā un laikā, kā arī aizturēt nelikumīgi valsts robežu šķērsojušu personu vai personu, kas veikusi personu nelikumīgu pārvietošanu pāri valsts robežai, vai personu, kas nodrošinājusi iespēju personai nelikumīgi uzturēties Latvijā Republikā,

līdz brīdim, kad tā tiek nodota kompetentajai iestādei (Ministru kabineta rīkojums Nr. 184, 2024).

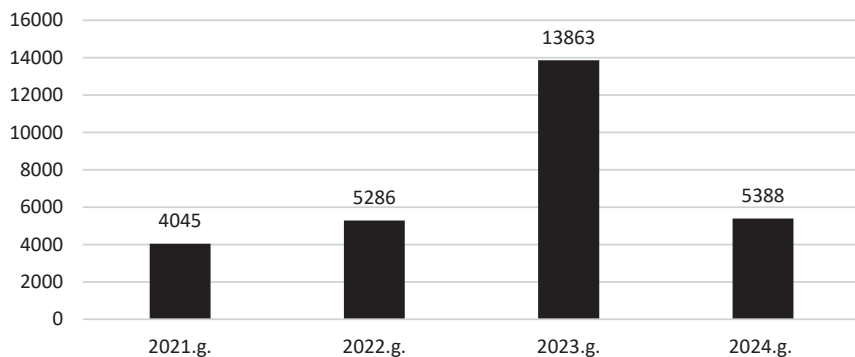
Autors vēlas atzīmēt, ka sniedzot atbalstu Valsts robežsardzei pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā, fizisko spēku, speciālos līdzekļus un dienesta šaujamieročus Nacionālo bruņoto spēku personālam ir tiesības pielietot tikai atbilstoši Valsts robežsardzes likumam. Visas iepriekšminētās pilnvaras ar rīkojumu ir piešķirtas institūciju pārstāvjiem, kuri ir iesaistīti valsts robežas neaizskaramības nodrošināšanā un nelegālas migrācijas apkarošanā pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā tā dēļ, ka iepriekš bija konstatēti gadījumi, kad personas, kas nelikumīgi šķērsoja valsts robežu slēpjas pierobežā esošos privātos īpašumos, bet īpašnieki nevēlējās sadarboties ar robežsargiem, neļāva ieiet minētajā īpašumā un veikt apskati.

Autors vēlas pievērst uzmanību, ka sakarā ar pieaugošo nelegālās migrācijas spiedienu uz Latvijas-Baltkrievijas robežas, Latvijas likumdevējs veica grozījumus Krimināllikumā un noteica bargāku kriminālsodu par nelikumīgu personas pārvietošanu pāri valsts robežai, ja tā izdarīta pastiprinātas robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā vai ārkārtējās situācijas laikā, kas izsludināta valsts robežas neaizskaramības apdraudējuma dēļ, neatkarīgi no nodarījuma izdarīšanas vietas Latvijas teritorijā (Krimināllikums, 1998). Minētie grozījumi Krimināllikuma 285. pantā stājās spēkā 2023. gada 20. oktobrī.

Nacionālo bruņoto spēku, Valsts policijas un Valsts robežsardzes sadarbība valsts robežas neaizskaramības un nelegālas migrācijas novēršanai notiek kopš 2021. gada (sk. 1. un 2. attēlu).



1. att. Aizturētu personu, kas nelikumīgi šķērsoja Latvijas Republikas-Baltkrievijas Republikas robežu, skaits



2. att. Personu, kuras bija atturētas no nelikumīgas Latvijas Republikas-Baltkrievijas Republikas robežas šķērsošanas, skaits

Analizējot aizturēto par nelikumīgu Latvijas Republikas-Baltkrievijas Republikas valsts robežas šķērsošanu personu skaitu un atturēto no nelikumīgas Latvijas Republikas-Baltkrievijas Republikas valsts robežas šķērsošanas personu skaitu, redzams, kā visvairāk aizturēto/atturēto personu bija 2023. gadā. Dati par 2024. gadu rāda aizturēto un atturēto personu skaita samazināšanos. Kā atzīmēja Valsts robežsardzes priekšnieks, tas bija iespējams galvenokārt tāpēc, ka ir pabeigta žoga izbūve uz robežas ar Baltkrievijas Republiku, bija pastiprināti sodi migrantu kontrabandistiem, kā arī robežsargi pilnveidojuši savas prasmes, arvien biežāk izmantojot dažādus tehniskos līdzekļus (LSM.lv, 2024). Autors vēlas piebilst, ka šo panākumu būtu grūtāk gūt bez atbalsta no sadarbības partneriem, proti, Valsts policijas un Nacionālo bruņoto spēku personāla.

Kā vienu no spilgtākajiem piemēriem, kas norāda uz veiksmīgu tiesībsaizsardzības iestāžu sadarbības īstenošanu, var minēt nelegālo migrantu un to pārvadātāju aizturēšanu, kas notika 2024. gada rudenī. Autors vēlas atzīmēt sekojošu apstākli – aizturētie migrantu pārvadātāji, lai apgrūtinātu viņu noziedzīgo nodomu atmaskošanu nelegālo migrantu pārvadāšanai, sagatavoja un noziedzīgā darbībā izmantoja mikroautobusu ar pakaļdarinātu policijas identitātes krāsojumu un nodublētu transportlīdzekļa numurzīmi. Neskatoties uz to, Valsts policija sadarbībā ar Valsts robežsardzi spraigā operācijā, izsludinot speciālo plānu “slazdi”, veica nepārtrauktu vajāšanu no Baltkrievijas-Latvijas valsts robežas un aizturēja 46 nelegālos migrantus un divus pārvadātājus (Valsts policija, 2024).

Neskatoties uz spilgtiem sadarbības laikā sasniegtiem rezultātiem, praksē nākas saskarties arī ar dažādām problēmām. Piemēram, gan Valsts policijas amatpersonas, gan Nacionālo bruņoto spēku personāls, kurš atbilstoši situācijai un valsts robežas drošības un neaizskaramības apdraudējuma pakāpei pēkšņi iesaistīts atbalsta sniegšanai Valsts robežsardzei, var slikti pārzināt (vai vispār nepārzināt) Valsts robežsardzes darbību reglamentējošo normatīvo aktu prasības. Saskaroties ar šo problēmu Valsts robežsardze deleģēja Valsts robežsardzes koledžai uzdevumu izstrādāt kvalifikācijas paaugstināšanas programmas Valsts policijas amatpersonām un Nacionālo bruņoto spēku personālam, kuri valstī izsludinātajā pastiprinātajā robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā tiks iesaistīti atbalsta sniegšanā Valsts robežsardzes struktūrvienībām.

Vēl viena problēma, ar kuru var saskarties gan Valsts policijas amatpersonas, gan Nacionālo bruņoto spēku personāls, ir sliktā pierobežas pieguļošās teritorijas pārzināšana. Minētā problēma ievērojami pasliktina atbalsta sniegšanā iesaistīto iestāžu amatpersonu reaģēšanas spēju.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pārrobežu organizētā noziedzība ir iekļauta desmit noziedzīgo nodarījumu sarakstā (t.s. “eironoziegi”), kuru apkarošanai Eiropas Savienība pievērš vislielāko uzmanību.
2. Baltkrievijas Republikas varas iestādes nelegālo migrantu plūsmai apzināti neliek šķēršļus valsts robežas šķērsošanai, tādējādi cenšoties destabilizēt Eiropas Savienības un NATO ārējo robežu.
3. Baltkrievijas varasiestāžu atbalstu nelegālo migrantu plūsmai Eiropas Savienība raksturo kā hibrīdkara izvēršanu.
4. Lai veiksmīgi cīnītos ar nelikumīgu migrāciju uz Latvijas-Baltkrievijas robežas, Latvijas likumdevējs izstrādāja grozījumus un papildināja Latvijas Republikas valsts robežas likumu ar 35.¹ pantu, piešķirot Ministru kabinetam tiesības izsludināt pastiprinātu robežapsardzības sistēmas darbības režīmu.
5. Valsts robežsardze pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā veiksmīgi sadarbojas ar Valsts policiju un Nacionālajiem bruņotiem spēkiem.
6. Tiesībsargājošo institūciju sadarbība, žoga izbūve uz Latvijas-Baltkrievijas valsts robežas, grozījumi Krimināllikumā, nosakot bargākus kriminālsodus migrantu kontrabandistiem, kā arī robežsargu prasmju pilnveidošana un tehnisko līdzekļu izmantošana, veicināja nelegālās migrācijas sekmīgāku apkarošanu.

7. Valsts policijas amatpersonas un Nacionālo bruņoto spēku personāls, kas pēkšņi būs iesaistīts atbalsta sniegšanai Valsts robežsardzei, var slikti vai nemaz nepārzināt Valsts robežsardzes darbību reglamentējošos normatīvo aktu prasības.
8. Iesaistīto sadarbības iestāžu amatpersonu sliktas pierobežas pieguļošas teritorijas pārzināšanas dēļ var ievērojami pasliktināties atbalsta sniegšanas reaģēšanas spējas.
9. Autors rosina turpināt pētīt Latvijas tiesībsargājošo iestāžu, kuras iesaistītas atbalsta sniegšanā Valsts robežsardzei pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā, sadarbības problemātiku.
10. Valsts robežsardzei sadarbībā ar Valsts robežsardzes koledžu turpināt Valsts policijas un Nacionālo bruņoto spēku personāla, kurš valstī izsludinātā pastiprinātā robežapsardzības sistēmas darbības režīma laikā tiks iesaistīts atbalsta sniegšanā Valsts robežsardzes struktūrvienībām, apmācību.
11. Valsts robežsardzei turpināt sauszemes robežas tehnoloģiskās infrastruktūras izbūves un aprikošanas darbus, jo minētā infrastruktūra ļaus nodrošināt nepārtrauktu Latvijas-Baltkrievijas robežas apsardzību, samazināt hibrīdkara draudus, ļaus ātri reaģēt uz noziedzīgiem nodarījumiem, kas saistīti ar nelikumīgu valsts robežas šķērsošanu.

Izmantotā literatūra

1. Komisijas paziņojums Eiropas Parlamentam, Padomei, Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejai un reģionu komitejai: Ceļā uz ES kriminālpolitiku. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0573> [sk. 01.09.2024.].
2. Krimināllikums, 08.07.1998. Latvijas Vēstnesis, Nr. 199/200.
3. Latvijas Republikas valsts robežas likums, 02.12.2009. Latvijas Vēstnesis, Nr. 189.
4. LSM.lv. Latvijā no Baltkrievijas nelikumīgi mēģinājuši iekļūt vēl 24 migranti. Iegūts no: <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/latvija-no-baltkrievijas-nelikumīgi-meginajusi-ieklut-vel-24-migranti.a431027/> [sk. 10.02.2025.].
5. LSM.lv. Robežsardzes šefs: Nākamais izaicinājums varētu būt bruņoti robežšķērsotāji. Iegūts no: <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/14.11.2024-robezsardzes-sefs-nakamais-izaicinajums-varetu-but-brunoti-robezskersotaji.a576475/> [sk.10.02.2025.].
6. LETA. Nelegālās migrācijas spiediena no Baltkrievijas puses mazināšanai Igaunija nosūtīs vienību uz Latviju. Iegūts no: <https://www.sargs.>

- lv/lv/nato/2024-07-29/nelegalas-migrācijas-spiediena-no-baltkrievijas-puses-mazinasanai-igaunija-nosutis [11.02.2025.].
7. Nacionālo bruņoto spēku likums, 24.11.1999. Latvijas Vēstnesis, Nr. 388/389.
 8. Par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli: Latvijas Republikas likums, 27.03.2013. Latvijas Vēstnesis, Nr. 61.
 9. Par policiju: Latvijas Republikas likums, 15.08.1991. Latvijas Republikas Augstākās Padomes un Valdības Ziņotājs, Nr. 31/32.
 10. Par pastiprināta robežapsardzības sistēmas darbības režīma izsludināšanu: Ministru kabineta rīkojums Nr. 184, 12.03.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 51A.
 11. Valsts policija. Spraiģā dienestu operācijā ar šaujamieročiem aizturēti 46 nelegālie migranti un divi pārvadātāji. Iegūts no: <https://www.rs.gov.lv/lv/jaunums/spraiga-dienestu-operacija-ar-saujamierociem-aiztureti-46-nelegalie-migranti-un-divi-parvadataji> [sk. 15.02.2025.].
 12. Valsts robežsardzes likums, 17.11.2020. Latvijas Vēstnesis, Nr. 223.
 13. Valsts robežsardzes darbības rezultāti par 2021. gadu.
 14. Valsts robežsardzes darbības rezultāti par 2022. gadu.
 15. Valsts robežsardzes darbības rezultāti par 2023. gadu.
 16. Valsts robežsardzes darbības rezultāti par 2024. gadu.

Bc. sc. soc. Agita Gutāne
Zinātniskais vadītājs: *Bc. iur. Roberts Vikainis*
Valsts robežsardzes koledža
E-pasts: agita.gutane@rs.gov.lv

VALSTS ROBEŽSARDZĒ IZMANTOJAMO INDIVIDUĀLO VIDEOKAMERU IZMANTOŠANAS TIESISKIE ASPEKTI

Ievads

Tiesībsargājošās iestādes, pildot savus dienesta pienākumus un veicot noteiktos uzdevumus, arvien plašāk izmanto individuālās videokameras (t.s. *body-cams*), lai nodrošinātu darbības caurspīdīgumu un konkrētā notikuma/incidenta pierādījumu fiksēšanu. Arī Valsts robežsardze (turpmāk – VRS) nav izņēmums – individuālo videokameru izmantošana ir aktuāla gan robežkontroles un imigrācijas kontroles īstenošanas kontekstā, gan iekšējās drošības nodrošināšanā. Individuālo videokameru izmantošana potenciāli veicina amatpersonu atbildīgumu un sabiedrības uzticēšanos, jo nodrošina notikumu objektīvu fiksāciju. Piemēram, pētījumi rāda, ka pēc videokameru ieviešanas ievērojami samazinās sūdzību skaits par spēka pielietošanu – vienā pilotprojektā Amerikas Savienotajās Valstīs sūdzību apjoms kritās par ~60% (bja.ojp.gov, 2016). Tomēr jāatceras, ka videonovērošana ietver personas datu apstrādi, tostarp vizuālo un audio datu apstrādi, kas var radīt privātuma aizskāruma riskus gan fiziskām personām, gan amatpersonām – robežsargiem. Līdz ar to, īpaši aktuāls kļūst jautājums par personas datu apstrādes tiesisko pamatotību, tostarp atbilstošs normatīvais regulējums un datu aizsardzības prasību ievērošana, lai nodrošinātu samērību starp valsts drošības interesēm un datu subjektu pamattiesību aizsardzību.

Valsts robežsardzes pilnvaras veikt videonovērošanu šobrīd ir noteiktas Latvijas Republikas valsts robežas likumā un ar to saistītajos ārējos un iekšējos normatīvajos aktos. Tomēr esošais tiesiskais regulējums attiecībā uz videonovērošanu un no tās iegūto personas datu apstrādi ir novecojis un neatbilst mūsdienu tehnoloģiskajām prasībām un datu aizsardzības stan-

dartiem. To apstiprina arī jaunākās normatīvās iniciatīvas. VRS ilgstoši trūka tieša normatīva regulējuma individuālo videokameru izmantošanai, līdz 2024. gada novembrī tika veikti grozījumi Valsts robežsardzes likumā, kas deleģē Ministru kabinetam izdot noteikumus par VRS novērošanas veikšanas un iegūto datu apstrādes kārtību (Grozījums Valsts robežsardzes likumā, 2024). Šis solis apliecina nepieciešamību precīzi noregulēt videonovērošanas praksi atbilstoši datu aizsardzības principiem un samērīguma prasībām.

Pētījuma mērķis – noskaidrot individuālo videokameru izmantošanas tiesisko regulējumu Valsts robežsardzē, tā atbilstību personas datu apstrādes principiem, kā arī analizēt šo ierīču praktiskās izmantošanas pieredzi un problēmas.

Uzdevumi:

- apskatīt spēkā esošos ārējos un iekšējos normatīvos aktus, kas reglamentē videonovērošanu un personu datu apstrādi VRS un citās tiesībsargājošās iestādēs;
- izvērtēt privātuma un ētiskos aspektus, kas saistīti ar robežsargu individuālo videokameru lietošanu;
- izpētīt VRS praktisko pieredzi individuālo videokameru ieviešanā (t.sk. veicot robežsargu aptauju par individuālo videokameru izmantošanu);
- salīdzināt VRS, Valsts policijas un muitas iestāžu praksi individuālo videokameru izmantošanas jomā;
- izstrādāt secinājumus un priekšlikumus tiesiskā regulējuma pilnveidošanai un prakses uzlabošanai.

Pētījuma metodes: tiesību aktu un dokumentu analīze, salīdzinošā analīze (nacionālā un starptautiskā prakse), kā arī empīriskā metode – aptauja VRS amatpersonu vidū. Šāda starpdisciplinārā pieeja ļauj visaptveroši izvērtēt individuālo videokameru izmantošanas tiesiskos aspektus un praktiskos izaicinājumus Valsts robežsardzē.

Teorētiskais pamatojums

Tiesiskais regulējums

Individuālo videokameru izmantošana tiesībsargājošajās iestādēs ir cieši saistīta ar personas datu apstrādi un indivīda privātās dzīves neaizskaramības nodrošināšanu. Minēto jomu reglamentē Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2016/679 par fizisku personu aizsardzību attiecībā uz personas datu apstrādi un šādu datu brīvu apriti, ar ko atceļ

Direktīvu 95/46/EK, t.i. Vispārīgā datu aizsardzības regula (turpmāk – VDAR), kas nosaka fizisku personu datu apstrādes pamatprincipus un prasības personas datu apstrādei. Regula pieprasa, lai jebkura personas datu apstrāde (t.sk. video ierakstīšana) notiktu likumīgi, godprātīgi un caurredzami konkrētam nolūkam un balstītos uz vismaz vienu leģitīmu pamatu (piem., tiesisko pienākumu, sabiedrības interešu vai datu subjekta piekrišanu u.tml.) (Brikmane, 2019).

Ārpus VDAR tvēruma atrodas tiesībsargājošo iestāžu veikta personas datu apstrāde noziedzīgu nodarījumu novēršanas, izmeklēšanas un atklāšanas nolūkā. Eiropas Savienībā, apzinoties būtiskās atšķirības, kas pastāv starp personas datu apstrādi tiesībsargājošās iestādēs un personas datu apstrādi citos nolūkos, ir izstrādāts atsevišķs tiesību akts t.s. Policijas direktīva (Brikmane, 2019). Minētajā direktīvā noteiktās atkāpes no VDAR definētajiem fizisku personu datu apstrādes pamatprincipiem un prasībām ir transponētas likumā “Par fizisko personu datu apstrādi kriminālprocesā un administratīvā pārkāpuma procesā” un reglamentē kārtību, kā tiek aizsargātas fizisko personu pamattiesības, it īpaši tiesības uz privātās dzīves neaizskaramību, kad kompetentās iestādes apstrādā personas datus, lai: novērstu, izmeklētu un atklātu noziedzīgus nodarījumus un administratīvos pārkāpumus; piemērotu un izpildītu kriminālsodus un administratīvos sodus; veiktu citas ar administratīvā pārkāpuma procesu vai kriminālprocesu saistītas darbības (Par fizisko personu datu apstrādi..., 2019). Tādējādi robezsardzes amatpersonu veikta videonovērošana situācijās, kas saistītas ar prettiesisku darbību novēršanu vai izmeklēšanu, ir jāvērtē gan VDAR, gan minētā likuma kontekstā.

Saskaņā ar Latvijas Republikas valsts robežas likumu Valsts robezsardze savu funkciju nodrošināšanai izmanto robežpārbaudei un robežuzraudzībai nepieciešamos tehniskos līdzekļus (Latvijas Republikas valsts robežas likums, 2009), tostarp, videoinformācijas fiksēšanas iekārtas. 2010. gadā Ministru kabinets izdeva noteikumus, kuros noteica kārtību, kādā iegūstama, glabājama un izmantojama no Valsts robezsardzes videoinformācijas fiksēšanas iekārtām iegūtā informācija. Minētajos noteikumos tika definēti VRS iegūtās videoinformācijas izmantošanas mērķi: robežkontroles nodrošināšanai; ārzemnieku ieceļošanas, uzturēšanās, izceļošanas un tranzīta nosacījumu kontroles nodrošināšanai; Valsts robezsardzes objektu un teritorijas apsardzes nodrošināšanai; personu apsardzes nodrošināšanai (Kārtība, kādā iegūstama, glabājama un izmantojama..., 2010). Jāsecina, ka esošais tiesiskais regulējums ir novecojis

un vairs neatbilst mūsdienu situācijai un problemātikai, neaptver visas jomas, kurās VRS izmanto videoinformācijas fiksēšanas iekārtas, kā arī nenodrošina pilnībā visas prasības personu datu aizsardzības jomā.

2024. gada novembrī tika veikti grozījumi Valsts robežsardzes likumā, kas stājas spēkā 2025. gada 1. jūlijā un deleģē Ministru kabinetam izdot noteikumus par VRS novērošanas veikšanas un iegūto datu apstrādes kārtību, kas, savukārt, stiprinās VRS spējas aizsargāt valsts robežas neaizskaramību un sabiedrības drošību, vienlaikus ievērojot personas datu aizsardzības prasības un nodrošinot, ka šīs darbības ir samērīgas un likumīgas (iem.gov.lv, 2024). Tas nozīmē, ka tuvākajā laikā VRS būs skaidrāk definētas procedūras individuālo videokameru un citu līdzīgu ierīču izmantošanai – līdzīgi kā tas jau ir Valsts policijā un muitā.

Tiesisko pamatu operatīvai videonovērošanai tiesībsargājošo iestāžu darbā paredz attiecīgie institucionālie likumi un noteikumi. Piemēram, Valsts policijas tiesības izmantot gan stacionārās, gan pārnēsājamās videoinformācijas fiksēšanas iekārtas jau sen nostiprinātas likumā “Par policiju”, kas piešķir Valsts policijai tiesības izmantot videoinformācijas fiksēšanas iekārtas sabiedriskās kārtības uzturēšanai un likumpārkāpumu novēršanai (Par policiju, 1991). Videoinformācijas fiksēšanas iekārtu izmantošanas kārtību un iegūto datu apstrādi reglamentē attiecīgie Ministru kabineta noteikumi, kas nosaka kārtību, kādā policija veic novērošanu ar tehniskajiem līdzekļiem, kā apstrādā iegūtos datus. Šie noteikumi detalizē, kādos gadījumos drīkst veikt personas novērošanu, ieraksta uzglabāšanas termiņus, piekļuves kārtību u.c., lai nodrošinātu novērošanas likumību un samērīgumu (Kārtība, kādā policija veic novērošanu..., 2017). Papildus tam Valsts policijā ir arī iekšējie noteikumi par dienesta pienākumu izpildes kārtību sabiedriskās kārtības nodrošināšanā – t.i., praktiskas vadlīnijas, tostarp par individuālo videokameru lietošanu ikdienas darbā (Dienesta pienākumu izpildes..., 2020).

Jāatzīmē, ka arī muitas iestādēs (Valsts ieņēmumu dienesta Muiņas pārvaldē) tiek lietoti video reģistratori un kameras muitas kontroles vajadzībām, un normatīvajos aktos muitas darbībām ir iestrādātas datu apstrādes prasības, lai pasargātu personu tiesības (piemēram, muitas kontroles pasākumos iegūto videodatu glabāšanas termiņi, izmantošana tikai pierādījumu nodrošināšanai utt.).

Videonovērošanas praksi ietekmē arī starptautiskie cilvēktiesību standarti. Eiropas Cilvēktiesību konvencijas 8. pants garantē ikvienam tiesības uz privāto dzīvi, atļaujot valsts iestāžu iejaukšanos tikai uz likuma pamata

un ciktāl tas nepieciešams demokrātiskā sabiedrībā sabiedriskās kārtības, drošības vai citu leģitīmu mērķu dēļ. Tas nozīmē, ja robežsargi veic personas audiovizuālu fiksēšanu, tad tam jābūt tiesiski pamatotam (ar skaidru normu atļautam) un samērīgam attiecībā pret indivīda privātuma aizskārumu. Pretējā gadījumā šāda datu apstrāde var tikt atzīta par prettiesisku. Piemēram, Zviedrijā 2021. gadā Datu aizsardzības uzraudzības iestāde konstatēja pārkāpumu, kad sabiedriskā transporta uzņēmums aprīkoja biļešu kontrolierus ar ķermeņa videokamerām, kas nepārtraukti ierakstīja video un skaņu. Uzraudzības iestāde atzina, ka šāda rīcība pārkāpj VDAR 5. panta principus un 6. panta prasības – nebija nodrošināts nedz tiesisks pamats tik plašai datu apstrādei, nedz pienācīga sabiedrības informēšana, turklāt tika vākti audio ieraksti bez brīdinājuma. Rezultātā uzņēmumam tika uzlikts sods (~1,5 milj. eiro) un pieprasīts praksi nekavējoties pārtraukt (gdprhub.eu, 2021). Šis precedents apliecina, cik būtiski ir ievērot likumības, pārredzamības un datu minimizēšanas principus, ieviešot videonovērošanu publiskās vietās. Arī citviet Eiropā uzraudzības iestādes un tiesas ir akcentējušas, ka ķermeņa kameru izmantošana prasa stingrus drošības pasākumus un privātuma garantijas. Piemēram, Lielbritānijā (kas VDAR prasības transponēja nacionālajā Datu aizsardzības likumā) ir izdotas detalizētas vadlīnijas policijas kameru lietošanai – jānodrošina, ka tiek ievēroti datu aizsardzības pamatprincipi (godprātība, caurspīdīgums, drošība u.c.), ka ieraksti netiek glabāti ilgāk kā tas nepieciešams (IMY, 2018).

Var secināt, ka normatīvais regulējums attiecībā uz videoinformācijas fiksēšanas iekārtu izmantošanu un personas datu apstrādi gan Eiropas Savienībā kopumā, gan Latvijā nosaka: videokameru pielietošana tiesībsargājošā darbā ir pieļaujama tikai ar atbilstošu tiesisko pamatu un drošības pasākumiem, lai samērotu sabiedrības interešu aizsardzību ar indivīda pamattiesībām uz privātumu.

Privātuma un ētiskie aspekti

Līdztekus juridiskajām normām, svarīgi ir ētiskie principi un privātuma apsvērumi, kas jāņem vērā, lietojot individuālās videokameras. Robežsargu ikdienas darbā kameras var filmēt dažādas personas – robežpārkāpējus, nelegālos imigrantus, ceļotājus, arī kolēģus. Persona var būt neapmierināta ar to, ka tiek filmēta, it īpaši, ja tā nav izdarījusi neko nelikumīgu. Tāpēc būtisks ir informēšanas princips – lai gan robežsardzes situācijās ne vienmēr ir iespēja iegūt filmējamo piekrišanu, personām būtu jāapzinās, ka notiek filmēšana. Vienkāršs risinājums ir paziņojums uz formas tērpa, piemēram, uzlīme vai emblēma “Notiek videoieraksts”.

Kā secināts pētījumā, brīdinājuma zīmes esamība uz robežsarga formas, izmantojot individuālo videokameru, darbojas preventīvi – tā var atturēt no iespējamām pārkāpumiem un arī disciplinē pašu amatpersonu, mazinot varas ļaunprātīgas izmantošanas vai privātuma pārkāpumu risku. VRS līdz šim tāda prakse nebija plaši ieviesta, taču, attīstot individuālo videokameru izmantošanu, būtu ieteicams ieviest skaidrus noteikumus par sabiedrības informēšanu (piemēram, standarta frāzes vai redzamas kameras ikonas).

No amatpersonu privātuma viedokļa pastāv dilemma starp darba devēja kontroli un darbinieka tiesībām. Ja videokameras ieraksta visu robežsarga dienesta gaitu, arī brīžus, kad nav saskarsmes ar pārkāpējiem, tad rodas jautājums – vai tas nav nepamatots uzraudzības līdzeklis pret pašu darbinieku? Aptaujā konstatēts, ka daudzi robežsargi izjūt spriedzi darbā videokameru dēļ un uzskata, ka vadība izmanto ierakstus galvenokārt, lai vērotu pašus darbiniekus, nevis analizētu viņu darbu vai risinātu konfliktus. Šāda uztvere grauj kolektīva uzticēšanos un motivāciju. Tādēļ ētiski nozīmīgi ir noteikt saprātīgas robežas, kā un kad tiek veikts filmējums. Piemēram, viens no priekšlikumiem ir ļaut robežsargam ielēgt individuālo videokameru tikai komunikācijas laikā ar civilo personu dienesta pienākumu izpildes ietvaros, nefilmēt nepārtraukti visu patruļas laiku. Tas dotu amatpersonām arī iespēju brīžos, kad nekas īpašs nenotiek, nejusties nemitīgi novērotiem. No privātuma aizsardzības viedokļa svarīgi ir arī datu minimizēšanas un nolūka ierobežošanas principi – ierakstam jāaptver tikai nepieciešamais apjoms informācijas un iegūtie video jāizmanto vienīgi tam mērķim, kādam tie vākti (piemēram, pierādījumu fiksēšanai, situācijas dokumentēšanai). Tas nozīmē, ka aizliegts izmantot dienesta videokameru materiālus citiem, nesavienojamiem mērķiem (piemēram, publiskot internetā, izmantot izklaidei vai darbinieku iebiedēšanai). Tāpat datu drošība ir kritiska – jānovērš neautorizēta piekļuve video ierakstiem, noplūdes vai manipulācijas. Normatīvie akti prasa noteikt skaidru ierakstu glabāšanas termiņu un pēc termiņa dzēst vai anonimizēt datus. Ētiska rīcība prasa arī, lai atbildīgās amatpersonas regulāri izvērtē videonovērošanas nepieciešamību: vai konkrētajā vietā un laikā filmēšana joprojām ir vajadzīga, vai arī var aprobežoties ar mazāk ierobežojošiem līdzekļiem. Šāds regulārs uzraudzības pasākumu izvērtējums saskan ar VDAR noteikto datu aizsardzības ietekmes novērtējumu augsta riska apstrādēm – piemēram, ieviešot individuālās videokameras, VRS kā pārzinim būtu jāveic novērtējums par ietekmi uz datu aizsardzību, identificējot riskus un kompensējošos pasākumus.

Ētikas aspektā jāņem vērā arī sabiedrības attieksme. Kamēr sabiedrība var justies droša, zinot, ka robežsargi dokumentē incidentus (piemēram, lai nepieļautu varas pārsniegšanu, lai būtu pierādījumi konfliktssituācijās), vienlaikus pastāv bažas par valsts institūciju veidotu “lielā brāļa” efektu. Tādēļ VRS, ieviešot videokameras, būtu jārikojas atklāti un jāskaidro iedzīvotājiem šīs prakses nolūki un ieguvumi. Svarīgi ir ētikas kodeksi un vadlīnijas amatpersonām – lai robežsargi apzinās, ka videokamera ir paredzēta viņu un sabiedrības drošībai, nevis kā soda vai neuzticēšanās instruments. Tas prasa organizatorisko kultūru, kurā uzsvars tiek likts uz caurspīdīgumu un atbildību, nevis uz savstarpēju izspiegošanu.

Praktiskais pētījums un rezultāti

Videokameru izmantošanas prakse VRS

VRS individuālās videokameras pakāpeniski tiek ieviestas operatīvajā darbā – galvenokārt, lai fiksētu robežpārkāpumu notikumus, aizturēšanas procesu, kā arī lai dokumentētu robežsargu saskarsmi ar personām. Īpaši aktuāli tas kļuvis saistībā ar nelegālās imigrācijas pieaugumu un robežpārkāpumu novēršanas pasākumiem, kur videoieraksti var kalpot par pierādījumu nelikumīgas robežas šķērsošanas gadījumos vai ļauj rekonstruēt notikumu gaitu konfliktos uz robežas. Tāpat videomateriāli var palīdzēt izvērtēt robežsargu rīcību sarežģītās situācijās un pasargāt amatpersonas no nepamatotām sūdzībām. VRS līdz šim nav pieejama publiska statistika par to, cik robežsargu ekipēti ar personīgajām kamerām, taču zināms, ka atsevišķās teritoriālajās pārvaldēs notikuši pilotprojekti. Iegūtā prakse rāda, ka kameru izmantošanas scenāriji robežsardzē ir līdzīgi kā policijā: tās tiek aktivizētas, kad sākas mijiedarbība ar potenciāli aizdomīgām personām vai pārkāpējiem, piemēram, konfrontējot robežpārkāpēju, veicot personas vai transportlīdzekļa pārbaudi, konvojējot aizturētos utt. Mērķis ir iegūt neapstrīdamu notikuma fiksāciju. Situācijās, kur VRS amatpersonas strādā kopā ar citām iestādēm (piemēram, kopīgās operācijas ar policiju), kameras palīdz koordinēt un dalīties informācijā reāllaikā. Arī robežpārkāpumu vietās, kur izvietotas stacionārās novērošanas sistēmas, individuālās videokameras var kalpot kā papildinājums, it īpaši, ja notikums attīstās ārpus fiksētās videokameras novērošanas sektora.

Prakse citās institūcijās liecina, ka videokameru izmantošana uzlabo disciplīnu – gan tiesībsargājošo personu, gan civilo personu uzvedību. Pētījumi rāda, ka apziņa par filmēšanu attur no agresijas un pārkāpumiem, jo potenciālie likumpārkāpēji saprot, ka viņu rīcība tiek ierakstīta (bja.ojp.gov, 2016). Robežsardzes kontekstā tas var atturēt, piemēram, no

pretošanās aizturēšanai vai no mēģinājumiem piedāvāt kukuli. Pozitīvi piemēri novēroti arī VRS – atsevišķi robežsargi neoficiāli min, ka kopš videokameru ieviešanas samazinājusies mutisko aizrādījumu ignorēšanas gadījumu skaits, jo pārkāpēji uztver situāciju nopietnāk. Tāpat, ja rodas starpgadījumi (piemēram, sūdzības par it kā nepieklājīgu izturēšanos), videomateriāls ļauj vadībai objektīvi noskaidrot patiesību.

Tomēr praksē atklājušies arī vairāki izaicinājumi. Kā nozīmīgāko VRS amatpersonas min normatīvo regulējumu – nav viennozīmīgu iekšējo noteikumu, kas precīzi definētu, kad un kā lietot individuālās videokameras. 2023. gadā veiktajā aptaujā 22 no 29 respondentiem (robežsargi) atzina, ka nav skaidri un saprotami reglamentēti individuālās video kameras izmantošanas noteikumi VRS normatīvajos aktos. Tas nozīmē, ka daļa darbinieku nav pārliecināti, vai rīkojas pareizi, iespējams, dažādi interpretē datu aizsardzības prasības. Piemēram, vieni var dzēst ierakstu tūlīt pēc maiņas, citi – glabāt ilgāk, jo trūkst vienotas vadlīnijas par datu uzglabāšanu. Līdz ar to vienveidīgas prakses trūkums var radīt risku, ka kāds pārkāpj noteikumus neapzināti vai, tieši pretēji, – kaut ko vajadzīgu neieraksta, baidoties no pārkāpuma. Šī problēma cieši saistīta ar jau minēto tiesiskā regulējuma trūkumu, ko plānots risināt ar jauno Ministru kabineta noteikumu izstrādi.

Otrs būtisks izaicinājums ir tehniskais nodrošinājums. VRS pieredzē individuālās videokameras ne vienmēr ir tehniski pilnīgas: aptaujātie min problēmas: nepietiekams baterijas darbības ilgums, zema attēla kvalitāte sliktos laika apstākļos, ieraksta skaņas traucējumi vēja un trokšņa dēļ utt. 14 respondenti aptaujā norādīja uz tehniskām problēmām un nepilnībām individuālo videokameru darbībā. Tāpat tika minēts, ka dažkārt individuālā videokamera fiziski traucē pildīt pienākumus – ierīce pie formas tērpa var aizķerties, būt smagnēja vai apgrūtināt kustības (5 respondenti minēja, ka videokamera traucē pienākumu izpildei). Lai gan šie aspekti nav tieši tiesiski, tie ietekmē kopējo efektivitāti un darbinieku attieksmi pret jauninājumu. Ja tehnika nav ērta un uzticama, amatpersonas to var nelabprāt lietot vai meklēt aplinku ceļus (piemēram, attaisnot neieslēgšanu ar “izlādējās akumulators”). Tāpēc VRS jāparedz pietiekami resursi kvalitatīva aprīkojuma iegādei un tā uzturēšanai. Jāatzīmē, ka videonovērošanas sistēmu ieviešana un uzturēšana var būt dārga, īpaši plaša mēroga aprīkojumam, taču ilgtermiņā šīs investīcijas attaisnojas ar procesa efektivitāti.

Treškārt, cilvēkresursu faktors – zināšanu un prasmju trūkums. Aptauja un intervijas liecina, ka robežsargiem pietrūkst apmācību par datu apstrādes noteikumiem un videokameru lietošanu. Autore pētījumā secina,

ka VRS amatpersonām nav pietiekamas izpratnes par individuālo videokameru izmantošanas mērķiem un iegūto datu apstrādes pamatprincipiem, kā arī trūkst praktisku iemaņu šajā jomā. Tas var novest pie tā, ka ierīces netiek pilnvērtīgi izmantotas (piemēram, aizmirst ieslēgt kritiskā brīdī) vai tiek pārkāptas datu aizsardzības prasības (piemēram, nepareizi pārsūtot vai dzēšot failus). Tādēļ praktiskās ieviešanas neatņemama sastāvdaļa ir mācības un treniņi. Līdz šim robežsardzē tādi notikuši fragmentāri. Dažos gadījumos palīdzējusi policijas pieredze – VRS darbinieki iepazinās ar Valsts policijas kolēģu videokameru lietošanas praksi, pārņēma dažus padomus. Taču sistemātiska apmācība vēl joprojām nav ieviesta.

Interesanti, ka VRS deklarētie mērķi videokameru izmantošanai ne vienmēr sakrīt ar realitāti. Oficiāli minēts, ka individuālās videokameras ieviestas, lai fiksētu pierobežas incidentus un aizsargātu gan robežsargu, gan personu tiesības, nodrošinot objektīvus pierādījumus. Tomēr aptaujā atklājās, ka liela daļa darbinieku uzskata – patiesībā vadība izmanto videokameras galvenokārt pašu darbinieku kontrolei un disciplīnai, nevis analīzei vai sabiedrības sūdzību izmeklēšanai. Šāda uztvere liecina par komunikācijas trūkumu starp vadību un personālu attiecībā uz jauninājuma mērķiem. Lai novērstu problēmu, iestādei jāveic informatīvie pasākumi – kāpēc videokameras ir vajadzīgas, kā tās patiesībā palīdz arī pašiem robežsargiem (piemēram, pasargā no nepamatotām apsūdzībām). Pretējā gadījumā pastāv risks, ka faktiski nenotiek tas, ko bija plānots panākt – ja darbinieki jūtas novēroti un saspringti, viņu sniegums var pat pasliktināties, un arī attiecības kolektīvā var kļūt sliktākas, nevis labākas.

Starptautiskā pieredze

Analizējot VRS praksi individuālo videokameru izmantošanas jomā, ir vērts salīdzināt to ar citu valstu pieredzi, lai identificētu labās prakses piemērus un izvairītos no pieļautajām kļūdām. Piemēram, Lielbritānijā policijas struktūras jau vairāk nekā desmit gadus lieto *body-cam* kameras. Ir izstrādātas detalizētas vadlīnijas, kur uzsvars tiek likts uz to, ka kamera jāieslēdz tikai nozīmīgās saskarsmes situācijās, jāinformē persona, ka notiek filmēšana (cik iespējams), jāierobežo ieraksta ilgums līdz minimāli nepieciešamajam. Datu glabāšana notiek centralizētās drošās datubāzēs, un ieraksti automātiski dzēšas pēc noteikta termiņa, ja vien tie nav nepieciešami izmeklēšanai. Šāda pieeja samazina ļaunprātīgas izmantošanas riskus un atbilst datu minimizēšanas principam. Tāpat Apvienotajā Karalistē stingri ievēro piekļuves kontroli – tikai pilnvarotas personas drīkst apskatīt video, un katra piekļuve tiek auditēta.

ASV pieredze atšķiras – tur nav vienota federāla standarta, katra policijas nodaļa izstrādā savas politikas. Sākotnēji viņi saskārās ar līdzīgām problēmām kā VRS – virsnieki bažījās par vadības “spiegošanu”, bija diskusijas par to, vai filmēt kolēģus utt. Pakāpeniski daudzas nodaļas ieviesa noteikumus, ka atsevišķos gadījumos videokamera nav jāieslēdz (piemēram, sarunas starp kolēģiem vai darbs, kas nav tiešā saskarsmē ar sabiedrību). Arī arodbiedrības panāca, ka videoierakstu izmantošana disciplinārlietu izmeklēšanai notiek tikai īpaši smagos gadījumos, nevis ikdienišķu pārkāpumu meklēšanai. Šīs diskusijas apliecina, ka kameru ieviešana prasa līdzsvaru starp pārskatatbildību un darbinieku tiesībām.

Interesants piemērs ir arī Igaunijā, kur Igaunijas robežsardzes un policijas pārvalde testēja individuālās videokameras uz autoceļu robežkontroles posteņiem. Viņi konstatēja, ka kameru ieraksti ļoti noder gan apmācībās, gan analizē – pēc incidentiem tiek rīkotas mācību sesijas, izmantojot video, lai parādītu, ko varēja darīt labāk. Tas uzlabo kopējo profesionālo sagatavotību. VRS arī varētu mācīties no tā – reālu notikumu ieraksti (protams, anonimizējot sensitīvos datus) var kalpot par lielisku mācību materiālu robežsargu kvalifikācijas celšanai. Šādu pieeju jau ierosināts ieviest: priekšlikums paredz atļaut Valsts robežsardzes koledžai saņemt un izmantot apmācībās videomateriālus no dienesta laikā fiksētiem incidentiem, ievērojot datu aizsardzību.

Apkopojot, praktiskais izvērtējams rāda, ka individuālo videokameru izmantošanā VRS ir gan ievērojams potenciāls, gan virkne neatliekamu risināmu jautājumu. Pozitīvie aspekti – uzlabota pierādījumu iegūšana, caurspīdīgums, preventīva ietekme – var tikt pilnvērtīgi realizēti tikai tad, ja tiks novērsti trūkumi: izstrādāti skaidri noteikumi, veikta darbinieku apmācība un nodrošināti tehniskie resursi. Pretējā gadījumā pastāv risks, ka deklarētie mērķi netiks sasniegti un pat radīsies jaunas problēmas (darbinieku neapmierinātība, datu drošības incidenti utt.).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Individuālo videokameru izmantošana Valsts robežsardzē būtiski veicina dienesta darbības pārredzamību un nodrošina objektīvus pierādījumus konfliktu un robežincidentu risināšanai. Videoieraksti palīdz atklāt neatļautus robežas šķērsojumus un dokumentēt amatpersonu rīcību, veicinot atbildību un uzticēšanos sabiedrībā.
2. Tiesiskais regulējums videokameru izmantošanas jomā Latvijā vēl top. VRS trūkst tiešas normatīvās bāzes individuālo videokameru

lietošanai, kas rada neskaidrības praksē. Esošie normatīvie akti datu apstrādes jomā (VDAR, Fizisko personu datu apstrādes likums) nosaka pamatprincipus (likumību, nolūka ierobežojumu, minimizēšanu), taču nepieciešami specializēti noteikumi VRS darbību detalizētai reglamentēšanai videoinformācijas fiksēšanas iekārtu izmantošanas un personas datu apstrādes jomās. 2024. gadā uzsākts un pašlaik turpinās darbs pie minētā tiesiskā regulējuma izstrādes, kas viennozīmīgi uzlabos situāciju VRS.

3. Datu aizsardzības prasības videonovērošanas jomā ir stingras. Jābūt skaidram, legītimam mērķim un tiesiskam pamatam katram video ierakstam, jāievēro samērīgums (nefilmēt vairāk nekā nepieciešams), jānodrošina video informācijas droša glabāšana un savlaicīga datu dzēšana. VRS praksē konstatētās nepilnības – neprecīzi noteikti videoierakstu glabāšanas termiņi un piekļuves kārtība – var novest pie VDAR pārkāpumiem. Starptautiskā pieredze rāda, ka nepietiekams tiesiskais pamatojums un caurspīdīguma trūkums var rezultēties smagos sodos un reputācijas zaudējumā.
4. Privātuma un ētikas jautājumi ir ļoti nozīmīgi gan sabiedrībai, gan pašiem robežsargiem. Pastāv riski nesamērīgi iejaukties personas privātajā dzīvē, īpaši ja persona netiek informēta par video vai audio ierakstu vai tas tiek darīts bez piekrišanas. Tāpat amatpersonu pastāvīga novērošana var radīt psiholoģisku diskomfortu un uzticēšanās problēmas kolektīvā. Pētījumā noskaidrots, ka daudzi VRS darbinieki jūtas neērti un saspringti videokameru dēļ un uzskata, ka tās tiek izmantotas drīzāk viņu kontrolei nekā drošības situāciju fiksēšanai. Bez atklātas komunikācijas un skaidriem iekšējiem noteikumiem videokameru ieviešana var neatnest gaidīto labumu.
5. VRS praktiskajā pielietošanā novērotas vairākas problēmas, kas kavē pilnvērtīgu videokameru potenciāla izmantošanu: normatīvā regulējuma un vadlīniju neesamība, kas noved pie nevienmērīgas un nedrošas resursu izmantošanas; tehniskas grūtības un aprīkojuma nepilnības, kas reizēm traucē pienākumu izpildei; nepietiekamas darbinieku zināšanas un apmācība datu apstrādes un ierīču lietošanas jomā. Šie faktori prasa steidzamus uzlabojumus, jo tie kavē videokameru izmantošanas pilnvērtīgu attīstību un efektivitāti.
6. Starptautiskā un starpinstitucionālā pieredze rāda, ka individuālās videokameras var dot pozitīvu efektu (mazāk sūdzību, ātrāka incidentu izmeklēšana, uzlabota apmācība), ja vien to lietošana ietverta skaidrā

regulējumā un darbinieki ir apmācīti. Valsts policijas piemērs (izdoti Ministru kabineta noteikumi un izstrādātas iekšējās instrukcijas) un citu valstu prakse var kalpot par labu paraugu VRS, lai nodrošinātu, ka videokameras tiek izmantotas tieši deklarētajiem mērķiem. Pašlaik VRS individuālo videokameru un iegūto datu izmantošana atbilst vien daļēji sākotnēji izvirzītajiem mērķiem un datu apstrādes pamatprincipiem, galvenokārt tiesiskā regulējuma un izpratnes trūkuma dēļ.

7. Lai VRS pilnvērtīgi un likumīgi integrētu individuālās videokameras darbībā, nepieciešama kompleksa pieeja – tiesiskais ietvars, tehniskie resursi un cilvēkresursu kapacitāte. Tikai visu šo elementu sabalansēšana nodrošinās, ka tiek stiprināta gan valsts robežu drošība, gan ievērotas personu tiesības.
8. Autore rosina grozīt tiesisko regulējumu – turpināt darbu pie Ministru kabineta noteikumu projekta sagatavošanas par VRS izmantojamo tehnisko līdzekļu veidiem, to izmantošanas kārtību, kā arī tehnisko līdzekļu izmantošanas rezultātā iegūto datu apstrādi. Šajā noteikumu projektā iekļaut precīzus “spēles noteikumus”: kādos gadījumos drīkst lietot individuālās videokameras, kā organizējama datu glabāšana, cik ilgi jāsaglabā videoieraksti, kas tiesīgs piekļūst datiem, kā tie dzēšami u.tml., pilnībā atbilstīgi VDAR un nacionālo normatīvo aktu datu aizsardzības jomā prasībām.
9. Izstrādāt iekšējos noteikumus un vadlīnijas – izveidot VRS darba grupu ar VRS štāba un teritoriālo struktūrvienību ekspertiem, lai sagatavotu vienotus iekšējās kārtības noteikumus par individuālo videokameru (un transportlīdzekļu videoreģistratoru) izmantošanu VRS uzdevumu izpildē. Šajos noteikumos iekļaut konkrētus scenārijus un rīcības algoritmus robežsargiem – kad obligāti jāieslēdz videokamera, kā rīkoties, ja persona iebilst filmēšanai, ko darīt tehnisku kļūmju gadījumā utt. Noteikt arī atbildības sadalījumu (piemēram, norīkojuma vecākais atbild par datu augšupielādi un uzrauga, lai visi ievēro noteikto kārtību).
10. Ieviest individuālo videokameru izmantošanas ierobežojumus privātuma nodrošināšanai – iekšējos noteikumos nostiprināt nosacījumu, ka VRS amatpersonas ieslēdz individuālo videokameru tikai tiešas saskarsmes laikā ar personu dienesta pienākumu izpildes ietvaros, īpaši ja pastāv drošības apdraudējums vai tiek fiksēts pārkāpums. Savukārt rutīnas situācijās, kur jau darbojas stacionārās videonovērošanas sistēmas vai nav tiešas mijiedarbības, kameru var

turēt izslēgtu. Tas novērsīs pārmērīgu datu vākšanu un mazinās pašu darbinieku privātuma aizskārumu. Tāpat noteikt, ka personīgās sarunas, atpūtas brīži utt. netiek ierakstīti.

11. Personāla apmācība un kvalifikācijas celšana. Valsts robežsardzes koledžai kopīgi ar VRS štāba ekspertiem izstrādāt kvalifikācijas paaugstināšanas programmas par video dokumentēšanas ierīču lietošanu un datu aizsardzību. Nodrošināt, ka katrs robežsargs pirms individuālās videokameras saņemšanas apgūst īsu kursu par attiecīgo tiesisko regulējumu, individuālās videokameras tehnisko lietošanu, rīcību tipiskās situācijās (ar praktiskiem uzdevumiem). Regulāri (piemēram, reizi gadā) rīkot instruktāžas, kuru gaitā izvērtēt video dokumentēšanas ierīču izmantošanas rezultātus, to lietošanas labāko praksi un pieļautās kļūdas, dalīties ar praktisko pieredzi. Šādas apmācības veicinās darbinieku kompetenci un pārliecību, ka viņi rīkojas likumīgi un pareizi.
12. Reālu notikumu izmantošana mācībās un analīzē – izstrādāt kārtību, kā Valsts robežsardzes koledža un citas VRS struktūrvienības var izmantot dienesta ierakstus mācību nolūkos. Piemēram, pēc nopietniem incidentiem (robežpārkāpums, konflikts ar bēgļiem u.tml.) sagatavot anonimizētus video fragmentus, kurus analīzē nodarbībās vai semināros. Tam nepieciešama sadarbība ar datu pārzinīem un Datu valsts inspekciju, taču šāda prakse uzlabos sagatavotību rīcībai reālajās situācijās. Protams, jānodrošina, ka video izmantošana mācību nolūkiem notiek ievērojot datu aizsardzības nosacījumus (neizpaužot personu identificējošu informāciju, nepieļaujot mācību materiālu izplatīšanu ārpus mācību vides utt.).
13. Tehniskā nodrošinājuma pilnveide. Veikt inventarizāciju un pārlicināties, ka VRS rīcībā esošās individuālās videokameras atbilst mūsdienu kvalitātes prasībām (pietiekama attēla izšķirtspēja, nakts redzamība, baterijas kapacitāte). Nepieciešamības gadījumā plānot budžetu individuālo videokameru klāsta atjaunošanai vai papildināšanai, jo kvalitatīva tehnika ilgtermiņā nodrošina stabilu darbību un datu iegūšanu. Tāpat apsvērt centralizētas datu glabāšanas platformas ieviešanu (piemēram, šifrētu serveri vai mākoņresinājumu), lai atvieglotu iegūto datu pārvaldību un drošību.
14. Sabiedrības informēšana un caurspīdīgums. VRS komunikācijā skaidrot sabiedrībai videokameru izmantošanas mērķus, uzsverot, ka tas tiek darīts viņu drošībai un tiesību aizsardzībai. Publiskot apkopotus

datus par videokameru izmantošanas rezultātiem (piemēram, cik incidentu atrisināti ar video palīdzību). Caurspīdīgums vairo iedzīvotāju uzticēšanos un atbalstu šai iniciatīvai, mazinās bažas par masu novērošanu.

Izmantotā literatūra

1. Brikmane, A. Jauns likums personas datu apstrādei kriminālprocesā un administratīvā pārkāpuma procesā. Iegūts no: <https://lvportals.lv/skaidrojumi/306720-jauns-likums-personas-datu-apstradei-kriminal-procesa-un-administrativa-parkapuma-procesa-2019> [sk. 03.03.2025.].
2. Boukhalfa, S., Amine, A., Hamou, R. Border Security and Surveillance System Using IoT. International Journal of Information Retrieval Research, 12(2). Iegūts no: <https://www.igi-global.com/article/border-security-and-surveillance-system-using-iot/289953>. [sk. 03.03.2025.].
3. Damaševičius, R., et al. From Sensors to Safety: Internet of Emergency Services (IoES) for Emergency Response and Disaster Management. Journal of Sensor and Actuator Networks, Vol. 12(3). Iegūts no: <https://www.mdpi.com/2224-2708/12/3/4141>. [sk. 03.03.2025.].
4. Dienesta pienākumu izpildes organizācija un kontrole sabiedriskās kārtības un drošības nodrošināšanas, satiksmes uzraudzības un autopārvadājumu uzraudzības jomā: Valsts policijas iekšējie noteikumi Nr. 18, 29.12.2020.
5. Eiropas Parlamenta un Padomes 2016. gada 27. aprīļa regula (ES) 2016/679 par fizisku personu aizsardzību attiecībā uz personas datu apstrādi un šādu datu brīvu apriti, un ar ko atceļ Direktīvu 95/46/EK (Vispārīgā datu aizsardzības regula): Eiropas Parlamenta un Padomes regula Nr. 2016/679, 04.05.2016. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 119.
6. European Data Protection Supervisor. Video-surveillance. Iegūts no: https://www.edps.europa.eu/data-protection/reference-library/video-surveillance_en. [sk. 03.03.2025.].
7. Facit Data Systems. What are Body Cam Laws and Rights in the UK?. Iegūts no: <https://facit.ai>. [sk. 03.03.2025.].
8. Fizisko personu datu apstrādes likums, 04.07.2018. Latvijas Vēstnesis, Nr. 132.
9. Gutāne, A. 2024. Individuālo videokameru un transportlīdzekļu video-reģistratoru izmantošanas tiesiskie un praktiskie aspekti Valsts robežsardzē (kvalifikācijas darbs). Rēzekne: Valsts robežsardzes koledža, 48 lpp.

10. IMY, Sweden. Lēmums lietā par SL (Storstockholms Lokaltrafik) biļešu kontrolieru ķermeņa kamerām DI-2018-21487. Iegūts no: <https://gdprhub.eu>. [sk. 03.03.2025.].
11. Kārtība, kādā policija veic novērošanu, izmantojot tehniskos līdzekļus, kā arī šādas novērošanas rezultātā iegūto datu apstrādi: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 153, 24.03.2017. Latvijas Vēstnesis, Nr. 61.
12. Kārtība, kādā iegūstama, glabājama un izmantojama no Valsts robežsardzes videoinformācijas fiksēšanas iekārtām iegūtā informācija: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 773, 19.08.2010. Latvijas Vēstnesis, Nr. 131.
13. Latvijas Republikas valsts robežas likums, 02.12.2009. Latvijas Vēstnesis, Nr. 189.
14. Par fizisko personu datu apstrādi kriminālprocesā un administratīvā pārkāpuma procesā: Latvijas Republikas likums, 22.07.2019. Latvijas Vēstnesis, Nr. 147.
15. Par policiju: Latvijas Republikas likums, 15.08.1991. Latvijas Republikas Augstākās Padomes un Valdības Ziņotājs, Nr. 31/32.
16. Valsts robežsardzes likums, 17.11.2020. Latvijas Vēstnesis, Nr. 223.
17. Valsts robežsardze. Gada publiskais pārskats 2023. Iegūts no: <https://www.rs.gov.lv/lv/media/12168/download?attachment>. [sk. 03.03.2025.].

Milana Peregudova

Zinātniskā vadītāja: *Mg. iur. Intra Lūce*

Juridiskā koledža

E-pasts: peregudova210@inbox.lv

BRAUCAMĀ CEĻA SERVITŪTA TIESISKAIS REGULĒJUMS UN AKTUALITĀTES

Ievads

Ceļa servitūta tiesības ir viens no aktuālākajiem juridiskajiem jautājumiem Latvijā, īpaši zemes reformas un īpašuma tiesību kontekstā. Droša piekļuve nekustamajam īpašumam ir būtiska, lai īpašnieki varētu īstenot savas tiesības un efektīvi izmantot zemi. Viens no galvenajiem juridiskajiem mehānismiem, kas nodrošina šādu piekļuvi, ir ceļa servitūts – tiesības izmantot ceļu, kas šķērso citas personas zemi, lai nokļūtu savā īpašumā. Civillikumā ir noteikts ceļa servitūtu regulējums, norādot veidus, kā tos var nodibināt, tostarp ar līgumiem, tiesību normām, testamentiem vai tiesas nolēmumiem.

Jautājums par ceļa servitūtiem Latvijā kļuva īpaši aktuāls pēc zemes reformas, kuras mērķis bija atjaunot īpašuma tiesības. Tomēr netika īstenots visaptverošs risinājums, lai garantētu piekļuvi īpašumiem, kuriem nav tieša savienojuma ar valsts ceļiem. Šādus servitūtus noteica ar administratīviem lēmumiem, kas noveda pie nekonsekventas reģistrācijas zemesgrāmatā un radīja tiesisko nenoteiktību. Tā rezultātā zemes īpašnieki bieži saskaras ar strīdiem par piekļuves tiesībām.

Pētījuma mērķis – apskatīt ceļa servitūtu vēsturisko attīstību, noskaidrot to tiesisko regulējumu mūsdienās.

Uzdevumi:

- pētīt, apkopot, analizēt, zinātnisko literatūru par ceļa servitūtu vēsturisko attīstību;
- apzināt servitūtu pašreizējā tiesiskā regulējuma iespējamās trūkumus Latvijā;
- veikt tiesu prakses analīzi;

- noskaidrot praktiskās problēmas, kas izriet no zemes reformas laikā nodibinātajiem servitūtiem;
- izdarīt secinājumus un sniegt priekšlikumus.

Reālservitūta vēsturiskā ģenēze

Senie romieši ir radījuši kvalitatīvus tiesiskos principus civiltiesību jomā, kas mūsdienās kalpo par pamatu daudzu valstu privāttiesībām. *Servitus* latīņu valodā nozīmē *verdzība*. Romiešu tiesībās tā ir tiesība noteiktā veidā izmantot citas personas īpašumu jeb tiesība uz cita lietu (*iura in re aliena*). Servitūtus iedalīja personiskajos servitūtos (*personalis servitus*) un prediālservitūtos (*praedial servitus*), no kuriem pēdējie bija tieši saistīti ar īpašumattiecībām un bija piesaistīti konkrētam nekustamajam īpašumam, nevis personai, un sekoja tam neatkarīgi no kalpojošā īpašuma īpašnieku maiņas (Dig. 8.4.12.), tā ka šo tiesību baudīja katrreizējais valdošā īpašuma izlietotājs vai īpašnieks (Kalniņš, 1997). Prediālservitūts neuzlika kalpojošā īpašuma īpašniekam pienākumu veikt aktīvas darbības, bet gan ierobežoja viņa rīcību vai noteica pienākumu paciest konkrētas darbības no valdošā īpašuma īpašnieka puses (*servitus in faciendo consistere nequit*) (Domingo, 2017). Piemēram, servitūts nevarēja uzlikt par pienākumu zemes īpašniekam regulāri kopt servitūta ceļu. Servitūts izpaudās kā aizliegums veikt noteiktas darbības (piemēram, ierobežot piekļuvi servitūta ceļam) vai kā pienākums pieļaut noteiktu rīcību (piemēram, ļaut kaimiņam izmantot ceļu caur savu īpašumu). Prediālā servitūta mērķis vienmēr bija valdošā īpašuma labums, taču tā izmantošanai jābūt pēc iespējas mazāk apgrūtinīgošai kalpojošā īpašuma īpašniekam. Prediālservitūtu tiesību izcelsme meklējama lauku teritorijās, kur zemes īpašniekiem bija nepieciešams izmantot kaimiņu zemes gabalus, piemēram, lai piekļūtu ūdens avotiem vai nodrošinātu ceļu lopu pārdzīšanai. Pilsētās, kur ēkas bija cieši sablīvētas, radās vajadzība izmantot kaimiņu ēkas, piemēram, iebūvējot siju galus sienā vai izbūvējot balkonu virs kaimiņa zemes gabala. Šādas vajadzības kaimiņi varēja risināt, savstarpēji vienojoties par servitūtu tiesību nodibināšanu. Laika gaitā izveidojās dažādi lauku prediālo servitūtu (*servitutes praediorum rusticorum*) un pilsētas prediālo servitūtu (*servitutes praediorum urbanorum*) veidi (Kalniņš, 1997).

Lauku servitūti attiecās uz zemes gabaliem, kas tika izmantoti lauksaimniecībā vai lopkopībā, tie tika radīti ar mērķi nodrošināt saimniecisko darbību un piekļuvi nepieciešamajiem resursiem. Piemēram, *iter* – tiesības iet pāri citas personas zemes gabalam kājām, ar zirgu vai nestuvēm; *actus* –

tiesības dzīt lopus pāri citas personas zemes gabalam; *via* – tiesības pārvietoties ar ratiem, kas ved kravu, pāri citas personas zemes gabalam; un *aquae ductus* – tiesības vadīt ūdeni pāri citas personas zemes gabalam (Полищук, 2018). Vēlākajos laikos attīstījās jauni lauku servitūti, piemēram, *aquae haustus* – tiesības smelt ūdeni no citas personas īpašuma; *pecoris ad aquam appulsus* – tiesības dzīt lopus uz ūdens avotu, kas atrodas citas personas īpašumā; *pascendi* – tiesības ganīt lopus uz citas personas zemes. Papildus šiem servitūtiem pastāvēja arī tiesības uz kaļķu dedzināšanu, smilšu ieguvi un citas līdzīgas tiesības (Dig. 8.3.1., Dig. 8.3.7., Dig. 8.3.12.).

Pilsētās, kur īpašumi atradās cieši blakus viens otram, īpašuma izmantošana bieži bija ierobežota, lai nodrošinātu līdzsvaru starp kaimiņiem. Šādas tiesības, kas izrietēja no pilsētas zemes izmantošanas, Senajā Romā tika dēvētas par pilsētas servitūtiem. Viens no izplatītākajiem pilsētas servitūtiem bija *servitus protendi*, kas piešķīra tiesības būvēt jumtu vai nojumi tā, ka tā daļēji iekļūst kaimiņa īpašuma gaisa telpā. Līdzīga rakstura servitūts bija *servitus tigni immittendi*, kas ļāva īpašniekam balstīt siju uz kaimiņa sienas, tādējādi atvieglojot būvniecības procesu un padarot to ekonomiski izdevīgāku. Tāpat *servitus oneris ferendi* deva tiesības piebūvēt ēku pie kaimiņa sienas vai izmantot to kā balstu, kas bija īpaši nozīmīgi blīvi apbūvētās pilsētas teritorijās.

Attīstoties pilsētu infrastruktūrai, radās jauni servitūti, kas regulēja ūdens novadīšanu un ēku augstumu. *Servitus stillicidii* – tiesības uz lietus ūdens noteci, ļaujot novadīt ūdeni uz kaimiņa teritoriju; *servitus fluminis* – tiesības novadīt ūdeni no īpašuma caur kaimiņa zemi; *servitus cloacae* – tiesības ierīkot kanalizācijas sistēmu, lai izvadītu notekūdeņus. Lai saglabātu īpašuma estētiku un funkcionālās īpašības, Senajā Romā tika noteikti arī servitūti, kas aizsargāja gaismas piekļuvi un skatu uz apkārtni. *Servitus ne luminibus officiatur* piešķīra tiesības prasīt, lai kaimiņš neaizbūvē logus, tādējādi nodrošinot dabiskās gaismas piekļuvi īpašumam. Savukārt *servitus altius non tollendi* ierobežoja ēkas augstumu, lai saglabātu noteiktu apbūves līmeni un netraucētu kaimiņu īpašumiem.

Senās Romas tiesībās pastāvēja ne tikai ierobežojoši, bet arī pretēja rakstura servitūti, kas īpašniekam piešķīra papildu tiesības veikt darbības, kuras citkārt būtu aizliegtas. Piemēram, ja personai bija nodibināts *servitus altius tollendi*, viņš varēja būvēt ēku augstāku, nekā parasti atļauts, neievērojot kaimiņiem noteiktos apbūves ierobežojumus. Savukārt *servitus luminibus officiendi* piešķīra tiesības veikt būvniecību tā, ka tā ierobežoja kaimiņa logu apgaismojumu, kas citkārt būtu aizsargāts (Полищук, 2018). Šādu prediāl-

servitūtu esamība liecina par romiešu tiesību sistēmas spēju nodrošināt līdzsvaru starp īpašuma izmantošanas brīvību un apkārtējo interešu aizsardzību. Īpašnieku tiesības varēja tikt ne tikai ierobežotas, bet arī paplašinātas, atkarībā no konkrētajiem tiesiskajiem apstākļiem un pušu vienošanās.

Sākotnēji prediālservitūti tika dibināti ar *mancipatio* vai *in iure cessio* aktiem, kas bija romiešu tiesībās formāli saistoši darījumi. Ja zemes īpašnieks pārdeva daļu savas zemes, viņš varēja saglabāt sev dažas tiesības, piemēram, prasīt, lai jaunais īpašnieks nodrošina piekļuvi ceļam vai ūdens avotam. Šāds mehānisms bija pazīstams kā *deductio*, piemēram, *deductio itineris* – tiesības pārvietoties caur kaimiņa īpašumu. Vēlāk attīstījās *usucapio* princips, servitūtu bija iespējams nodibināt arī uz noilguma pamata, ja persona noteiktu laiku izmantoja citu īpašumu atbilstoši servitūta mērķim. Šāda pieeja ļāva īpašuma tiesībām kļūt vairāk atbilstošām sabiedrībā pastāvošajām reālajām attiecībām. Ar laiku prētora tiesības ieviesa vēl brīvāku servitūtu nodibināšanas veidu – vienošanos bez specifiskiem juridiskiem aktiem (*pactum*) vai mutisku līgumu (*stipulatio*), kas padarīja servitūtu izveidi vienkāršāku. Turklāt tiesu prakse ļāva servitūtus izveidot arī ar tiesas spriedumu (*adiudicatio*), īpaši mantojuma sadales lietās, kad servitūts kļuva par svarīgu mantojuma dalīšanas elementu. Tāpat testamentā mantotājs varēja norādīt uz servitūtu starp dalītajiem īpašumiem vai piešķirt personālservitūtu kādam mantiniekam, ļaujot viņam izmantot īpašumu konkrētam nolūkam (Kalniņš, 1997).

Izbeigt prediālo servitūtu bija iespējams:

- 1) Ar kalpojošās vai valdošās lietas bojāeju. Ja īpašums, kas bija pakļauts servitūtam, tika iznīcināts vai bojāts, piemēram, ēka gāja bojā ugunsgrēkā, tad servitūts tika atcelts, jo vairs nebija iespējams izmantot īpašumu saskaņā ar tā sākotnējo mērķi.
- 2) Ar īpašuma tiesību apvienošanos (*consolidatio, confusio*). Šis gadījums radās, kad viena persona kļuva par abu īpašumu – gan valdošā, gan kalpojošā – īpašnieku.
- 3) Ar atteikšanos no servitūta. Valdošā īpašuma īpašnieks varēja vienoties ar kalpojošā īpašuma īpašnieku, lai izbeigtu servitūtu, vai arī pats vienpusēji atteikties no šīm tiesībām, pārtraucot tā izmantošanu. Šāda atteikšanās varēja notikt rakstiski vai vienpusējā kārtībā, kad valdošā īpašuma īpašnieks izdarīja šo lēmumu bez piekrišanas no kalpojošās puses.
- 4) Ar nelietošanu (*non usus*). Servitūts varēja izbeigties uz noilguma pamata, ja tas, kam bija tiesības izmantot servitūtu, labprātīgi to

nebija lietojis ilgāku laiku. Parasti servitūts tika atcelts, ja tā īpašnieks nebija izmantojis šo tiesību 10 gadus, ja viņš bija dzīvojis tuvu attiecīgajam īpašumam (*inter praesentes*), vai 20 gadus, ja viņš dzīvoja attālāk (*inter absentes*) (Kalniņš, 1997).

Servitūtu tiesības, kas izveidojās Senajā Romā, ir saglabājušās līdz mūsdienām ar savām galvenajām iezīmēm. Daudzas pasaules tiesību sistēmas ir pārņēmušas un iekļāvušas romiešu servitūtu regulējumu savā likumdošanā. Arī Latvijas Republikas tiesiskajā regulējumā ir pārņemts romiešu tiesību servitūtu institūts.

Reālservitūtu tiesiskais regulējums Latvijā

Latvijas Republikā reālservitūtu regulējums ir noteikts 1937. gada Civillikumā (zaudēja spēku 1940. gadā, bet pēc neatkarības atgūšanas tika pieņemts atkārtoti). Civillikuma pamatā galvenokārt bija tā priekštecis – “Baltijas Vietējais Likumu Krājums”, konkrēti – tā III daļa “Civiltiesības”, kas lielā mērā balstījās uz Senās Romas tiesībām (Latvijas Republikas 1937. gada Civillikums, 2024).

Civillikuma 1131. pants nosaka, ka reālservitūts ir servitūts, kas nodibināts par labu kādam noteiktam nekustamam īpašumam, tā ka to izlieto katrreizējais tā īpašnieks. Reālservitūta pastāvēšanai ir vajadzīgi divi nekustami īpašumi, no kuriem viens apgrūtināts otram par labu; pirmais ir saistītais jeb kalpojošais, otrais ir tiesīgais jeb valdošais. Ja rodas šaubas par servitūta apmēru, tas arvien pieņemams vismazākā apmērā. Ar servitūtu apgrūtinātā nekustamā īpašuma īpašnieks nezaudē tiesību pašam izlietot servitūtā ietilpstošo tiesību. Ja sadala kalpojošo nekustamo īpašumu, tad uz to gulošais servitūts paliek uz visām tā daļām, ja vien tas pirms sadalīšanas nav gūlies tikai uz vienu atsevišķu daļu un ja servitūtu pēc tā rakstura var izlietot katrā atsevišķā daļā (Civillikums, 1937).

Reālservitūti atbilstoši tā piederībai tiek iedalīti ēku un lauku servitūtos, attiecīgi lauku servitūti iedalās ceļa servitūtos un ūdens lietošanas servitūtos. No tiem praksē visaktuālākais ir braucamā ceļa servitūts. Ar ceļa servitūtu var piešķirt tiesības lietot svešā nekustamā īpašumā esošu ceļu (Balodis, 1998). Jāatzīmē gan, ka pārvietoties drīkst tikai pa iemītu, iebraukt vai izbūvētu ceļu, nevis brīvi šķērsot svešu īpašumu jebkurā vietā.

Civillikumā tiek izšķirti trīs ceļa servitūta veidi: tiesība uz kājceļu; tiesība uz lopu ceļu; tiesība uz braucamo ceļu. Braucamā ceļa servitūtu var nodibināt uz vēl neesošu ceļu, to ir pienākums iekārtot servitūta izlietotājam, un šādam braucamam ceļam jābūt vismaz četri ar pusi metrus

platam. Civillikumā ir atrunāti arī gadījumi, kad servitūta izlietotājs drīkst brīvi izvēlēties ceļu. Tātad var izvēlēties vienu noteiktu ceļu (pēc iespējas saudzīgi), ja noteiktais ceļš nav bijis atrunāts ceļa servitūta līgumā. Ja ceļa servitūts tika nodibināts ar testamentu, bez vietas sīkāka apzīmējuma, tad vietu un ceļa virzienu ir tiesīgs izvēlēties servitūta nesējs. Tomēr rīcība nedrīkst būt tīši par ļaunu otrai pusei (Civillikums, 1937).

Kā norāda K. Balodis, komentējot Civillikuma 1156. pantu, atbilstoši principam, ka lielāka apmēra servitūtā ietilpst mazāka apmēra servitūts, braucamā ceļa servitūtā ietilpst arī tiesība iet pa ceļu kājām. Ar braucamā ceļa servitūtu var piešķirt arī tiesību braukt pa kaimiņam piederošiem ūdeņiem, taču tiem ir jāatrodas kaimiņa zemes gabala robežās (Balodis, 1998).

Ja kalpojošais nekustamais īpašums tiek sadalīts, ceļa servitūts paliek spēkā attiecībā uz visām daļām ar nosacījumu, ka to var izlietot visās daļās. Tomēr apgrūtinājums paliek spēkā tikai attiecībā uz noteiktā ceļa vietu un līdz ar to uz zināmās daļas. Ja ceļš ir pilnībā iznīcināts, servitūts ar izlieto-tāja pretenziju vēršas pret katru daļas īpašnieku (Rozenfelds, 2004). Ceļa servitūta izlietošanai var noteikt dažādus aprobežojumus, piemēram, servi-tūta izlietošanas laiku, vietu un veidu. Ceļa servitūta noteikti aprobežojumi jāatrunā pie servitūta nodibināšanas un jāieraksta zemesgrāmatā kopā ar servitūtu.

Servitūtu var nodibināt ar likumu (piemēram, ceļa servitūts var tikt nodibināts, ja īpašumam nav piekļuves pie publiska ceļa), ar tiesas spriedumu, ar līgumu vai testamentu (Servitūta nodibināšana, 2021). Lai servi-tūts būtu saistošs trešajām personām, tam jābūt ierakstītam zemesgrāmatā. Savukārt, servitūta izbeigšanās iemesli var būt atteikšanās no servitūta, tā izpirkums, ar noilgumu, ar atceļoša nosacījuma iestāšanos, ar termiņa notecējumu.

Aktualitātes un problēmas

Praksē joprojām nākas saskarties ar domstarpībām reālservitūtu, īpaši braucamā ceļa servitūtu, jautājumos, lai gan zemes reforma ir noslēgu-sies jau vairāk nekā pirms 30 gadiem, jo 1990. gadā tika pieņemts likums “Par zemes reformu Latvijas Republikas lauku apvidos” un 1991. gadā – likums “Par zemes reformu Latvijas Republikas pilsētās”. Zemes refor-ma bija saistīta ar īpašumtiesību atjaunošanu uz agrāk nacionalizētajiem īpašumiem to likumīgajiem īpašniekiem vai viņu mantiniekiem, kā arī ar nekustamo īpašumu nodošanu privatizācijai. Reformas laikā atbilstoši likumam “Par zemes lietošanu un zemes ierīcību” un likumam “Par zemes

privatizāciju lauku apvidos”, Valsts zemes dienestam, zemes komisijām un pašvaldībām bija tiesības līdz ar zemes piešķiršanu lietošanā noteikt arī ar zemes lietošanu saistītus servitūtus, tostarp ceļa servitūtus (Atzīme zemesgrāmatā..., 2013). Pilnvarotās iestādes noteica ceļa servitūtu uz administratīvā akta pamata, bet tāds servitūts netika nostiprināts zemesgrāmatā, t.i. tur bija izdarīta atzīme par ceļa servitūta noteikšanu par labu konkrētajam valdošajam īpašumam, bet netika izdarīts attiecīgs ieraksts par ceļa servitūta nodibināšanu. Līdz ar to joprojām turpinās strīdi, kas saistīti ar servitūta tiesību nodibināšanu un izbeigšanu, kas ir saistīts ar piekļuves jautājumu konkrētam īpašumam.

J. Dinsberga uzsver, ka saskaņā ar zemes reformas normatīviem aktiem, pilnvarotām iestādēm bija tiesības tikai noteikt ceļa servitūtus, nevis nodibināt tos, un starp šiem jēdzieniem ir būtiska atšķirība. Ceļa servitūta noteikšana ir pilnvarotās iestādes priekšlikums par ceļa servitūta nodibināšanu par labu konkrētam nekustamajam īpašumam noteiktā vietā un apmērā, kas ir noformēts kā administratīvais akts jeb lēmums. Saskaņā ar iestādes izdoto administratīvo aktu, servitūts tika ierakstīts zemesgrāmatā atzīmes veidā. Savukārt ceļa servitūta nodibināšana notiek tikai noformējot attiecīgo administratīvo aktu atbilstoši Civillikumā noteiktai formai un kārtībai, ierakstot to zemesgrāmatā ieraksta veidā (Dinsberga, 2018).

Augstākās tiesas Senāta Civillietu departaments lietā Nr. SKC-458/2013 secināja, ka zemesgrāmatā ierakstītām atzīmēm ir tikai pagaidu raksturs un tās vai nu pārvēršas par ierakstiem vai arī izzūd, par ierakstiem nepārvēršoties. Attiecīgi Zemes reformas laikā izdots administratīvais akts un atzīmes veidā zemesgrāmatā izdarītais ieraksts neapliecina ceļa servitūta nodibināšanu par labu ceļa servitūta lietotāja piederošajam nekustamajam īpašumam. Savukārt lietā Nr. SKC-131/2022 Augstākās tiesas Senāta Civillietu departaments norādīja, ka ceļa servitūta atzīme dod tā nekustamā īpašuma īpašniekam, kura īpašumam par labu nostiprināts tiesību nodrošinājums, nogaidu tiesību uz servitūta ierakstīšanu zemesgrāmatā. Tātad minētās tiesības īstenošana ir atkarīga no tā nekustamā īpašuma īpašnieka, kura īpašumam par labu atzīme ierakstīta, aktīvas rīcības, lūdzot nostiprināt servitūtu zemesgrāmatā.

Svarīgi arī atzīmēt, ka juridiski korekti ir noformēt servitūta ierakstu gan kalpojošā nekustamā īpašuma zemesgrāmatas nodalījumā, gan valdošā īpašuma zemesgrāmatas nodalījumā. Tomēr M. Audera 2014. gada pētījumā par zemes reformas laikā ar administratīvo aktu nodibinātiem ceļu servitūtiem nevienā no pētījuma ietvaros aplūkotojumiem zemesgrāmatu

nodalījumiem nebija ierakstīta informācija par nekustamam īpašumam par labu nodibinātajiem servitūtiem (Auders, 2014).

Praksē nereti rodas administratīvie strīdi starp aprobežotā (apgrūtinātā) nekustamā īpašuma īpašnieku un Valsts zemes dienestu, kas saistīti ar zemes reformas laikā noteiktu ceļa servitūtu dzēšanu no Nekustamā īpašuma valsts kadastra informācijas sistēmas (turpmāk – NĪVKIS). 2021. gada 5. jūlijā Augstākās tiesas priekšsēdētājs un departamentu priekšsēdētāji pieņēma lēmumu Nr. 5-14/3-2021, atzīstot, ka pieteikums par pienākuma uzlikšanu Valsts zemes dienestam dzēst NĪVKIS zemes reformas laikā reģistrētus nekustamā īpašuma apgrūtinājumus, kas zemesgrāmatā ierakstīti atzīmes veidā, ir pakļauts izskatīšanai administratīvajā tiesā. Augstākās tiesas Senāta Administratīvo lietu departaments lietā Nr. SKA-611/2021 norādīja, ka gadījumos, kad apgrūtinājums tika noteikts ar administratīvo aktu (lēmumu), NĪVKIS reģistrētā informācija par attiecīgā nekustamā īpašuma apgrūtinājumiem tiek dzēsta tikai uz attiecīgas valsts vai pašvaldības iestādes lēmuma par nekustamā īpašuma apgrūtinājuma dzēšanu pamata. Tātad, lai aktualizētu (dzēstu) datus NĪVKIS, persona var vērsties Valsts zemes dienestā ar iesniegumu, kam pievienots klāt attiecīgās valsts vai pašvaldības institūcijas izsniegts dokuments par nekustamā īpašuma objekta apgrūtinājuma dzēšanu.

Senāts uzsver, ka pašvaldība ir institūcija, kas varētu izvērtēt faktiskos apstākļus un pieņemt lēmumu par zemes reformas laikā nekustamajam īpašumam noteikto apgrūtinājumu dzēšanu, pamatojoties uz pašvaldības iesaistīšanos zemes reformas īstenošanā un tās informētību par faktisko situāciju pašvaldībā, tostarp saistībā ar piekļuvi nekustamajiem īpašumiem, kas ir svarīgi, kā nosakot servitūtus, tā arī tos dzēšot. Savukārt gadījumā, ja iespējamās atzīmes dzēšanas dēļ pastāv strīds starp privātpersonām, strīds ir risināms civilprocesuālā kārtībā (Latvijas Republikas Senāta..., 2021).

Zemes reformas laikā tika pieļautas vairākas būtiskas tiesiskās kļūdas, kas noveda pie ilgstošiem strīdiem un tiesvedībām, kuras joprojām turpinās arī vairāk nekā 30 gadus pēc reformas īstenošanas. Nepilnīgais tiesiskais regulējums attiecībā uz ceļa servitūtu nodibināšanu un dzēšanu ir radījis situāciju, kurā servitūti bieži vien ir noteikti administratīvā kārtā, bet nav nostiprināti atbilstoši Civillikuma prasībām. Tas ir radījis tiesisko nenoteiktību gan nekustamo īpašumu īpašniekiem, gan publiskajām institūcijām, kuras ir iesaistītas šo jautājumu risināšanā. Šobrīd tiesiskais regulējums joprojām nenodrošina pilnīgu un efektīvu mehānismu strīdu atrisināšanai, kā rezultātā pašvaldības un tiesas ir spiestas uzņemties gal-

veno lomu administratīvi noteikto servitūtu jautājumu risināšanā. Tas rada ievērojamu administratīvo slogu un pagarina strīdu risināšanas procesu. Tādēļ ir nepieciešamas izmaiņas normatīvajā regulējumā, lai nodrošinātu skaidrus, vienkāršus un efektīvus mehānismus servitūtu nostiprināšanai un dzēšanai, tādējādi novēršot turpmākas tiesvedības un administratīvos sarežģījumus.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Reālservitūtu vēsturiskā attīstība rāda, ka šīs tiesības ir dziļi iesakņojušās civiltiesībās, sākot no Senās Romas līdz mūsdienu normatīvajam regulējumam. To pamatā ir līdzsvars starp īpašuma izmantošanas brīvību un kaimiņu interešu aizsardzību.
2. Latvijas reālservitūtu tiesiskais regulējums balstās uz 1937. gada Civillikumu, kas tika atjaunots pēc neatkarības atgūšanas. Civillikums paredz dažādu veidu reālservitūtus, tostarp ceļa, ūdens lietošanas un ēku servitūtus, tomēr tiesību piemērošana praksē saskaras ar problēmām.
3. Zemes reformas laikā noteiktie ceļa servitūti bieži vien netika juridiski korekti nostiprināti zemesgrāmatā, kas rada ilgstošas tiesvedības un tiesisko nenoteiktību. Tiesu prakse atzīst, ka zemesgrāmatā ierakstītās atzīmes par servitūtiem nav pietiekams juridiskais pamats to pastāvēšanai.
4. Autore priekšlikums – izstrādāt vadlīnijas pašvaldībām un Valsts zemes dienestam, lai nodrošinātu vienotu pieeju ceļa servitūtu noteikšanai un ierakstīšanai zemesgrāmatā, ka arī zemes reformas laikā noteikto ceļa servitūtu dzēšanai.
5. Šajās vadlīnijās vajadzētu iekļaut precīzas prasības ceļa servitūta nostiprināšanai zemesgrāmatā – iekļaut obligātus kritērijus, kādā veidā un cik ilgā laikā ceļa servitūtam jābūt reģistrētam zemesgrāmatā pēc tā noteikšanas.
6. Kartogrāfiskās informācijas pievienošana vadlīnijām – noteikt prasību, ka katram ceļa servitūtam pievienojama detalizēta karte ar precīzām koordinātām, kas uzrāda servitūta atrašanās vietu un apmēru.
7. Vadlīnijās jānosaka pašvaldību pienākumi servitūtu pārvaldībā skaidri definējot pašvaldību lomu attiecībā uz ceļa servitūtu noteikšanu, uzturēšanu un atcelšanu, īpaši gadījumos, ja servitūts vairs nav nepieciešams vai tā izmantošana ir pārtraukta.
8. Šo vadlīniju izstrāde un ieviešana būtiski uzlabotu ceļa servitūtu pārvaldību Latvijā, iespējams, mazinātu tiesvedību skaitu, ļautu nodrošināt ātrāku un efektīvāku servitūtu reģistrāciju, uzturēšanu un dzēšanu.

Izmantotā literatūra

1. Atzīme zemesgrāmatā par servitūtu ir pamats ceļa izmantošanai. Iegūts no: <https://lvportals.lv/e-konsultacijas/2163-atzime-zemesgramata-par-servitutu-ir-pamats-cela-izmantosana-2013> [sk. 17.03.2025.].
2. Auders M. Pētījums par zemes reformas laikā ar administratīvo aktu nodibinātiem ceļu servitūtiem, 2014. Iegūts no: <https://ppdb.mk.gov.lv/database/petijums-par-zemes-reformas-laika-ar-administrativo-aktu-nodibinatiem-celu-servitutiem-2014-2/> [sk. 21.03.2025.].
3. Balodis K., Višņakova G. Latvijas Republikas Civillikuma komentāri: Lietas; Valdījums; Tiesības uz svešu lietu. Rīga: Mans Īpašums, 1998, 254 lpp.
4. Civillikums. 3. daļa: Lietu tiesības. 28.01.1937. Valdības Vēstnesis, Nr. 44
5. Dinsberga J. Ceļa servitūtu problemātika un pagaidu regulējuma ieviešanas perspektīvas ceļa servitūtu nodibināšanas lietās tiesā. *Socrates*. Nr. 3 (12), 2018, 39.–51. lpp.
6. Domingo R. The Law of Property in Ancient Roman Law. SSRN Electronic Journal, 12.06.2017. Iegūts no: <https://ssrn.com/abstract=2984869> [sk. 25.02.2025.].
7. Kalniņš V. Romiešu civiltiesību pamati. Rīga: Zvaigzne, 1997, 228 lpp.
8. Latvijas Republikas 1937. gada Civillikums. Iegūts no: <https://enciklopedija.lv/skirklis/160216-Latvijas-Republikas-1937-gada-Civillikums> [sk. 02.03.2025.].
9. Latvijas Republikas Senāta Administratīvo lietu departamenta 2021. gada 24. septembra lēmums lietā Nr. SKA-611/2021.
10. Rozenfelds J. Lietu tiesības/ 3. lab. un papildin. izd. Rīga: Zvaigzne ABC, 2004, 308 lpp.
11. Servitūta nodibināšana. Iegūts no: <https://lvportals.lv/e-konsultacijas/23330-servituta-nodibinasana-2021> [sk. 26.07.2024.].
12. Полищук М. Вопросы сервитутов в римском праве и современном законодательстве Украины. Iegūts no: <https://er.dduvs.edu.ua/handle/123456789/3742> [sk. 27.02.2025.].

Mg. darb. aizs. Sergejs Latņikovs,

Mg. sc. ing. Andrejs Kotovs

Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledža

E-pasts: sergejs.latnikovs@ucak.vugd.gov.lv,

andrejs.kotovs@ucak.vugd.gov.lv

VALSTS UGUNSDZĒSĪBAS UN GLĀBŠANAS DIENESTA VADLĪNIJAS RĪCĪBAI RADIOAKTĪVA PIESĀRŅOJUMA GADĪJUMĀ

Ievads

Notikuma vietā pirmie (angļu – *first responders*) vienmēr ieradīsies speciālie dienesti: Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (turpmāk – VUGD), Valsts policija (turpmāk – VP), Neatliekamas palīdzības dienests (turpmāk – NMPD), Valsts robežsardze (turpmāk – VR) u.c. Šo dienestu pārstāvji notikuma vietā potenciāli var saskarties ar radioaktīvā piesārņojuma draudiem, piemēram, ja notikusi nelikumīga radioaktīvo nuklīdu transportēšana, uzglabāšana un pielietošana teroristiskos nolūkos.

Saskaņā ar Latvijas Republikas ārējos normatīvajos aktos noteikto, pētījumā tiek lietota terminoloģija atbilstoši speciālo dienestu rīcībai notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni, piemēram, saskaņā ar Ministru kabineta (turpmāk – MK) rīkojumā “Par valsts civilās aizsardzības plānu” noteikto, t.sk. radiācijas avārijas – ar lauksaimniecībai, rūpniecībai, medicīnai, zinātniskajai pētniecībai vai enerģijas ģenerēšanai kosmiskajos objektos paredzētu jonizējošā starojuma avotu izgatavošanu, lietošanu, glabāšanu, apglabāšanu vai transportēšanu saistīts gadījums, kura izraisītās sekas rada jonizējošā starojuma dozas limitu pārsniegšanu un kaitējumu vai kaitējuma draudus neatkarīgi no aizsardzības pasākumiem, vai jonizējošā starojuma līmenis pārsniedz šajos noteikumos noteiktus lielumus (Ministru kabineta noteikumi Nr. 152, 2003). Tāda iespējamība Latvijā pastāv ar ļoti zemu varbūtības līmeni, tomēr tas ir nozīmīgs risks. Radiācijas avārija var rasties teroristiska akta, piemēram, tā saucamās “netīrās bumbas” (angļu – *dirty bomb*) izgatavošanas un pielietošanas, diversijas, ugunsgrēka vai cita notikuma rezultātā.

“Instrukcijā par atbildīgo institūciju rīcību nezināmas izcelsmes vielas vai priekšmeta atrašanas gadījumā, ja ir aizdomas, ka tas satur sprādzienbīstamas, radioaktīvas, bīstamas ķīmiskas vai bioloģiskas vielas, kā arī ja konstatētas terora akta pazīmes” (Ministru kabineta noteikumi Nr. 12, 2008) ir noteikti specialo dienestu rīcību algoritmi dažādu apdraudējumu gadījumos, t.sk. arī notikumos ar radioaktīvo materiālu klātbūtni. Minētā instrukcija paredzēta Latvijas valsts speciālajiem dienestiem, lai noteiktu katras notikumā iesaistītas institūcijas rīcību, sadarbības iespējas un pakļautību instrukcijā minēto apdraudējumu gadījumā. Saskaroties ar reālo vai iespējamo nezināmas izcelsmes vielas atrašanu, piemēram, veicot izlūkošanu notikuma vietā un secinot, ka ir aizdomas par radioaktīva nuklīda klātbūtni, šis fakts var mulsināt, jo nepieciešams noteikt atbildīgo institūciju. Atbilstoši instrukcijā aprakstītajiem rīcības algoritmiem notikuma vietā, atklājot nezināmas izcelsmes vielu (iespējams, ar jonizējoša starojuma pazīmēm), VP amatpersonas uz notikuma vietu izsauc Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centru (turpmāk – VVD RDC), lai pārbaudītu (noteiktu radioaktīvo nuklīdu un radīto piesārņojumu) vai nezināmas izcelsmes viela vai priekšmets ir radioaktīvs un tā fons pārsniedz par 50% dabisko gamma starojuma fona līmeni, vai konstatē neitronu starojumu (Ministru kabineta noteikumi Nr. 12, 2008). Nereti veicot glābšanas darbus notikuma vietā notiek pretējais, piemēram, notikumā tiek iesaistītas Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta amatpersonas, kam nepieciešams noteikt radioaktīva nuklīda radīto piesārņojumu un novērtēt pastāvošo bīstamību.

Pētījuma mērķis – izstrādāt vadlīnijas VUGD amatpersonām gadījumiem, ja notikuma vietā veicot izlūkošanu, tiks konstatēts radioaktīvs piesārņojums. Vadlīnijām jābūt vienkāršā formātā (angļu – *check list*), tajās pārskatāmi, precīzi un korekti jānoformulē uzdevumi, kas jāveic notikuma vietā, mazinot iespējamo apdraudējumu izplatību.

Uzdevumi:

- izpētīt un analizēt Latvijas Republikas normatīvos aktus;
- apzināt un analizēt VUGD iekšējos normatīvus aktus;
- izvērtēt VUGD metodiskos ieteikumus, informatīvos materiālus, ka arī pētījuma tēmai atbilstošu literatūru u.c. avotus;
- izstrādāt VUGD vadlīnijas rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā, kas paredzētas VUGD amatpersonu apmācībai.

Pētījuma metodes: empīriskās pētīšanas metodes – literatūras avotu analīze un nozares ekspertu metode.

Hipotēze: Izmantojot autoru izstrādātās vadlīnijas rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā notikuma vietās, apmācības procesā un gatavojoties praktiskajām nodarbībām, VUGD amatpersonas uzlabos savas teorētiskās zināšanas glābšanas darbu veikšanai ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni, kas savukārt minimizēs iespējamā apdraudējuma negatīvās sekas ne tikai notikumā iesaistītajām VUGD amatpersonām, bet arī visiem, kas atradīsies bīstamajā zonā.

Teorētiskais pamatojums

Pētījumā izmantotie materiāli ir Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi un instrukcijas, VUGD iekšējie normatīvie akti, metodiskie ieteikumi, informatīvie materiāli, kā arī ar pētījuma tematiku saistītā literatūra un citi avoti.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma ietvaros tika izskatīti un analizēti vairāki ārējie un iekšējie normatīvie dokumenti, lai precizētu viedokli par rīcību radioaktīva piesārņojuma gadījumā. Autori analizē VUGD noteikumus Nr. INA-7 “Par VUGD struktūrvienību personāla uzdevumiem un rīcību, veicot gamma starojuma dozas jaudas un uzkrātās dozas mērījumus” Minētajā VUGD iekšējā normatīvajā aktā ir vairākas sadaļas ar tajā iekļautu informāciju:

1. Radioaktīva piesārņojuma mērīšanas maršruti un piesārņojuma mērīšanas punkti. Tiek skaidri noteikts, kā gammas starojuma devas mērījumi tiek veikti agrāk aktīvās Ignalinas (Lietuva) atom-elektrostacijas tuvumā un simts kilometru teritorijā esošo iedzīvotāju ilgtermiņa aizsardzības pasākumu plānošanas zonā. Tiek izklāstīts, kā pareizi veikt gamma starojuma dozas jaudas un uzkrātās dozas mērījumus mērīšanas punktos. Mērīšanai jānotiek norādītajās vietās – punktos un mērījumu rezultātiem jābūt atzīmētiem dokumentam pievienotajā kartē.
2. Piesārņojuma mērījumu veikšana un izbraukšana uz mērījuma veikšanas punktiem. Sadaļā tiek izklāstīts, kā pareizi rīkoties ar elektronisko personīgo radiācijas mērītāju, kas ir VUGD amatpersonu rīcībā, ja veicot mērījumus ir konstatētas kļūmes elektroniskā personīgā radiācijas mērītāja darbībā vai radies šīs ierīces bojājums. Noteikumos ir norādīts, kā tiek komplektēta un sagatavota mērījumu veicēju grupa, kas nodrošina šī uzdevuma izpildi – gamma starojuma dozas jaudas un uzkrātās dozas mērījumus mērīšanas vietās.

3. VUGD amatpersonu izmantoto individuālo aizsardzības līdzekļu sadaļā noteikts, ka grupām, kas veic mērījumus, ir stingri nodefinēta procedūra: “Visas darbības jāveic, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus, jāizvairās no tieša kontakta ar iespējami radioaktīvi piesārņotiem priekšmetiem, neēst, nedzert un nesmēķēt bīstamajā zonā. Pārvietojoties grupas dalībniekiem ir izvairās no radioaktīvo putekļu (t.i., alfa starojuma radioaktīvie nuklīdi, autoru piezīme) pacelšanas gaisā, veicot uzdevumu ir jāizmanto speciālie ķīmiskie aizsargtērpi (ugunsdzēsēja speciālais aizsargtērps tērps vai ķīmiskas aizsardzības specialais tērps komplektā ar elpošanas aizsardzības līdzekli – izolējošo no atmosfēras gaisa neatkarīgu autonomo elpošanas aparātu), ja nepieciešams, lieto stabilā joda preparātus un elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļus (respiratorus, gāzmaskas).” Mūsdienās VUGD neizmanto darbam piesārņotā vidē gaisu filtrējošas gāzmaskas (autoru piezīme).
4. Atsārņošanas vai dekontaminācijas (angļu – *decontamination*, autoru piezīme) kārtības sadaļā tiek uzskaitīti notikuma vietā veicamie pasākumi, kas attiecināmi uz VUGD amatpersonu, transportlīdzekļu un aprīkojuma atsārņošanu. Tiek izklāstīts, ar kādām metodēm, kādiem līdzekļiem tiek atsārņotas virsmas un notikumā iesaistītās amatpersonas no jonizējošā starojuma radītā piesārņojuma, kādas ir pieļaujamās jonizējošā starojuma dozas jaudas, kāda ir rīcība, ja jonizējošā starojuma dozas jauda pārsniedz pieļaujamo.

Analizējot augstākminētā normatīvā akta punktus, kas saistoši darbiem, kas veicami notikumos ar radioaktīvā piesārņojuma klātbūtni, autori secina, ka tur ietvertā informācija ir joprojām aktuāla. Nepieciešams papildināt VUGD metodiskos ieteikumus un izstrādāt informatīvos materiālus, lai paaugstinātu VUGD amatpersonu zināšanas par rīcību notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni.

Pēc autoru viedokļa, viens no nozīmīgākajiem normatīvajiem aktiem, kas nosaka speciālo dienestu rīcību notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni un kurā noteiktas šo dienestu un citu notikumā iesaistīto institūciju kompetences radioaktīva piesārņojuma gadījumā, ir Ministru kabineta instrukcija, kas nosaka, kā rīkoties valsts institūcijām, ja tiek atrasta nezināmas izcelsmes viela vai priekšmets, kurš varētu būt sprādzienbīstams, radioaktīvs, satur bīstamas ķīmiskas vai bioloģiskas vielas, kā arī ja konstatētas terora akta pazīmes. Šī instrukcija norāda, kādas darbības jāveic VVD RDC inspektoriem, ja nezināmas izcelsmes viela vai priekš-

mets ir radioaktīvs (Ministru kabineta instrukcija Nr. 12, 2008), bet ko darīt VUGD, nav noteikts. VUGD šo noteikumu izpratnē tiek iesaistīts tikai, lai noskaidrotu vai nezināmas izcelsmes viela vai priekšmets ir ķīmiski bīstams un ja nepieciešams, notikuma vietā attīra no piesārņojuma iesaistīto institūciju speciālistus un bīstamajā zonā esošos cilvēkus, kuri bijuši kontaktā ar nezināmas izcelsmes vielu vai priekšmetu. Šāda norāde saskaroties ar nezināmas izcelsmes vielu maldina VUGD amatpersonu ar speciālo dienesta pakāpi rīcību, ja tiek konstatēts jonizējošais starojums, domājot par to, ka atsārņošana nav jāveic.

Kā palīgmateriālu, darbību veikšanai saskaroties ar jonizējošo starojumu, VUGD amatpersonas ar speciālo dienesta pakāpi izmanto VUGD Metodiskos ieteikumus Nr. 22-1.45/2 “Reaģēšanas pasākumu veikšana bīstamu ķīmisko vielu noplūdes gadījumā” (VUGD Metodiskie ieteikumi, 2015). Šie ieteikumi sniedz norādes bīstamās vielas un bīstamās zonas noteikšanai notikuma vietā, kur akcents tiek likts uz bīstamu ķīmisku vielu noplūdi nosakot zonu, kuru VUGD amatpersonām sadarbībā ar citiem speciālajiem dienestiem nepieciešams ierobežot. Bīstamās zonas noteikšanai notikumā vietā tiek sastādīts notikuma apraksts, kas sevī ietver sekojošas informāciju: norāda vietu, nosaka bīstamās vielas vai produktu identifikatorus – iepakojuma tipu un tilpumu, noplūdušās vielas daudzumu un noplūdes raksturu, ka arī papildus informāciju par vielas agregātstāvokli, lai ar speciālu programmatūru noteiktu attālumu, kur droši var atrasties speciālie dienesti.

Vienā no metodiskā materiāla sadaļām tiek konkretizēta rīcība, ja jonizējošais starojums kaitīgi iedarbojas uz cilvēka organismu un vidi. Pirmais, ko jādara glābšanas darbu vadītājam, kas ieradies notikuma vietā, ir noteikt iespējamo piesārņojuma avotu un bīstamo zonu (uzreiz pēc ierašanās notikuma vietā, glābšanas darbu vadītājam nepieciešams novērtēt iespējamā apdraudējuma mērogu un paziņot par bīstamās zonas izmēriem izmantojot VUGD radiosakaru līdzekļus, autoru piezīme), evakuēt no bīstamās zonas līdz drošai pulcēšanas vietai visus cilvēkus, kuri nepiedalās notikuma seku likvidācijā. Metodiskajā materiālā netiek atrunāts, ka vispirms nepieciešams pārbaudīt evakuēto cilvēku uzkrātās jonizējošā starojuma dozas jaudu ar elektronisko personīgo radiācijas mērītāju. Ja šādas darbības savlaicīgi netiks izpildītas, radioaktīvais piesārņojums var izplatīties nepiesārņotā vidē, radot piesārņoto personu skaita palielināšanos. Notikuma vietā ir nepieciešams noteikt radioaktīvā starojuma lielumu ar speciaļo mērierīču un mēriekārtu palīdzību, lai noprecizētu drošības zonas

robežas (t.i., teritorija apkārt bīstamajai zonai, autoru piezīme). Metodiskajā materiālā nav noteikts, kādam ir jābūt drošības zonas apmēram, nav iekļauta informācija par nepieciešamību izmantot individuālos aizsardzības līdzekļus atrodoties šajā zonā. Gadījumos, ja notikuma vietā nav iespējams noteikt, kāds ir jonizētā starojuma veids (radioaktīva nuklīda veids, autoru piezīme), ieteikts izmantot elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļus un atbilstošu aizsargapģērbu, ka arī izvairīties no tvaikiem, dūmiem, neienākt bīstamajā zonā, līdz nav noteikts radiācijas līmenis un bīstamajā zonā veikt tikai cilvēku glābšanu, nogādājot izglābtos līdz atsārņošanas vietai. Veicot darbus notikuma vietā, nedrīkst pieļaut radioaktīvo vielu nokļūšanu notekūdeņu kanalizācijas kolektoros, ūdenstilpnēs utt. Organizējot un izveidojot atsārņošanas vietu, glābšanas darbu vadītajam ir jānozīmē atsārņošanas grupu un tās komandieri, jāpaziņo veicamā darba uzdevumu, atsārņošanas metodes un aprīkojumu. Pabeidzot glābšanas darbus notikuma vietā, glābšanas darbu vadītajam obligāti nepieciešams organizēt atkārtotu radioaktīvā piesārņojumā līmeņa pārbaudi. Gadījumā, ja notikuma vietā ar jonizējošā starojuma klātbūtni ir izcēlies ugunsgrēks, glābšanas darbu vadītajam ir jāorganizē un jāveic visas augstāk minētās darbības: izvairīties no tvaikiem, dūmiem, putekļiem, atrasties pa vējam, ka arī ugunsgrēka dzēšanai lietot pēc iespējas mazāku ūdens daudzumu dzēšanu veicot no liela attāluma. Gadījumos, ja notikuma vietā ir iesaistīts transportlīdzeklis, kas pārvadā radioaktīvo materiālu šķidrā agregātstāvoklī, tad to izlīšanas gadījumā aizliegts aiztikt bojātās tilpnes, ka arī jācenšas izvairīties no tiešas saskarsmes ar (izlijušo) radioaktīvo vielu.

Secināms, ka šajā metodiskajā materiālā izmantotā metodoloģija neatbilst jonizējošā starojuma avota bīstamības zonas noteikšanai saskaņā ar VVD RDC radiācijas drošības ieteikumiem, kas ir iekļauti augstākminētā dienesta informatīvajos materiālos.

Vadlīnijas Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā

Izšķir trīs galvenos aizsardzības pamatprincipus, kas ļauj izvairīties no jonizējošā starojuma devas saņemšanas vai ir iespējams samazināt tās apmēru, veicot glābšanas darbus notikuma vietā. Pirmais aizsardzības princips ir attālums – palielinoties attālumam no jonizējošā starojuma avota, samazinās dozas jauda, līdz ar to arī saņemtā doza. Otrais princips ir laiks – ierobežojiet uzturēšanās laiku jonizējošā starojuma avota tuvumā. Trešais princips ir ekranēšana – ja starp jonizējošā starojuma avotu un per-

sonu ir aizsargbarjera, persona saņem mazāku dozu. Materiāls samazina dozas jaudu atkarībā no tā biezuma, blīvuma un veida.

Veicot glābšanas darbus notikuma vietā, jāievēro sekojošas darbības (procedūras, autoru piezīme):

1. Ierodoties notikuma vietā glābšanas darbu vadītājs nosaka bīstamās zonas izmēru, vadoties no tā, ka jonizējošā starojuma dozas jauda uz priekšmeta virsmas nepārsniedz $100 \mu\text{Sv/h}$ (mikro zīverti stundā) vai 10 mR/h (mili rentgeni stundā). Piesārņoto priekšmetu pārvieto, to norobežo 3–5 metru rādiusā, cimdus novieto kopā ar objektu, bet ja jonizējošā starojuma dozas jauda uz priekšmeta virsmas pārsniedz $100 \mu\text{Sv/h}$ vai 10 mR/h , priekšmetu nepārvieto, norobežo to 10 metru rādiusā. Gadījumā, ja ar piesārņoto avotu ir bijis kontakts, kontaktam izmantotos aizsargecimdus atstāj pie radioaktīvā avota (Materiāls radiācijas drošības ..., 2017).
2. Notikumā iesaistīto amatpersonu, kā arī izglābto īslaicīgas uzturēšanās vietas apzīmēšana un sagatavošana notikuma vietā tiek organizēta un veikta, nodrošinot tā saucamo ekranēšanas aizsardzību. Visi notikumā iesaistītie tiek izvietoti aiz ēku un būvju betona sienām, kas nodrošinās jonizējošā starojuma avota tuvumā saņemto radiācijas devas samazinājumu (šis aizsardzības paņēmieni neaizsargā neitrona starojuma gadījumos, autoru piezīme.)
3. Veicot izlūkošanu, speciāli izveidota amatpersonu grupa, kas nodrošināta ar individuāliem aizsardzības līdzekļiem un radiācijas līmeņa mērīšanas ierīcēm, nosaka radioaktīvā nuklīda veidu un starojuma devas jaudu. No tā būs atkarīga individuālo aizsardzības līdzekļu izvēle un pielietošana turpmāko glābšanas darbu veikšanai notikuma vietā.
4. Glābšanas darbu vadītājam par radioaktīvo priekšmetu telefoniski jāziņo VVD RDC Operatīvās brīdināšanas grupai, kas strādā diennakts režīmā, sniedzot sekojošo informāciju: notikuma adrese, atrastā priekšmeta apraksts pēc ārējām pazīmēm, sākotnējais dozas jaudas mērījums, mērvienība un attālums no priekšmeta, kādā mērījums bija veikts. Nododot augstākminēto informāciju, VVD RDC Operatīvās brīdināšanas grupas dežurantam jāgaida VVD RDC inspektoru ierašanās notikuma vietā.
5. Ja nepieciešams glābt cilvēkus no bīstamās zonas, glābšanas darbu vadītājs organizē amatpersonu grupu ar attiecīgu ekipējumu un aprīkojumu darbam piesārņotā vidē un izveido atsārņošanas vietu.

6. Veicot glābšanas darbus notikuma vietā, iesaistot amatpersonu grupas, glābšanas darbu vadītājs nozīmē kontrolposteņu dežurantus, kuru uzdevums ir kontrolēt grupas nostrādāto laiku bīstamajā zonā un fiksēt, cik ilgi grupas dalībnieki veikuši darbus piesārņotā vidē.
7. VUGD amatpersonu grupu dalībniekiem, kuri pilda glābšanas darbu vadītāja uzdevumus bīstamajā zonā, obligāti jānodrošina rezerves grupa (dalībnieku skaitam jābūt tādām pašām kā strādājošajā grupā). Šī grupa viņus nomainīs pēc uzdevuma izpildes un, ja nepieciešams, turpinās iepriekš uzsākto uzdevumu (t.s. 100% grupas rezerve, autoru piezīme).
8. Iznākušajām no bīstamās zonas VUGD amatpersonām, kā arī nogādātajiem līdz izejai no bīstamās zonas izglābtajiem/cietušajiem veic atsārņošanu, ja ir aizdomas par piesārņojumu uz apģērba vai ķermeņa virsmas. Piesārņojumu uz virsmas var noteikt ar radiācijas detektoru palīdzību, nozīmējot šiem darbiem amatpersonu (amatpersonu grupu), kas atrodas pie izejas no bīstamās zonas un pirms ieejas atsārņošanas vietā (jāievēro piecu posmu atsārņošanas secība: sākotnējā skalošana; mazgāšana ar neitralizējošām vielām; atkārtotā skalošana; atsārņošanas kontrole; pārgērbšanās, autoru piezīme.) Ja pielieto “slapjo” atsārņošanas metodi, jāizmanto auksts ūdens, jo silts ūdens pastiprinās radioaktīvā nuklīda kaitīgo iedarbību. Viens no risinājumiem – izmantot “sauso” atsārņošanas metodi, noslaucot piesārņojumu no virsmas, izmantojot speciāla materiāla cimdus.
9. Pēc atsārņošanas VUGD amatpersonām jāveic kontroli – radiācijas kaitīgā līmeņa monitoringu uz piesārņotām virsmām (viens no pēdējiem atsārņošanas posmiem), kā arī atsārņotajām amatpersonām un izglābtajiem/cietušajiem, šiem darbiem izmantojot notikuma vietā pieejamās radiācijas mērierīces un iekārtas.

Veicot glābšanas darbus notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni, ir būtiski precīzi ievērot autoru izstrādātās vadlīnijas, kā arī vispārējos aizsardzības principus, lai nodrošinātu gan glābēju, gan glābjamo drošību. Atbilstošs attālums, ierobežots laiks starojuma avota tuvumā, efektīva ekranēšana ir galvenie faktori, kas ļauj samazināt saņemtās un uzkrātās radiācijas devas. Glābšanas darbos iesaistītajām amatpersonām jābūt labi sagatavotām gan psiholoģiski, gan tehniski, lai varētu ātri un efektīvi reaģēt, ievērojot visus drošības pasākumus. Sadarbība ar atbildīgajām iestādēm un speciālajiem dienestiem, kā arī sistemātiska un pārdomāta veicamo glābšanas darbu organizēšana, garantēs drošu un efektīvu

glābšanas darbu veikšanu bīstamos apstākļos. Tikai ar atbildīgu pieeju un stingru procedūru ievērošanu var nodrošināt veiksmīgu glābšanas darbu izpildi radioaktīvā piesārņojuma gadījumos.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma ietvaros tika analizēti ārējie un VUGD iekšējie normatīvie akti, kas attiecas uz darbiem, kas veicami notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni. Autori uzskata, ka tie joprojām ir aktuāli.
2. Autoru izstrādātās VUGD vadlīnijas rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā ir sastādītas, lietojot katram ugunsdzēsējam-glābējam saptamam terminoloģiju un definīcijas.
3. Izstrādāto vadlīniju saturs būtiski paaugstinās VUGD amatpersonu zināšanas un sagatavotību atbilstošai rīcībai notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni.
4. Nepieciešams papildināt VUGD metodiskos ieteikumus un informatīvo materiālu rīcībai radioaktīva piesārņojuma gadījumā, lai paaugstinātu VUGD amatpersonu zināšanas par rīcību notikumos ar radioaktīva piesārņojuma klātbūtni.
5. Autori iesaka papildināt izstrādāto vadlīniju vizualizāciju ar ilustrācijām un shematiskiem apzīmējumiem, kas palīdzētu skaidrāk un ātrāk izprast rīcības soļus un drošības pasākumus.
6. Piedāvāt izstrādātās vadlīnijas VUGD struktūrvienību vadītājiem, lai tās izmantotu kā mācību līdzekli teorētisko un praktisko nodarbību organizēšanai.
7. Integrēt vadlīnijas Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledžas studiju kursā “Darbs ar bīstamām vielām” kā papildus mācību materiālu, lai uzlabotu studējošo zināšanas par radioaktīvo piesārņojumu un atbilstošu rīcību.

Izmantotā literatūra

1. Instrukcija par atbildīgo institūciju rīcību nezināmas izcelsmes vielas vai priekšmeta atrašanas gadījumā, ja ir aizdomas, ka tas satur sprādzienbīstamas, radioaktīvas, bīstamas ķīmiskas vai bioloģiskas vielas, kā arī ja konstatētas terora akta pazīmes: Ministru kabineta instrukcija Nr. 12, 05.08.2008. Latvijas Vēstnesis, Nr. 138.
2. Materiāls radiācijas drošības personālam, kas pārbauda radioaktivitāti metāllūžņu iepirkšanas vietās. Iegūts no: <https://www.vvd.gov.lv/lv/media/502/download?attachment> [sk. 04.03.2025.).

3. Par Valsts civilās aizsardzības plānu: Ministru kabineta noteikumi Nr. 476, 26.08.2020. Latvijas Vēstnesis, Nr. 27.
4. Prasības attiecībā uz sagatavotību radiācijas avārijai un rīcību šādas avārijas gadījumā: Ministru kabineta noteikumi Nr. 152, 08.04.2003. Latvijas Vēstnesis, Nr. 58.
5. Par Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta struktūrvienību personāla uzdevumiem un rīcību, veicot gamma starojuma dozas jaudas un uzkrātās dozas mērījumus: Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta noteikumi Nr. INA-7, 20.03.2008.
6. Reaģēšanas pasākumu veikšana bīstamu ķīmisko vielu noplūdes gadījumā: VUGD Metodiskie ieteikumi Nr. 22-1.45/2, 31.03.2015.

Bc. sc. ing. Vadims Majskijs

Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledža

E-pasts: vadims.majskijs@ucak.vugd.gov.lv

UGUNSDROŠĪBAS PRASĪBAS OBJEKTOS, KUIROS IZVIETOTI FOTOELEKTRISKIE ELEMENTI VAI LI-ION AKUMULATORI

Ievads

Ugunsdrošības un ugunsdzēsības likums nosaka, ka ugunsdrošība ir atbilstība normatīvajos aktos noteiktajām prasībām attiecībā uz ugunsgrēku novēršanu, sekmīgu dzēšanu un to seku mazināšanu. Latvijas Republikā, tāpat kā visā progresīvajā pasaulē, strauji ienāk tehnoloģijas, kas saistītas ar fotoelektrisko (turpmāk – FE) elementu un Li-Ion akumulatoru (turpmāk – LIA) izmantošanu. 2022. gadā tika veikta ugunsdrošības analīze būvēm ar FE elementiem uz jumtiem par jumta koka konstrukcijas bojājumiem, kur ugunsgrēku skaits bija 29 ugunsgrēki uz vienu FE sistēmu GW/gadā. Tas norāda, ka tikai Eiropas Savienībā vien katru gadu ir iespējami desmitiem tūkstošu ugunsgrēku, kas saistīti ar fotoelementu sistēmām (Hoey, 2025).

Nodrošinot sabiedrības intereses ugunsdrošības jomā, negaidot plašu sabiedrisko rezonansi pēc ugunsgrēku negatīvām sekām, ir nepieciešams preventīvi veikt darbības ugunsdrošības prasību ieviešanai ugunsdrošību reglamentējos normatīvajos aktos ne tikai, kas attiecināmi uz ekspluatācijā nodotiem objektiem Ministru kabineta noteikumu Nr. 238 “Ugunsdrošības noteikumi” ietvaros, bet arī uz būvobjektiem. Pašlaik Latvijas Republikas kvalificēto organizāciju tehniskās rekomendācijas nenosaka obligātas ugunsdrošības prasības FE sistēmās normatīvo aktu līmenī (Latvijas elektroenerģētiku un elektrobūvnieku asociācija, 2023). Lai novērstu likumdošanas trūkumu, autors ir veicis pētījumu, kura pamatā ir ārvalstu pieredze un profesionāļu atziņas par FE elementu un LIA ugunsdrošību šobrīd eksistējošo tehnoloģisko risinājumu ietvarā.

Pētījuma mērķis – noteikt ugunsdrošības prasības objektos, kuros izvietoti FE elementi vai LIA. Autors necentīsies pētījumā atainot visap-

tverošo informāciju par FE elementiem un LIA, kā arī nevērtēs juridiskās nianšes, bet veiks pētījumu, kas balstās uz pieejamo informāciju un pieredzi ārvalstīs, lai sniegtu rekomendācijas ugunsdrošības prasību izstrādei un to iekļaušanai normatīvajā regulējumā Latvijā.

Pētījuma uzdevumi:

- iegūt informāciju par FE elementu un LIA ugunsbīstamību;
- apskatīt ārvalstu pieredzi ugunsdrošības prasību nodrošināšanai objektos, kur izvietoti FE elementi un LIA;
- sistematizēt ugunsdrošības prasības, balstoties uz citu valstu pieredzi;
- noformulēt ugunsdrošības prasības objektiem ar FE elementiem un LIA.

Pētnieciskā hipotēze: Ugunsdrošības prasības objektos, kuros izvietoti FE elementi vai LIA, ir nepieciešamas, lai novērstu un sekmīgi dzēstu ugunsgrēkus, kā arī mazinātu to sekas.

Nevar uzdot ugunsdrošības prasību izpildi, neņemot vērā privātā sektora kapacitāti un produktu piedāvājumus Latvijas tirgū. Komersanta produktiem, kas tieši ietekmē iedzīvotāju drošību, jābūt noteiktiem normatīvajos aktos, atsaucoties uz piemērojamajiem standartiem. Ugunsdrošības prasībām jābūt sabiedrībai saprotamām un integrētām normatīvajos aktos objektu būvniecības un ekspluatācijas laikā.

Pētījuma metodes: teorētiskā un sekundārās izpētes metode.

Teorētiskais pamatojums

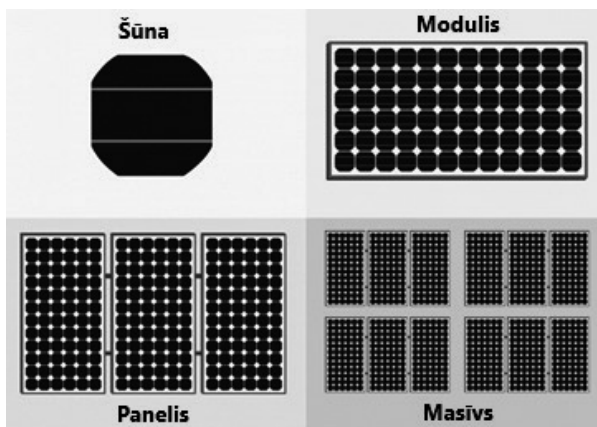
FE elementi FE sistēmās, tāpat kā citas ierīces, ir pakļauti defektiem, tie var parādīties projektēšanas, izbūves, ierīkošanas un ekspluatācijas laikā, un ilgtermiņā novest pie nelabvēlīgam sekām, piemēram, ugunsgrēka (Bataille et al., 2025). FE sistēmas var iedalīt divos veidos – autonomas un tīklam pieslēgtās. Parasti FE sistēma sastāv no FE paneļiem un citām mehāniskām un elektriskām sastāvdaļām, t.sk. FE kabeliem, līdzstrāvas/lmaiņstrāvas invertoriem, savienotājiem un izolatoriem.

Izplatītākie primārā ugunsgrēka scenāriji ir šādi:

1. līdzstrāvas loka defekts un pārkaršana kļūdas vai sliktu mehānisko iekārtu dēļ;
2. līdzstrāvas loka defekts un pārkaršana FE komponentu zemās kvalitātes dēļ;
3. līdzstrāvas loka defekts un pārkaršana FE komponentu novecošanās vai degradācijas dēļ, kas izraisa spontānu aizdegšanos;
4. lokalizēta pārkaršana karsto punktu ietekmes dēļ;

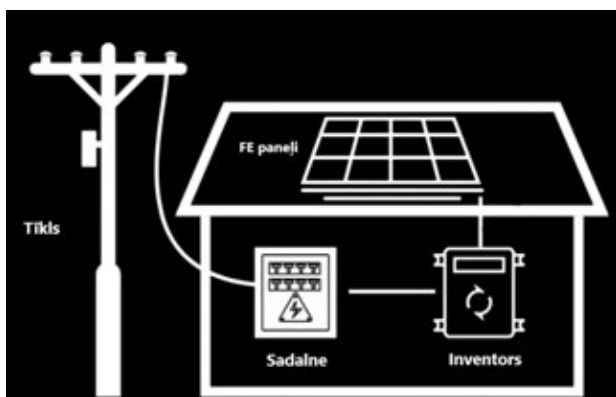
5. sistēmas vai komponentu bojājumi, kas izraisa lokālu pārkaršanu (Ong and Tohir, 2025).

FE elementiem jābūt ar CE zīmi, kas saskaņā ar Elektrotehniskās komisijas standartiem ir attiecīgi testēti, sertificēti un atbilst IEC 61215 (kristāliskā silīcija FE paneļi), IEC 61646 (plānplēves FE paneļi), ka arī IEC 61730, kas nosaka FE paneļu drošu elektrisko un mehānisko darbību. Pašlaik visbiežāk ir izmantojami (sk. 1. attēlu) cietie (kristāliskā silīcija) FE elementi (moduļi).



1 att. FE šūna, modulis, panelis un masīvs (Shields, 2025)

FE sistēmas papildu komponenti iever elektroinstalāciju starp FE moduļiem un FE masīviem/virknēm, ka arī sadales kārbām (sk. 2. attēlu).

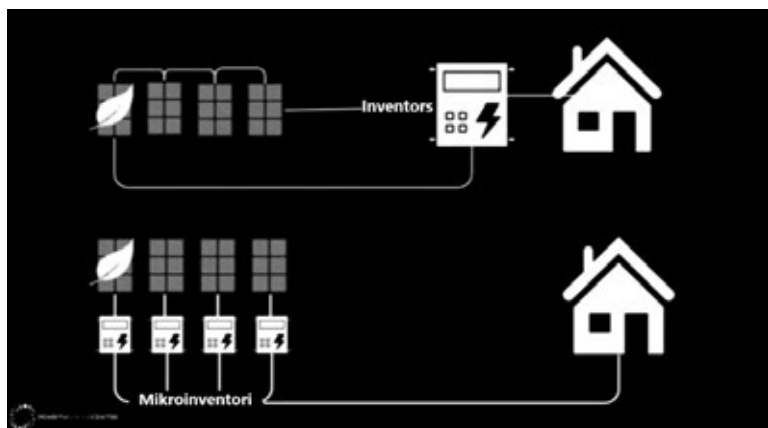


2. att. FE sistēmas vispārējais izkārtojums (Warner, 2025)

Ugunsdzēsējiem ierodoties notikumā vietā, pirmais uzdevums ir atvie-
not būvi no elektrības, jo FE paneļi turpinās ražot enerģiju tik ilgi, kamēr
spīd saule un, iespējams, pat naktī, ja ir gaišs (Bataille et al., 2025). Citi
iespējamie riski, kas saistīti ar FE sistēmām ugunsdzēsībā ir:

1. FE paneļi var traucēt un/vai liegt ugunsdzēsējiem veikt ugunsgrēka
dzēšanu un pārvietoties uz jumta;
3. paneļu svars var novest pie jumta sabrukšanas, ja notiek konstruk-
cijas viengabalainības samazināšana ugunsgrēka gadījumā;
4. potenciāli toksiski dūmi, kas rodas no degošas plastmasas materiā-
liem (t.i., paneļi, kabeļu izolācija utt.);
5. krītoši priekšmeti no jumta vai sienām (piemēram, saplīsis stikls)
(Bataille et al., 2025)

Lai FE sistēmas padarītu ugunsdzēsējiem par nosacīti drošām uguns-
grēka laikā, nepieciešams samazināt strāvu un spriegumu līdz līmenim, kas
nav bīstams, t.i., izmantojot mikroinventorus (sk. 3. attēlu) vai DC slēdzus,
kas kontrolē FE moduļu skaitu virknē.



3. att. FE sistēmas ar inventoru un mikroinventoriem (Warner, 2025)

FE sistēmas risinājums ar mikroinventoriem kā izolācijas instrumentu,
sadārdzina sistēmu ierīkošanas izmaksas apmēram par 30%, bet tas atmak-
sājas 3–5 gadu laikā, ņemot vērā efektivitāti un drošību (Warner, 2025).

Apskatot Li-Ion akumulatoru ugunsbīstamības faktorus, vispirms
jāprecizē, kur baterijas tiek izmantotas. No lietošanas veida (piemēram,
LIA AAA baterijās un elektroautomobiļos) ir atkarīga LIA jauda un līdz
ar to arī ugunsgrēka sekas. Litija jonu šūna sastāv no četrām primārajām

sastāvdaļām: anoda, katoda, separatora un elektrolīta (Barowy, 2023). Litījs tiek uzglabāts anodā un katodā:

1. anods ir negatīvais elektrods, kas uzlādes procesā uzglabā litija jonus;
2. katods ir pozitīvs elektrods, kas izlādē litija jonus, tas ģenerē elektrisko strāvu, kas darbina savienotu ierīci;
3. elektrolīts parasti ir litija sāls maisījums, kas izšķīdināts organiskā šķīdinātājā, un atvieglo litija jonu kustību starp anodu un katodu uzlādes ciklu laikā;
4. atdalītājs ir plāna polimēra membrāna, kas atdala anodu un katodu, tas novērš īssavienojumus, vienlaikus ļaujot litija joniem iziet cauri;
5. strāvas kolektori vada elektronus uz ārējo ķēdi un no tās;
6. korpusa ir ārējais apvalks visām sastāvdaļām, nodrošinot strukturālo integritāti un drošību (Kinsman, 2025).

Li-Ion akumulatoriem ir vairākas priekšrocības, piemēram, augstāks enerģijas blīvums, zemākas apkopes izmaksas, ilgmūžība, augstāka veiktspēja, salīdzinot ar svina skābes vai niķeļa bāzes baterijām. LIA pirmsšķietami ir droši, ja tos lieto “pareizi”. Diemžēl tiem ir tieksme pārkarst, aizdegties, izraisīt sprādzienu vai deflagrāciju (Barowy, 2023). Tipiskas kļūmes izraisa mehāniskie bojājumi, temperatūras iedarbība, pagarināts uzlādes laiks, nesaderīgi lādētāji un neatbilstība standartiem (Ehling, 2024). Procesa pamatapraksts ir šāds:

1. litija jonu šūnā rodas pārmērīgs siltums;
2. palielinoties šūnas temperatūrai, elektrolīts sāk sadalīties, atbrīvojot papildu siltumenerģiju, atdalītājs sāk kustēties;
3. kad separators tiek apdraudēts, iespējams īssavienojums;
4. katods sāk sadalīties, izdala siltumu, saistās ar skābekli, kas var reaģēt ar termiskās sadalīšanās produktiem un veicināt degšanas reakciju (Barowy, 2023).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

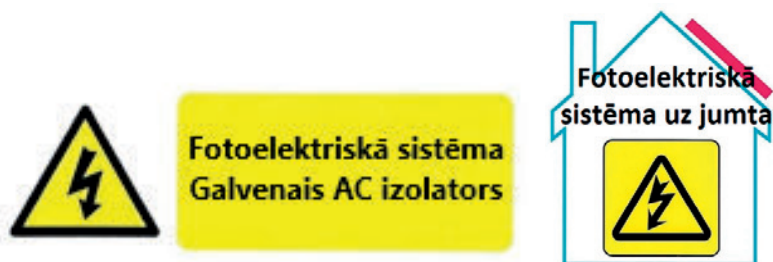
Apskatot ārvalstu pieredzi objektos ar FE elementiem, iespējams noformulēt atziņas. Domājot par ugunsdzēsēju un glābēju drošību FE elementu ugunsgrēka laikā dažādās valstīs ir nepieciešams tā sauktais “ugunsdzēsēja slēdzis”. Tas atrodas uz invertora līdzstrāvas pusē. Tomēr, ja invertors atrodas ēkas iekšpusē, līdzstrāvas līnijas joprojām ražo strāvu un varētu apdraudēt ugunsdzēsējus (Bataille et al., 2025).

Pašlaik objektus Latvijā arī projektē ar “ugunsdzēsēja slēdzi”. Taču nedz normatīvie akti objektiem ekspluatācijas laikā, nedz ugunsdrošības

prasības būvniecībā skaidri nenosaka obligātās prasības minētā slēdža ierīkošanai jau objektos uzstādītām FE sistēmām. Līdz ar to autors piedāvā Ugunsdrošības noteikumos iekļaut attiecīgo prasību, izsakot to šādā redakcijā: “Objektos ar FE sistēmām paredzēt ierīci (izolatoru) FE elementu atvienošanai no elektrības. Ierīce ir saderīga ar FE sistēmas elementiem un nav pretrunā ar standartu prasībām. Eksploatācijā nodotām FE sistēmām, kurām šī ierīce nav, to ieviest saskaņā ar FE sistēmu būvniecību, eksploatāciju regulējošo normatīvo aktu un standartu prasībām”.

Papildus tam, lai mazinātu riskus ugunsdzēsējiem, projektējot sistēmu var paredzēt norādes par FE paneļu klātbūtni (esamību) konkrētajā būvē. Norādes noteikti būs noderīgas, jo ne vienmēr zemes līmenī ir skaidrs, ka FE paneļi, piemēram, izvietoti uz jumta. Ar papildus norādēm un marķējumiem apzīmē galveno slēdži. Uz slīpiem jumtiem apmalei ap FE paneļiem jābūt brīvai no paneļiem, lai tiem varētu piekļūt pa kāpnēm. Plakaniem jumtiem pa perimetru malai arī jābūt brīvai no paneļiem, lai nodrošinātu ugunsdzēsējiem piekļuvi. Lieliem FE masīviem var būt nepieciešami piekļuves koridori starp paneļiem. Paneļus nav ieteicams likt ugunsgrēka evakuācijas ceļu tuvumā (Historic England, 2025).

Ugunsdrošības noteikumos ir informācija par ugunsdrošībai lietojamām zīmēm, bet nav nevienas norādes par to, ko var izmantot FE sistēmu apzīmējumam. Lai informētu ugunsdzēsējus par riskiem, kas saistīti ar FE sistēmu, objektā ir jāizvieto brīdinājuma zīmes FE sistēmas un “ugunsdzēsības slēdža” apzīmēšanai. Līdz ar to autors piedāvā izteikt Ugunsdrošības noteikumos attiecīgo prasību par brīdinājuma zīmju ieviešanu šādā redakcijā: “FE sistēmu apzīmē ar brīdinājuma 1.7. zīmi “Fotoelektriskā sistēma uz jumta” un brīdinājuma 4.9. zīmi “Ierīce FE elementu atvienošanai” (1. pielikums)”. Brīdinājuma zīmju piemērus sk. 4. attēlā.



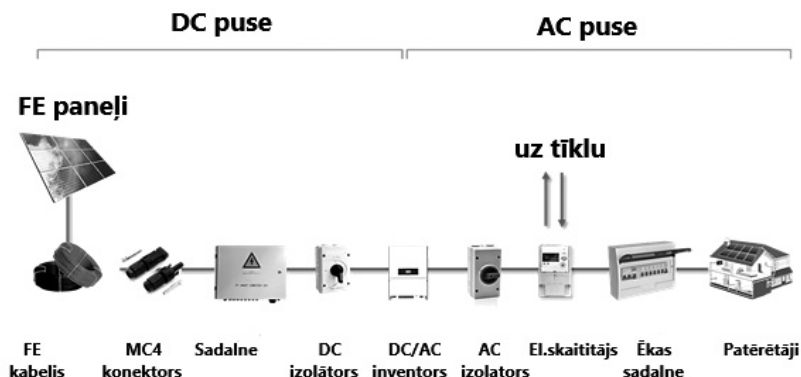
4. att. Zīmes par FE sistēmas apzīmējumu uz jumta un ierīci FE elementu atvienošanai

Nekorekti uzstādīti paneļi, bojāti savienojumi (sensori, savienojuma kārba), nepareiza fotoelementu sistēmas uzstādīšana – tas arī ir ugunsgrēka rašanās cēlonis. Nereti tas ir saistīts ar bojātas savienojuma kārbas pārkaršanu (Dualsun, 2025). Lai nodrošinātu elektroinstalācijas kontaktu savienojumu kvalitāti, ir nepieciešams ieviest ugunsdrošības prasību Latvijas būvnormatīvā LBN 261-15 “Ēku iekšējā elektroinstalācija”, t.i., elektroietaišu ierīkošanas darbu pieņemšanā, ņemot vērā Ugunsdrošības noteikumos 58. punktā noteikto: “Elektroinstalācijas kontaktu savienojumu kvalitāti (piemēram, nozarkārbā, elektrosadales skapī (sadalnē), aizsargierīču uzstādīšanas vietās) pārbauda ar termokameru. Par pārbaudes rezultātiem noformē pārbaudes aktu”.

Atsaucoties uz iepriekš minēto, vairākās valstīs tiek pievērsta uzmanība tieši FE elementu un sistēmu montāžai (sk. 5. attēlu), iesakot:

1. Izvēlieties sertificētus uzstādītājus. Strādāt ar profesionāļiem, kuri saprot, kā uzstādīt sistēmas, kas atbilst augstākajiem drošības standartiem. Tie nodrošina, ka katrs komponents ir droši savienots un pareizi iezemēts, samazinot vaļīgu savienojumu vai kļūdainas elektroinstalācijas risku.
2. Ieplānot regulāras apkopes un pārbaudes. Nepārtraukta rūpe par FE sistēmu ir būtiska. Kvalificētam personālam regulāri jāpārbauda FE paneļi, elektroinstalācija un inventori, lai pārliecinātos, ka viss ir darba kārtībā. Šī proaktīvā pieeja palīdz identificēt un novērst iespējamās problēmas, pirms tās kļūst nopietnas.
3. Izmantot sistēmas uzraudzības tehnoloģijas. Izmantojot modernus uzraudzības rīkus un mobilās lietojumprogrammas, reāllaikā sekot līdzi FE sistēmas veikspējai. Piemēram, pēkšņs enerģijas kritums var norādīt uz nelielu defektu, un ja to savlaicīgi novērš, tiek atrisinātas lielākas problēmas (Gloria, 2025).

Sistematizējot FE elementu ugunsdrošības rekomendācijas pasaules pieredzes ietvarā, nevar neapskatīt FE elementu izvietojanas veidu uz dzīvojamo ēku jumtiem, ņemot vērā augstāk minētos riskus, t.sk. ugunsgrēka risku pieaugumu FE elementu elektroietaišu bojājuma rezultātā (Hoey, 2025). Autors rekomendē papildināt Ugunsdrošības noteikumus ar šādu prasību: “FE sistēmās lietojamai elektroinstalācijai ugunsreakcijas klase ir jābūt vismaz Cca s1, d1, a2”. Nodrošinot līdzvērtīgas prasības FE sistēmu ierīkošanas laikā, nepieciešams iekļaut šo prasību arī būvniecību reglamentējošos normatīvajos aktos, piemēram Latvijas būvnormatīvā LBN 261-15 “Ēku iekšējā elektroinstalācija”.



5. att. FE sistēmas vispārējais izkārtojums (Ong and Tohir, 2025)

Pašlaik FE elementiem tirgū ir nodrošināta atbilstība globālajiem drošības standartiem, lai samazinātu saules paneļu ugunsgrēka risku, piemēram, tiem, ko noteikusi Starptautiskā Elektrotehnikas komisija (IEC). Šie sertifikāti nodrošina, ka paneļi ir izturīgi pret laika apstākļiem, elektriskiem bojājumiem un ugunsgrēku risku. Saules paneļiem ir ugunsizturība un klasifikācija (A, B vai C klases), kas norāda uz to spēju pretoties liesmu izplatībai (Gloria, 2025). Standartā IEC 61730-2 nedefinēts FE moduļu sadalījums trīs klasēs: A, B un C klase. C klase ietver minimālās ugunsizturības prasības. Standarts nosaka, ka FE moduļiem ir jāveic divi testi, lai novērtētu to ugunsdrošību, bet tieši:

1. Liesmas izplatības tests, kur novērtē liesmas izplatību uz FE moduļu augšējās virsmas, starp jumta segumu un FE moduļiem, kas ierīkoti uz jumta. Pārbaudes laikā gāzes liesma tiek virzīta virs FE elementu virsmas, vērojot vēja virzienu.
2. Degšanas testa laikā nosaka, vai ārējā uguns var aizdedzināt FE moduļus, vai izraisīt to pilnīgu izdegšanu. Šajā testā sakarsēti koka fragmenti tiek novietoti uz moduļa testa stenda. Testē izmantojot vēja iedarbību. Klases vērtējums A, B un C ir balstīts uz koka marķu svaru un atsevišķu testu skaitu (Renewable Energy India, 2025).

Turpinot apskatīt dažādas pieejas ugunsdrošības nodrošināšanai, ir vērts aplūkot ugunsdrošības prasības FE sistēmu instalācijām uz jumta Singapūras Republikā, t.sk. piekļuvi jumtam, FE moduļu ugunsdrošības klases, montāžas prasības, FE moduļu atvienošanu no strāvas un apzīmējumu, bet tieši:

1. Piekļuves līdzekļi. FE iekārtām uz jumta ierīko vismaz vienas kāpnes. Esošajām ēkām, kurās veic FE moduļu uzstādīšanu jumta

līmenī, ja nav iespējams izbūvēt atsevišķas kāpnēs, lieto izturīgas pārnēsājamās kāpnēs, lai nodrošinātu piekļuvi jumtam. Visas piekļuves lūkas, ja tādas ierīko, ir viegli pieejamas no jumta. Jumta lūkas minimālais brīvais platums ir 1000 mm diametrā.

2. FE moduļu ugunsdrošības klases atbilst standartam IEC 61730-2, t.i., uz jumta ierīkotajiem FE moduļiem ir noteikta vismaz C klases ugunsizturība.
3. Montāžas prasības. Apkārt ieejas/lūkas atverei jāparedz brīva vieta vismaz 3 m rādiusā. Attālums starp FE masīviem – vismaz 1,5 metri. Zem FE sistēmas nedrīkst izvietot noliktavas un pakalpojumu sniegšanas telpas. FE moduļi, elektroinstalācijas, sadales skapju komplekti u.c. aprīkojums nedrīkst aizsegēt ventilācijas sistēmas vai lūkas, t.sk., tās kas paredzētas ugunsdrošībai.
4. FE moduļu atvienošana no strāvas. Manuāla avārijas izslēgšanas sistēma FE moduļu atvienošanai ir nodrošināta maiņstrāvas pusē (kur ir novietoti invertori) un elektrosadales telpā. Avārijas izslēgšanas sistēmas lietošanas instrukcijas ir skaidri redzamas netālu no avārijas izslēgšanas sistēmas. To novieto no 1,5 m līdz 2 m no grīdas. Vienkāršotu plānu ar FE moduļu un sistēmu shēmu izvieto tuvu piekļuves atverēm vai izejas kāpnēm uz jumta. To arī novieto no 1,5 m līdz 2 m no grīdas.
5. Apzīmējums. Eksistējošajās ēkās, kur paredzēts uzstādīt saules FE sistēmu, plānos skaidri norāda manuālās avārijas izslēgšanas sistēmas atrašanās vietu/-as, plāna atrašanās vietu, atzīmējot FE moduļu un sistēmu ķēdes un ugunsdzēsības aparātu atrašanās vietas (Yee, 2025).

Autors piedāvā izmantot ārvalstu pieredzi iekļaujot Latvijas normatīvajā regulējumā attiecīgās ugunsdrošības prasības. Ugunsdrošības noteikumos un būvniecību reglamentējošajos normatīvajos aktos iekļaut nosacījumus, ka “FE sistēmās lietojamo moduļu ugunsizturība, saskaņā ar standartu IEC 61730-2, nav mazāka par C klasi” un “attālums starp FE moduļiem, kas savienoti masīvos, ir vismaz 1,5 metri” un “ierīci (izolatoru) FE sistēmas elementu atvienošanai no strāvas novieto 1,5 m līdz 2 m augstumā no grīdas (ieteicamais augstums 1,7 m)”. Papildus tam FE sistēmas moduļiem ir jāparedz aizsardzība pret zibeni jeb zibensaizsardzība. Saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu LBN 261-15 “Ēku iekšējā elektroinstalācija” dzīvojamām ēkām ir paredzēta vismaz III zibensaizsardzības sistēma. Attiecīgo prasību nesatur Ugunsdrošības noteikumi, līdz ar ko autors piedāvā

papildināt Ugunsdrošības noteikumus ar šādu prasību: “objektiem ar FE sistēmām jābūt aprīkoti ar zibensaizsardzības sistēmu, saskaņā ar būvniecību regulējošo normatīvo aktu prasībām”.

Tirgū tiek piedāvāti dažādi LIA veidi, katram no tiem ir īpašības, kas ietekmē to drošību. LIA ir energotehnoloģija, kas pazīstama ar savu lielo enerģijas blīvumu, LIA FE sistēmās piedāvā mazāku, vieglāku un efektīvāku pieeju, ļaujot lietotājiem izmantot uzkrāto enerģiju ne tikai FE paneļu izmantošanas laikā, padarot tos ideāli piemērotus dažādiem lietojumiem. Ir divu veidu akumulatori: NMC (niķeļa, mangāna, kobalta) un LFP (litija, dzelzs, fosfāta), katrs ar atšķirīgiem katoda materiāliem. LIA LFP akumulatori ir ievērojami drošāki, jo tiem ir augstāka sadalīšanās temperatūra un mazāka siltuma rašanās īssavienojuma gadījumā. Turklāt LFP akumulatori nesatur tādus kritiskus materiālus kā kobalts. Šo iemeslu dēļ LFP akumulatorus izmanto FE sistēmās (Druwe, 2025).

Ka jau tika uzsvērts iepriekš, prasības un drošības pasākumi LIA uzglabāšanai ir svarīgi, lai mazinātu ar to lietošanu saistītos riskus. Litija jonu akumulatorus ir svarīgi uzglabāt kontrolētā vidē, kas ietver: konstantu temperatūru telpā, aizsardzību no tiešiem saules stariem, uzglabāšanu jānodrošina iekštelpās. Šie pasākumi palīdz samazināt pārkaršanas risku, kas ir galvenais tam sekojošā ugunsgrēka cēlonis. Papildus vides kontrolei var izmantot uzglabāšanas sistēmas, kas īpaši paredzētas LIA, t.i. drošības līdzekļi, atbilstoša ventilācija, akumulatori aizsargāti pret temperatūras svārstībām. Ventilācija ir svarīga, jo tā palīdz izkļaidēt siltumu un novērst gāzu uzkrāšanos, kas var novest pie ugunsgrēka vai sprādziena (Michael Greiner, 2025).

Autors piedāvā prasības par ugunsdrošību iekļaut būvniecību reglamentējošos normatīvajos aktos, tātad konkrēti: “LIA uzglabā ugunsdroši atdalītas telpās ar būvkonstrukciju ugunsizturību vismaz EI-60”, “telpas, kas paredzētas LIA uzglabāšanai, ir jāaprīko ar atsevišķu mehāniskās ventilācijas sistēmu nodrošinot konstantas temperatūras uzturēšanu telpās, kas nav pretrunā ar LIA ražotāja dokumentācijā norādīto”, “LIA uzglabāšanai paredzētās telpas ir jāaprīko ar atsevišķu mehāniskās ventilācijas sistēmu un LIA aizsardzību no tiešas saules staru iedarbības” un “LIA uzglabāšanai paredzētās telpas ir jāaprīko ar sprādziendrošu mehāniskās ventilācijas sistēmu”.

Neskatoties uz visām priekšrocībām, LIA tomēr rada ievērojamu ugunsbīstamību, tā ir pārlādēšana, īssavienojumi un bojājumi, kas var izraisīt pārkaršanu, sprādzienus un ugunsgrēkus. “TÜV SÜD America”

piedāvā astoņus veidus, kā novērst ugunsgrēkus un sprādzienus, lietojot LIA komerciālā un rūpnieciskā vidē:

1. Uzstādiet automātiskās ugunsdzēsības sistēmas (sprinklerus). Lielā mēroga testēšana ir parādījusi, ka LIA ugunsgrēkā uzvedas līdzīgi kā plastmasas izstrādājumi.
2. Uzglabājot litija jonu akumulatorus ilgāku laiku, tie jāuzglabā aptuveni 4–25 °C temperatūrā.
3. Neuzglabājiet pilnībā uzlādētus LIA ilgu laiku. Nodrošiniet, lai visi LIA, kas tiek uzglabāti ilgāku laiku, tiktu uzlādēti ar uzlādes jaudu, kas ir mazāka par 30%, lai samazinātu bojājumu, ražošanas defektu vai iekšēju kļūmju izraisītu uzkaršanas risku. Pilnībā uzlādētiem litija jonu akumulatoriem ir lielāks enerģijas blīvums, līdz ar to arī lielāks risks radīt ievērojamu siltumu no īssavienojumiem, ko izraisa iekšējie defekti.
4. Uzlādējiet litija jonu akumulatorus drošā vietā. To uzlāde parasti ir droša, taču ir jāveic piesardzības pasākumi, piemēram, uzlādes stacijas jāuzstāda uz cietas, nedegošas virsmas. Lielāka formāta akumulatoriem (piemēram, mobilajās iekārtās) lādētāji un uzlādējamie akumulatori ir jānovieto no ugunsnedrošām vielām vismaz trīs pēdu attālumā. Lai droši uzlādētu maza formāta akumulatorus, jānodrošina, lai akumulatori no degošiem materiāliem būtu vismaz vienas pēdas attālumā.
5. Pirms bateriju likvidēšanas nosedziet akumulatoru kontaktus. Pirms bojāto vai izlietoto litija jonu akumulatoru likvidēšanas ir svarīgi pārklāt akumulatora spaiļes ar izolācijas materiālu. Tas palīdzēs novērst spaiļu saskari ar metāla vai citiem akumulatora kontaktiem, kas var slēgt akumulatora ķēdi un izraisīt netīšu enerģijas izlādi.
6. Novietojiet tvertnes ar bojātiem vai izmestiem akumulatoriem vismaz 10 pēdu attālumā no visām pārējām uzglabāšanas vietām, kā arī tvertnes, kur ir potenciāli degoši materiāli. Tas palīdzēs samazināt ugunsgrēka izplatīšanās risku, ko var izraisīt izlietotas baterijas.
7. Litija jonu akumulatoru izmešanai izmantotajām tvertnēm jābūt no metāla un ar metāla vākiem, ja tas ir iespējams.
8. Nekad neizmantojiet bojātas baterijas. Ārējie bojājumi var norādīt uz potenciāli bīstamām problēmām ar iekšējiem komponentiem un mehānismiem. Nometot akumulatoru uz cietas virsmas vai pakļaujot to spēcīgam ārējam spēkam, var sabojāt ierīci, tas ir ļoti jūtīgs

pret iekšējiem fiziskiem vai mehāniskiem bojājumiem. Visas bojātās baterijas jāizmet tvertnēs, kas paredzētas vienīgi bojātiem akumulatoriem (TÜV SÜD America, 2025).

Minētās rekomendācijas var izmantot papildus autorapiedāvātajiem ugunsdrošības risinājumiem, konsultācijām ar komersantiem un valsts iestādēm.

LIA enerģijas uzglabāšanas sistēmas (BESS) arvien vairāk tiek izmantotas kopā ar saules paneļu sistēmām (The Department of Fire and Emergency Services, 2025). BESS risinājumi transportēšanas kastēm un konteineriem aizsargā LIA termiskās reakcijas gadījumā, pret uguns izplatīšanos, pret uzkaršanu, nodrošinot drošu transportēšanu pat ekstremālos apstākļos (piemēram, $1300^{\circ}\text{C}+$, t.i., ugunsgrēka laikā). Pateicoties dūmu necaurīdībai, triecienizturībai un dizainam, tie nodrošina efektīvu transportēšanu (Promat, 2025). Autors iesaka apsvērt iespēju nodrošināt ugunsdrošības prasību izstrādi BESS transportēšanas kastēm LIA pārvietošanai vai bojāto LIA elementu uzglabāšanai.

Lielbritānijā pastāv dažādi ugunsdzēsības risinājumi, kas skar LIA aizsardzību, ugunsgrēka atklāšanu, tā slāpēšanu un dzēšanu. Ugunsdrošu sienu izmantošana starp šūnu blokiem un enerģijas uzglabāšanas sistēmu korpusu atsevišķos ISO konteineros var ierobežot uguns izplatīšanos. Var izmantot ugunsizturīgus (parasti ar 90 min ugunsizturību) un sprādzien drošus konteinerus lielām sistēmām un pat transportlīdzekļiem pēc avārijas. Šos konteinerus var arī aprīkot ar slāpēšanas/dzēšanas sistēmu. Maz ticams, ka dūmu detektors reaģēs pietiekami ātri, lai būtu laiks novērst termisku reakciju. Scenārijā, kad LIA ir nonākuši termiskā režīma izplatīšanās stadijā, ugunsgrēks turpināsies (FIA, 2025). Apskatot pasaulē izstrādātās rekomendācijas par elektroautomobiļu stāvvietu aprīkošanu ar sprinkleriem, secināms, ka to pielietošana objektos ar LIA varētu būt neefektīva. Līdz ar to tādu ugunsdrošības prasību ieviešana pašlaik nav pamatota.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Nosakot FE elementu un LIA ugunsbīstamību, pieredze dažādās valstīs veidojas samērā līdzīga, jo balstās uz FE elementu LIA tehnoloģiskajām īpatnībām. Definējot ugunsdrošības prasības nacionālā līmenī, arī turpmāk ieteicams balstīties uz ugunsdrošības risinājumu tendencēm pasaulē.
2. Pieejā FE elementu un LIA ugunsdrošībai atkarīga no nacionālā normatīvā regulējuma. Tā tiek balstīta uz kvalitātes nodrošināšanu visā FE sistēmu un LIA ekspluatācijas laikā, sākot no būvniecības ieceres un beidzot ar drošu ekspluatāciju.

3. Ugunsdrošības prasību sistematizācija, balstoties uz pasaules pieredzi, ir nepieciešama ugunsdrošības prasību identificēšanai un piemērošanai Latvijas mērogā, tostarp vienotas terminoloģijas ieviešanai normatīvajos aktos.
4. Ugunsdrošības prasības nevar būt atrautas no publiskā sektora iespējām nodrošināt Latvijas tirgu ar attiecīgam iekārtām un ierīcēm, kas atbilst normatīvo aktu un piemērojamo standartu prasībām. Ugunsdrošības prasības ir tieši atkarīgas no FE un LIA tehnoloģiskām īpatnībām un nepārprotami mainīsies šīm tehnoloģijām attīstoties.
5. Autors rosina papildināt Latvijas normatīvos aktus ar ugunsdrošības prasībām FE elementiem un LIA, pamatojoties uz standartos noteiktajiem kritērijiem, piemēram, FE elementu klasēm.
6. Nepieciešama standartu sarakstu aktualizēšana.
7. Autors iesaka rīkot apmācību kursus komersantiem, kuri veiks FE elementu uzstādīšanu. Noteikti iekļaut kā obligātas apmācību tēmas par ugunsdrošības prasībām FE sistēmām.
8. Izstrādāt mācību kursu Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta amatpersonām ugunsdrošības pārbaūžu veikšanai objektos ar FE elementiem un LIA.

Izmantotā literatūra

1. Barowy, A. The Science of Fire and Explosion Hazards from Lithium-Ion Batteries. Iegūts no: https://d1gi3fvbl0xj2a.cloudfront.net/2023-01/The%20Science%20of%20Lithium-Ion%20Batteries%20Guide%20by%20FSRI_1.pdf [sk. 06.03.2025.].
2. Bataille, L., Heintz, T., Clark, S., T., Jr., Fire hazards of photovoltaic (PV) systems. Iegūts no: <https://commercial.allianz.com/content/dam/onemarketing/commercial/commercial/pdfs-risk-advisory/ARC-Tech-Talk-Vol-8-Fire-Hazards-PV-Systems-EN.pdf> [sk. 05.03.2025.].
3. Druwe, M. Solar batteries and safety: an essential guide. Iegūts no: <https://www.sma-sunny.com/en/solar-batteries-and-safety-an-essential-guide/> [sk. 05.03.2025.].
4. Dualsun, A. Do solar panels pose a Fire Hazard? Iegūts no: <https://dualsun.com/en/guides/installation-maintenance/solar-panel-fire/> [sk. 04.03.2025.].
5. Ehling, S. MSI SD Bulletin Lithium-Ion Batteries Hazards & Best Practices Jan 2024. Iegūts no: <https://melsafetyinstitute.org/wp-content/uploads/2024/01/MSI-SD-Bulletin-Lithium-Ion-Batteries-Hazards-Best-Practices-Jan-2024.pdf> [sk. 05.03.2025.].

6. FIA Guidance Document – Guidance on Li Ion Battery Fires. Iegūts no: <https://www.fia.uk.com/static/2a999c49-760b-47e3-b02f96a2ca-89ecd9/Guidance-Document-on-Li-Ion-Battery-Fires-12-20-v1.pdf> [sk. 09.03.2025.].
7. Fire Safety Search. Fire Safety Concerns with Lithium-Ion Batteries. Iegūts no: <https://www.firesafetysearch.com/fire-safety-concerns-with-lithium-ion-batteries/> [sk. 09.03.2025.].
8. Gloria, M. Solar Panel Fire: Causes, Prevention, and Safety Tips. Iegūts no: <https://getsolar.ai/blog/solar-panel-fire-safety/> [sk. 05.03.2025.].
9. Greiner, M. Improving Safety with Lithium-Ion Battery Storage. Iegūts no: <https://hct-world.com/lithium-ion-battery-storage/> [sk. 10.03.2025.].
1. Historic England. Fire Risk Assessment and Emergency Planning for PV Systems. Iegūts no: <https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/building-services-engineering/installing-photovoltaics/fire-risk-assessment-emergency-planning/> [sk. 04.03.2025.].
2. Hoey, I. FRISSBE outlines comprehensive safety measures to mitigate fire risks in PV systems, emphasising the importance of proper installation and maintenance. Iegūts no: <https://internationalfireandsafetyjournal.com/photovoltaic-fire-safety-comprehensive-measures-to-mitigate-fire-risks/> [sk. 08.03.2025.].
3. IEA PVPS Reporting Countries, Becquerel Institute. Snapshot of Global PV Markets 2023. Iegūts no: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA_PVPS_Snapshot_2023.pdf [sk. 10.03.2025.].
4. Kinsman, C. Lithium-Ion Battery Safety in Manufacturing: A Fire Hazards Overview. Iegūts no: <https://www.pbfpe.com/post/lithium-ion-battery-safety-manufacturing-fire-hazards> [sk. 06.03.2025.].
5. Latvijas elektroenerģētiku un elektobūvnieku asociācija, Fotoelektrisko sistēmu uzstādīšanas vadlīnijas. Iegūts no: https://leea.lv/images/pdf/vadlinijas_01092023.pdf [sk. 07.03.2025.].
6. Ong, N., Tohir, M. Investigation of the effects of photovoltaic (PV) system component aging on fire properties for residential applications Iegūts no: <https://www.sfp.ee.org/publications/periodicals/sfp.eeurope-digital/sfp.eeurope21/europeissue21feature5> [sk. 05.03.2025.].
7. Promat. Discover Promat's proven fire protection solutions for safe battery storage and transport. Iegūts no: https://www.promat.com/en/industry/markets/sustainable-energy/battery-storage/?utm_term=fire%20protection%20for%20lithium%20battery%20storage&utm_

source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=24_batterystorage_inten_leadgen&hsa_cam=22307210316&hsa_grp=174763542614&hsa_mt=b&hsa_src=g&hsa_ad=737093022619&hsa_acc=4221090909&hsa_net=adwords&hsa_kw=fire%20protection%20for%20lithium%20battery%20storage&hsa_tgt=kwd-1294456068877&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIwoTHw6KUjAMV_mVBAh1gnxwQE-AAYASAAEgJ3BfD_BwE [sk. 09.03.2025.].

8. Renewable Energy India. How Are PV Modules Tested for Fire Resistance? Iegūts no: <https://www.renewsysworld.com/post/how-are-pv-modules-tested-for-fire-resistance> [sk. 09.03.2025.].
9. Shields, S. Cells, Modules, Panels and Arrays. Iegūts no: <https://energyresearch.ucf.edu/consumer/solar-technologies/solar-electricity-basics/cells-modules-panels-and-arrays/> [sk. 05.03.2025.].
10. The Department of Fire and Emergency Services. Lithium-ion Batteries. Iegūts no: <https://www.dfes.wa.gov.au/hazard-information/fire-in-the-home/lithium-ion-batteries> [sk. 09.03.2025.].
11. TÜV SÜD America. Guidance on storage, discarding, and handling lithium-ion batteries to reduce fire risks. Iegūts no: <https://www.tuvsud.com/en-us/resource-centre/stories/avoid-fire-explosion-lithium-ion-batteries> [sk. 09.03.2025.].
12. Ugunsdrošības un ugunsdzēsības likums, 13.11.2002. Latvijas Vēstnesis, Nr. 165.
13. Ugunsdrošības noteikumi: Ministru kabineta noteikumi Nr. 238, 19.04.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 78.
14. Yee, M., T., Fire safety requirements. Iegūts no: <https://www.corenet.gov.sg/media/1606494/circular-fire-safety-requirements-for-solar-pv-installation-on-roof.pdf> [sk. 05.03.2025.].
15. Warner, J. Microinverters vs. String Inverters: An Honest Comparison. Iegūts no: <https://www.penrithsolar.com.au/blog/microinverters-vs-string-inverters-an-honest-omparison/> [sk. 05.03.2025.].

**UZŅĒMĒJDARBĪBA,
VADĪBA,
CILVĒKKAPITĀLA
SAGATAVOŠANA**

*Elīna Liepiņa,
Artjoms Ribakovs,
Andrejs Rudzinskis*

*Zinātniskās vadītājas: Dr. oec. Elita Jermolajeva,
Mg. paed. Vilma Keiša*

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Malnavas koledža

E-pasts: elinaliepinaa@gmail.com,

arudzinskis@icloud.com,

artjoribakov@gmail.com

UZŅĒMĒJDARBĪBA LATGALES REĢIONA LAUKOS – IESPĒJAS UN PROBLĒMAS

Ievads

Latvijā un t.sk. Latgales reģionā ir dažādas iespējas uzņēmējdarbības uzsākšanai un paplašināšanai lauku teritorijā, bet tai pašā laikā ir vairākas problēmas, lai to veiksmīgi darītu. Katras pašvaldības un sabiedrības interesēs ir uzņēmumu skaita palielināšana, to darbības uzlabošana, kas galarezultātā var palielināt valsts kopbudžeta ieņēmumus. Uzņēmējdarbības attīstību var veicināt dažādas valsts atbalsta programmas un arī Eiropas Savienības (turpmāk – ES) finanšu instrumenti.

Pētījuma aktualitāte: Latgales reģionā 2020. gadā bija 17419 tirgus sektora ekonomiski aktīvie uzņēmumi jeb 10% no kopējā skaita Latvijā, un 68 uzņēmumi uz 1000 iedzīvotājiem. 2023. gadā uzņēmumu skaits bija samazinājies līdz 16736, t.i., 69 uzņēmumi uz 1000 iedzīvotājiem. Latvijā šis rādītājs 2023. gadā bija 90 uzņēmumi (Oficiālais statistikas..., 2024).

ES atbalsta programma LEADER ļauj īstenot idejas lauku kopienu ilgtspēju veicinošām vietējās attīstības iniciatīvām, t.sk. uzņēmējdarbībai un lauku teritoriju attīstībai ES Kopējās lauksaimniecības politikas ietvaros. 2023.–2027. gadā tam paredzēti 58,5 milj. eiro jeb 7% no kopējā Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai finansējuma (Lauku tīkls, 2024). Latgales reģiona uzņēmēji piedalās LEADER programmas projektos, tomēr

līdz šim nav veikti padziļināti pētījumi par realizētajiem projektiem lauku teritorijā. Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) aģentūras “LBTU Malnavas koledža” grants nodrošina pētījumu projekta “Uzņēmējdarbības attīstība Latgales reģionā, modernizējot ražošanu/ pakalpojumu sniegšanu ar LEADER programmas projektu palīdzību” realizāciju. Tajā piedalās koledžas mācītbspēki un īsā cikla profesionālās augstākās izglītības studiju programmas “Uzņēmējdarbība lauksaimniecībā” 2. kursa studenti. Projekta periods: no 01.10.2024. līdz 30.06.2025.

Projekta mērķis – izpētīt Latgales uzņēmēju piedalīšanos Eiropas Savienības LEADER programmas projektos ražošanas/pakalpojumu sniegšanas modernizācijai un konkurētspējas paaugstināšanai 2014.–2022. gadā. Sadarbības partneri – biedrības “Ludzas rajona partnerība”, “Preiļu Līvānu novadu partnerība “Kūpā”” un “Rēzeknes rajona partnerība”.

Uzdevumi:

- apkopot un analizēt informāciju par Līvānu, Ludzas, Preiļu un Rēzeknes novada uzņēmēju projektiem LEADER programmā;
- veikt daļēji strukturētās intervijas ar uzņēmējiem;
- izstrādāt anketu un veikt interneta aptauju par uzņēmējdarbību Latgales reģiona laukos.

Pētījuma metodes: literatūras kontentanalīze; uzņēmēju aptauja; analīzes un sintēzes metode; abstrakti-loģiskā metode; datu apstrāde ar *Microsoft Excel*; grafiskā metode.

Teorētiskais pamatojums

Zinātniskajā literatūrā tiek uzskatīts, ka nav vienotas un vispārpieņemtas jēdziena *uzņēmējdarbība* definīcijas. Zinātnieki vārdam *uzņēmējdarbība* ir izmantojuši dažādus īpašības vārdus, radot terminus *sociālā uzņēmējdarbība*, *iespēju uzņēmējdarbība*, *vajadzīga uzņēmējdarbība* u.c., kas sniedz lielāku skaidrību un ļauj koncentrēties uz dažādiem uzņēmējdarbības aspektiem (Gedeon, 2010). Uzņēmējdarbība ir biznesa dzīves sastāvdaļa, kas balstās uz spēju pieņemt pārmaiņas un mācīties. Tomēr šis process ir arī līdzeklis, lai indivīdi varētu izdzīvot un augt, saskaroties ar nenoteiktību biznesā, piemēram, iespēju un tirgus virzīta uzņēmējdarbība, inovācijas, digitālās tehnoloģijas u.c. Uzņēmējdarbības definīcija ir uzņēmējdarbības prasmju izpēte, lai pieņemtu un uztvertu uzņēmējdarbības procesu kā daļu no biznesa dzīves (Diandra and Azmy, 2020).

Viens no pirmajiem pētījumiem par uzņēmējdarbību uzsāka angļu ekonomists Ričards Kantilons (*Richard Cantillon*), kurš lietoja terminu

uzņēmējs, definējot viņu kā jebkuru cilvēku, kurš strādā tādos apstākļos, kur izdevumi ir zināmi un noteikti, bet ieņēmumi – nezināmi un nenoteikti, tātad uzsvēra arī uzņēmējdarbībai piemītošo risku (Binks and Vale, 1990). Vārds *uzņēmējdarbība* ir elastīgs – daži to attiecina uz riska kapitāla atbalstītiem jaunizveidotiem uzņēmumiem, bet citiem tas ir mazais bizness. Definīciju, ko lieto Hārvardas Biznesa skolā (*Harvard Business School – HBS*), formulējis profesors Hovards Stīvensons (*Howard Stevenson*), HBS uzņēmējdarbības studiju krusttēvs. Pēc viņa domām, *uzņēmējdarbība* ir tiekšanās pēc iespējām, kas pārsniedz cilvēka kontrolē esošos resursus (Eisenmann, 2013).

Uzņēmējs veic dažādas funkcijas: inovatīvo, ražošanas, organizatorisko, ekonomisko, sociālo – tās ir galvenās. Uzņēmējdarbību var definēt kā radošu biznesa cilvēku darbību, kas ir vērsta uz jaunu kapitāla lietošanas virzienu meklēšanu, jaunu produktu, ražotņu, organizāciju veidošanu un esošo modernizāciju, labāku resursu izmantošanu un konkurētspējas paaugstināšanu. (Ābeltiņa, 2013). Uzņēmējdarbību Latvijā regulē Komerclikums, kura 1. panta pirmajos trīs punktos ir teikts: (1) Komersants ir komercreģistrā ierakstīta fiziskā persona (individuālais komersants) vai komercsabiedrība (personālsabiedrība un kapitālsabiedrība). (2) Komercdarbība ir atklāta saimnieciskā darbība, kuru savā vārdā peļņas gūšanas nolūkā veic komersants. Komercdarbība ir viens no uzņēmējdarbības veidiem. (3) Saimnieciskā darbība ir jebkura sistemātiska, patstāvīga darbība par atlīdzību (Komerclikums, 2002). Uzņēmējdarbības formas atšķiras galvenokārt pēc pamatkapitāla apjoma, uzņēmēju atbildības, kā arī peļņas sadales formām (Latvijas Republikas Uzņēmumu reģistrs, 2024).

Saimnieciskā darbība ir jebkāda veida sistemātiska un regulāra ekonomiska darbība ar mērķi gūt peļņu vai ienākumus, un tā var būt gan individuāla, gan kolektīva, un tā var aptvert dažādus darbības veidus, piemēram, ražošanu, tirdzniecību, pakalpojumu sniegšanu, nekustamā īpašuma izīrēšanu vai pārdošanu, intelektuālā īpašuma izmantošanu u.c. Saimnieciskās darbības forma ir statuss, kādā persona veic saimniecisko darbību jeb tas, vai fiziskā persona saimniecisko darbību veic savā vārdā vai speciāli saimnieciskās darbības veikšanai izveidota subjekta vārdā. Latvijā pastāv vairākas saimnieciskās darbības formas. Tie ir komersanti, kas tiek ierakstīti komercreģistrā: akciju sabiedrība; sabiedrība ar ierobežotu atbildību; pilnsabiedrība; komandītsabiedrība; individuālais komersants. Uzņēmumu reģistrā ieraksta pārējās saimnieciskās darbības formas: kooperatīvā

sabiedrība; zemnieka vai zvejnieka saimniecība; individuālais uzņēmums; pašnodarbināta persona (Saimnieciskās darbības formas Latvijā, 2024).

Labvēlīga uzņēmējdarbības vide ir viens no nozīmīgākajiem elementiem tautsaimniecības konkurētspējas paaugstināšanai, jo labākus apstākļus valsts spēj radīt uzņēmējiem, jo lielākas investīcijas var sagaidīt tautsaimniecībā, kas savukārt nozīmē jaunu darba vietu rašanos un labklājības pieaugumu iedzīvotājiem. Šķēršļi, kas traucē uzņēmējdarbībai un ilgtermiņa attīstības plānošanai, ir biežas un neprognozējamas izmaiņas normatīvajā regulējumā, nodokļu sistēmā, nozaru uzraudzības un kontroles pasākumos, nodokļu administrēšanas nepilnības, kā arī lēns valsts pārvaldes lēmumu pieņemšanas process. Uzņēmējdarbības videi ir jābūt uzņēmējiem pieejamai un saprotamai, maksimāli mazinot birokrātisko un administratīvo slogu, vienkāršojot regulējošo vidi un stiprinot sadarbību ar nozaru asociācijām (Latvijas ekonomikas attīstības pārskats, 2024).

Uzņēmējdarbība lauksaimniecībā ir saistīta ar dabas resursu izmantošanu, sezonalitāti, klimatu u.c. dabas apstākļiem, kas tiešā veidā var ietekmēt biznesa rezultātu. Lauksaimniecība un mežsaimniecība vēsturiski ir veidojušās kā lauku telpas pamatnozares ar būtisku ietekmi uz valsts un reģionu sociāli ekonomisko attīstību. Abas nozares burtiskā nozīmē patērē lauku telpu – lauksaimniecībā izmantojamās zemes un mežus kā resursu, transformējot tos par tirgojamām un estētiskām vērtībām – produkciju un ainavu – un radot darba vietas un ienākumus iesaistītajiem cilvēkiem. Pētījumā secināts, ka tradicionālo pamatnozaru ietekme uz lauku telpu, tās sociāli ekonomisko attīstību ir ierobežota un ar lejupejošo tendenci, saikne starp pamatnozarēm un lauku apdzīvotību, lauku kopienu labklājību paliek vājāka (Pētījums, 2024).

Latvijas Lauksaimniecības universitātes profesors Kazimirs Špoģis savulaik ir teicis: “Lauksaimniecība ir bizness, uzņēmējdarbība. Ja cilvēks, kurš ar lauksaimniecību nodarbojas, to nesaprot, ja viņam nav uzņēmēja domāšanas, tad lauksaimnieciskā ražošana nesanāks. Tur, kur zemniekam – saimniekam – ir galva uz pleciem un viņš pārvalda lietu, ko dara, un ja vēl ir tehnika, ar ko strādāt, ir brīnišķīgi tīrumi. Un ne tikai Zemgalē, Vidzemē un Kurzemē, bet arī Latgales dziļumos [...]. Labības, kartupeļu, ābolu lauki paši parāda, kurš ir īsts profesionāls zemnieks, bet kurš tikai grib saukties par zemnieku, lauksaimnieku, jo no saimniekošanas nekas nesanāk. Šī starpība ir ļoti redzama un jūtama viena rajona, viena pagasta, vienas pašvaldības ietvaros – uz tādas pašas zemes, kur līst viens un tas pats lietus, kur ir viena un tā pati saule, daba, vienāda vide. Ar katru die-

nu diferencēšanās būs jūtama vēl krasāk, tā ir mūsu lauku realitāte. Bez šaubām, visi, kuri dzīvo laukos, nebūs un arī nevar būt uzņēmēji. Tas arī nemaz nav vajadzīgs. Būs tādi, kuri apgādās tikai sevi un savu ģimeni, būs tādi, kuri daudzus lauksaimnieciskos ražojumus iegādāsies tirgū, pelnot līdzekļus pilnīgi citā jomā. Taču – tiem, kuri būs zemnieki, ir jābūt spējīgiem uzņēmējiem un tādēļ intensīvi un nepārtraukti jāmācās, jāsaņem viss iespējamais valsts un sabiedrības atbalsts” (Špoģis, 1998).

Latvijā ar lauksaimniecību un zivsaimniecību saistīto trīs ES fondu – Eiropas Lauksaimniecības garantiju fonda (ELGF), Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) un Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda (EJZF) projektu kopējais finansējums 2015.–2023. gadā bija 4,84 mljrd. eiro (RAIM, 2025). ES fondu 2014.–2020. gada plānošanas periodā ELFLA finansējums bija 1,533 mljrd. eiro, nodrošinot atbalstu lauksaimniecībai, lauku attīstībai un mežsaimniecībai grantu veidā. Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam ietvaros tika finansēti 490 milj. eiro ieguldījumi materiālajos aktīvos, atbalstot lauku saimniecības (328 milj. eiro), atbalstot pārstrādi (75 milj. eiro), kā arī ieguldot infrastruktūras attīstībā (85 milj. eiro) (Tirgus nepilnību..., 2025).

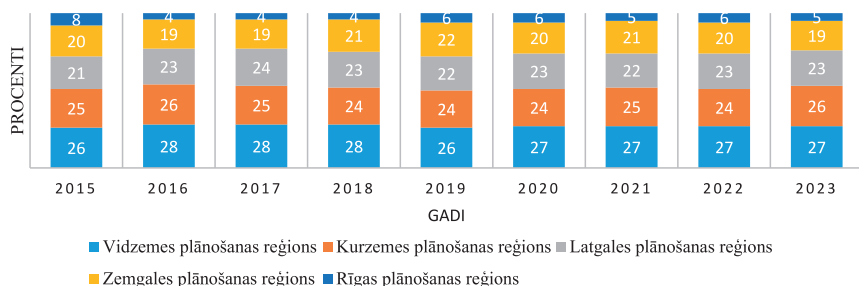
Viena no ES programmām ir LEADER, kas tulkojumā no franču valodas (*Liaison Entre Actions pour le Développement de L'Economie Rurale*) nozīmē “mērķtiecīgas un koordinētas rīcības lauku ekonomikas attīstībai”. LEADER pieeja Eiropas Savienībā darbojas jau vairāk nekā 30 gadus ar sākotnējo mērķi atbalstīt nelabvēlīgā situācijā esošu lauku teritoriju attīstību. Laika gaitā tā ir paplašinājusies ar jauniem akcentiem un arī mērķteritoriju – lauku teritorija, piekrastes teritorijas un daļa pilsētu. Kopš 2014. gada LEADER pieeja darbojas kā sabiedrības virzīta vietējā attīstība (SVVA), kuras galvenā atšķirība no iepriekšējā perioda ir integrētāka pieeja un daudzveidīgs finanšu modelis. SVVA aptver dažādas teritorijas un atšķirīgas sabiedrības vajadzības (sociālās, kultūras, vides un ekonomiskās). Atšķirībā no tradicionālās – lejupējās pieejas ES fondu pārvaldībā LEADER/SVVA pieejas pamatprincips ir “no apakšas uz augšu”, dodot iespēju iniciatīvu uzņemties vietējiem iedzīvotājiem, procesa virzīšanu uzticot vietējām rīcības grupām (VRG) – nevalstiskām organizācijām, kas izveidotas, apvienojot publisko, privāto un nevalstisko sektoru savstarpējā partnerībā, kas darbojas noteiktā teritorijā, iesaistot iedzīvotājus, izstrādā un īsteno vietējās teritorijas attīstības stratēģijas LEADER/SVVA pieejas pamatā ir septiņi principi un, pareizi ieviešot VRG stratēģijas, tiek radīta pievienotā vērtība – uzlabota vietējā pārvaldība, palielināts sociālais kapi-

tāls un labāki projektu rezultāti, ko nevar sasniegt ar citiem ES fondu pasākumiem. Latvijā LEADER/SVVA attiecas uz teritorijām, kurās dzīvo puse no Latvijas iedzīvotājiem. Šīs programmas finansēšanai 2014.–2020. gada plānošanas periodā, kas ilga līdz 2022. gadam, tika izmantoti 126 milj. eiro (Kā Latvijā..., 2023).

Malnavas koledžas projekta sadarbības partneri – biedrības “Ludzas rajona partnerība”, “Preiļu-Līvānu novadu partnerība “Kūpā”” un “Rēzeknes rajona partnerība” ir izstrādājušas SVVA savās teritorijās, organizē LEADER programmas projektu konkursus, sniedz konsultācijas par projektu izstrādi, kā arī izvērtē iesniegtos projektu pieteikumus, lai tālāk virzītu tos uz Lauku atbalsta dienestu apstiprināšanai un finansējuma piešķiršanai.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Malnavas koledžas projektā tika izskatīti dažādi materiāli, kas saistīti ar pētāmo tēmu. Reģionālās attīstības indikators modulis (RAIM) – instruments reģionālās attīstības monitoringam, pašvaldību teritorijas attīstības tendenču izvērtēšanai, attīstības programmu sagatavošanai un uzraudzībai, kā arī lēmumu pieņemšanas atbalstam. Tā ir Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas (VARAM) pārziņā esošās valsts informācijas sistēmas – Teritorijas attīstības plānošanas informācijas sistēmas sastāvdaļa. Latgales plānošanas reģionā ar lauksaimniecību un zivsaimniecību saistīto trīs ES fondu – Eiropas Lauksaimniecības garantiju fonda (ELGF), Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) un Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda (EJZF) projektu finansējums 2015.–2023. gadā bija 1,1 mljrd. eiro jeb 22,7% no kopējā finansējuma Latvijā (RAIM, 2025).



1. att. ES fondu (ELGF, ELFLA, EJZF) projektu finansējums Latvijas plānošanas reģionos 2015.–2023. gadā, %

Nemot par pamatu RAIM datus, kur aprēķini balstās uz Lauku atbalsta dienesta informāciju, var secināt, ka ES fondu (ELGF, ELFLA, EJZF) projektu kopējais finansējums no 2015.–2023. gadā sadalījumā pa Latvijas plānošanas reģioniem bija šāds: 27,2% izmantoti Vidzemes reģionā, seko Kurzeme – 25%, Latgale – 22,7%, Zemgale – 20,1%, vismazāk – 5% izmantoti Rīgas plānošanas reģionā (sk. 1. attēlu).

“Tirgus nepilnību sākotnējā (*ex-ante*) novērtējumā Eiropas Savienības fondu 2021.–2027. gada plānošanas perioda atbalstam finanšu instrumentu veidā” ir publicēti dati, kurā tika aptaujāti 209 atbalsta saņēmēji no 2014.–2020. gada pasākuma “Atbalsts LEADER vietējai attīstībai”. No tiem 145 (69%) 2016.–2019. gadā bijis nepieciešams papildus finansējums. Pamatā – līdz 50 tūkstošiem eiro (29 respondenti), bet nevienam aptaujātajam – finansējums no 300 tūkstošiem līdz 1 miljonom eiro (Tirgus nepilnību..., 2025). Uzņēmumiem, kas darbojas Latvijas plānošanas reģionos, galvenokārt bijis nepieciešams finansējums līdz 10 tūkstošiem eiro, bet uzņēmējiem nacionālas nozīmes un reģionālas nozīmes centros – līdz 25 tūkstošiem eiro. Uzņēmumiem pašvaldību teritorijās biežāk bijis nepieciešams finansējums no 10 līdz 25 tūkstošiem eiro. Aptaujas respondenti līdzekļus galvenokārt izlietojuši jaunu produktu izstrādei, ieviešanai tirgū (42%), infrastruktūras izveidei (42%), produktivitātes celšanai (42%) (Tirgus nepilnību..., 2025).

Kopējās Lauksaimniecības politikas 8. specifiskais mērķis “Veicināt nodarbinātību, izaugsmi, dzimumu līdztiesību, tostarp sieviešu līdzdalību lauksaimniecībā, sociālo iekļautību un vietējo attīstību lauku apvidos, veicināt aprites bioekonomiku un ilgtspējīgu mežsaimniecību” ietver arī LEADER aktivitātes (Specifiskais..., 2025).

Agroresursu un ekonomikas institūta zinātnieki uzsver LEADER programmas finansējuma lomu lauku cilvēku labklājības sekmēšanai, t.sk. svarīgākie aspekti ir vietējo attīstības stratēģiju izstrāde un LEADER metodes pievienotā vērtība. Tieši VRG darbojas ar vietējām kopienām, aktivizē sabiedrību, noskaidro un virza vietējās iniciatīvas. LEADER iniciatīvas būtu mērķtiecīgi jāvirza uz izmaiņu orientētu pieeju, kā pamatfaktoru lauku attīstības politikā. Laba infrastruktūra – ceļu kvalitāte, interneta pieejamība un sabiedriskie pakalpojumi palīdzētu samazināt atšķirības starp pilsētām un lauku teritorijām, tādējādi padarot laukus pievilcīgākus iedzīvotājiem un uzņēmējiem (Pētījums, 2024).

1. tabula

Tirgus sektora ekonomiski aktīvie uzņēmumi Latvijā 2023. gadā

	Teritorija	Tirgus sektora ekonomiski aktīvie uzņēmumi		
		skaits	% no kopskaita	uz 1000 iedz.
1.	Latvijā kopā, t.sk. reģionos	169626	100,0	90
2.	Rīgas statistiskais reģions (Rīga)	69171	40,8	114
3.	Vidzemes statistiskais reģions	15590	9,2	87
4.	Pierīgas statistiskais reģions	33029	19,5	84
5.	Kurzemes statistiskais reģions	19517	11,5	84
6.	Zemgales statistiskais reģions	15583	9,2	70
7.	Latgales statistiskais reģions	16736	9,9	69
	Latgales reģiona pilsētas un novadi	16736	100,0	69
8.	Preiļu novads	1702	10,2	107
9.	Balvu novads	1613	9,6	89
10.	Līvānu novads	815	4,9	79
11.	Krāslavas novads	1458	8,7	73
12.	Rēzeknes valstspilsēta	1800	10,8	69
13.	Rēzeknes novads	1940	11,6	68
14.	Augšdaugavas novads	1588	9,5	65
15.	Ludzas novads	1363	8,1	65
16.	Daugavpils valstspilsēta	4457	26,6	57

Latgales reģionā 2023. gada beigās bija 16736 tirgus sektora ekonomiski aktīvo uzņēmumu jeb 9,9% no Latvijas kopskaita (sk. 1. tabulu). Rēķinot uz 1000 iedzīvotājiem, Latvijā bija 90 uzņēmumi, bet Latgalē – 69. Analizējot situāciju pētījumā iekļautajos četros novados, var secināt, ka Līvānu novadā bija 815 uzņēmumi, t.i., 79 uzņēmumi uz 1000 iedzīvotājiem, Ludzas novadā, attiecīgi, 1363 un 65, Preiļu novadā – 1702 un 107, Rēzeknes novadā – 1940 un 68 (Oficiālais statistikas..., 2025). 1. tabulā norādītie Latvijas reģionu un Latgales reģiona pilsētu un novadu dati par tirgus sektora ekonomiski aktīvajiem uzņēmumiem norādīti lejupejošā secībā pēc uzņēmumu skaita uz 1000 iedzīvotājiem, lai būtu labāk salīdzināmas teritoriālās vienības.

Malnavas koledžas pētījumā tika izveidota anketa *Google Forms* veidā un veikta aptauja “Uzņēmējdarbība Latgales reģionā lauku attīstībai” ar mērķi – izpētīt, kā Latgales reģiona uzņēmēji attīsta savu biznesu ar lauksaimniecību un lauku attīstību saistītās nozarēs, izmantojot dažādas finansējuma iespējas, t.sk. Eiropas Savienības LEADER programmu. Informācija tika izplatīta visā Latgales reģionā, it īpaši Līvānu, Ludzas, Preiļu un Rēzeknes novadā ar projekta partneru – biedrību atbalstu, kā arī caur vietē-

jām pašvaldībām, lauku konsultāciju centriem, sociālajiem tīkliem. Aptauja bija anonīma, konfidenciāla, visi dati izmantoti tikai apkopotā veidā. Lai gan aptaujas laiks bija gandrīz trīs mēneši (no 2024. gada decembra līdz 2025. gada februārim), izdevās iegūt tikai 56 respondentu atbildes, t.sk. 40 – no pētāmajiem četriem novadiem.

Lai pamatotu aptaujas rezultātu reprezentabilitāti, tika veiktas sekojošas darbības:

- Latgales reģiona Līvānu, Ludzas, Preiļu un Rēzeknes novados kopā 2023. gadā bija 5820 ekonomiski aktīvo uzņēmumu (sk. 1. tabulu). Lai aprēķinātu aptuveno lauku saimniecību skaitu, tika izmantoti dati par ekonomiski aktīvo uzņēmumu kopējo skaitu Latvijā 2023. gada beigās – 169626, t.sk. 57,4 tūkst. lauku saimniecību jeb 33,2 % (Lauku saimniecību..., 2024). Pieņemot, ka apskatāmajos novados lauku saimniecību skaits ir lielāks un veido vismaz pusi no ekonomiski aktīvajiem uzņēmumiem, tad var aprēķināt, ka Līvānu, Ludzas, Preiļu un Rēzeknes novadā kopā 2023. gadā bija 50% no 5820 jeb 2910 lauku saimniecības.
- Ar speciāla kalkulatora palīdzību tika aprēķināts minimālais nepieciešamais skaits, lai izpildītu vēlamās statistikas ierobežojumus ar noteiktu pārliecības (ticamības) procentu – no 2910 vismaz 40 respondenti nodrošina 90% ticamības līmeni ar reālo vērtību $\pm 13\%$ robežās no aptaujas vērtības (Calculator.net, 2025).

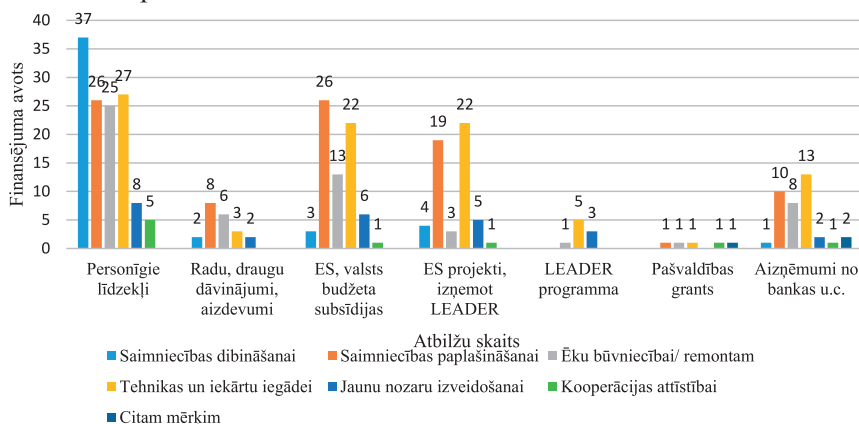
Analizējot aptaujas datus pa novadiem, secināms, ka visvairāk aptaujāto bija no Preiļu novada – 13, pa 11 respondentiem bija no Ludzas un Rēzeknes novadiem, 8 – no Balvu novada, pa 5 no Krāslavas un Līvānu novadiem, 1 respondents – no Augšdaugavas novada. Trijās atbildēs tika norādīti: Valmieras, Madonas un Gulbenes novadi, kas nav Latgales reģionā, tomēr aptaujas tālākajā analīzē tie iekļauti, jo veido tikai aptuveni 5% no atbilžu kopskaita.

Vairāk kā puse no respondentiem – 30 saimniecības (53,6%) ir dibinātas laika posmā no 2001. gada līdz 2020. gadam, 14 saimniecības (25%) no 1991. gada līdz 2000. gadam. Pēc 2021. gada dibinātas 7 saimniecības (12,5%), bet 5 līdz 1990. gadam (8,9%). Vairums aptaujāto ir ar pietiekoši lielu pieredzi uzņēmējdarbībā, tāpēc viņu sniegtās atbildes var uzskatīt par izsvērtām un pamatotām.

Aptaujas respondentu saimniecību lielums: līdz 50 ha ir 22 (39%), no 51 līdz 100 ha – 17 (30%), no 101 līdz 200 ha – 9 (16%) un no 201 līdz 500 ha lielas ir 8 (14%) saimniecības. Tātad lielākā daļa aptaujāto uzņēmēju – 39 (70%) pārstāv līdz 100 ha lielas saimniecības. Uzņēmēji nodarbo-

jas ar Latvijas lauksaimniecībai raksturīgajām nozarēm: augkopība (68%), lopkopība (54%), dārzenkopība (18%), augļkopība (14%), lauku tūrisms (9%). Citas nozares veido gandrīz 13%, un tās ir: biškopība, putnkopība, zirgkopība (Latvijas šķirnes zirgu audzēšana un ciltsdarbs) un lauksaimniecības tehnikas pakalpojumi.

Latgales lauku uzņēmēji – aptaujas respondenti (sk. 2. attēlu) savu saimniecību attīstībai visvairāk ir izmantojuši personīgos līdzekļus – 52 respondenti (93%). Subsīdijas no ES un valsts budžeta saņēmuši 47 (84%), bet atbalsts no ES citām programmām bijis 28 respondentiem (50%), t.sk. 12 (21%) izmantojuši LEADER programmu. Gandrīz trešdaļa aptaujāto izmantojuši aizņēmumus no bankām – 18 respondenti (32%), no citām finanšu institūcijām – 18 aptaujātie (32%). Vismazāk – tikai 2 no aptaujātajiem (3,6%) ir saņēmuši pašvaldības grantus, kas iegūti projektu vai biznesa plānu konkursa rezultātā.



2. att. Respondentu atbildes uz jautājumu

“Kādiem mērķiem Jūs esat izmantojis saņemtos līdzekļus?” (n=56)

Respondenti uz šo jautājumu varēja sniegt vairākas atbildes, rezultāti ir šādi:

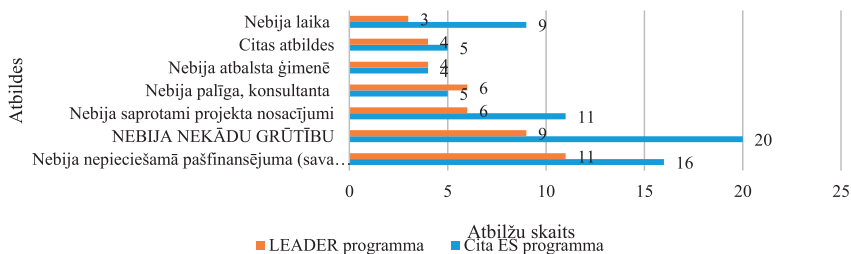
- visvairāk personīgie līdzekļi izmantoti saimniecības dibināšanai – 37 atbildes, tehnikas un iekārtu iegādei – 27; saimniecības paplašināšanai – 26, ēku remontam – 25;
- ES un valsts budžeta subsīdijas visvairāk izmantotas saimniecības paplašināšanai – 26 atbildes, tehnikas un iekārtu iegādei – 22, ēku būvniecībai/remontam – 13;
- ES projekti, izņemot LEADER, visvairāk izmatoti tehnikas un iekārtu iegādei – 22, saimniecības paplašināšanai – 19;

- aizņēmumus no bankas 13 respondenti izmantojuši tehnikas un iekārtu iegādei, bet 8 – ēku būvniecībai/remontam.
- ES LEADER projektu finansējumu 7 respondenti izmantojuši tehnikas un iekārtu iegādei, 3 – jaunu nozaru izveidošanai, bet 2 – ēku būvniecībai/remontam.

Jāatzīmē, ka 24 atbildēs bija norādīts līdzekļu izlietojums jaunu nozaru izveidei, bet tikai 22 atbildēs – kooperācijas attīstībai, t.i., respondenti izturas rezervēti, nevēlas vai viņiem nav vajadzības kooperēties. Lai varētu izdarīt pamatotus secinājumus, būtu jāveic padziļinātās intervijas ar lauksaimniecības nozaru pārstāvjiem. Kā citi finansēšanas mērķi tika norādīti: aizdevumu procentu samaksa, apgrozāmo līdzekļu finansēšana sausuma radīto seku likvidēšanai.

Anketā bija jautājums: “Vai Jūs esat izstrādājis jebkādu projektu ES programmu finansējuma saņemšanai?”, uz ko gandrīz visi aptaujātie – 51 (91%) atbildēja “jā”, t.sk. 18 respondenti (32%) to veikuši paši. Kopā ar konsultantu to darījuši 18 aptaujātie, savukārt 11 respondentiem palīdzējis konsultants/eksperts. 10 atbildēs norādīts, ka respondents projektu nav izstrādājis, 1 – gribētu to darīt, bet nav informācijas. Variantā “nevēlos to darīt” nebija nevienas atbildes, kas liecina par augstu aktivitāti un vēlmi izstrādāt projektus, lai pretendētu uz ES finansējuma saņemšanu.

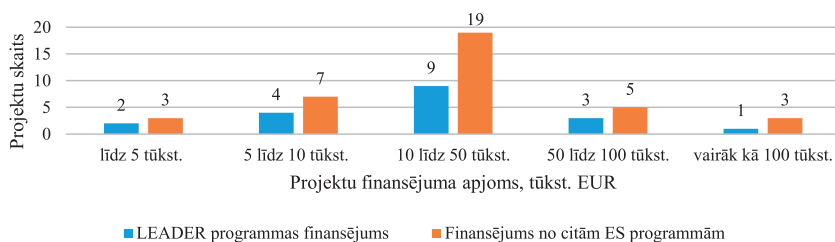
Atbildot uz jautājumu par grūtībām projektu izstrādē (sk. 3. attēlu), LEADER programmai visvairāk tika norādīts: nebija nepieciešamā pašfinansējuma – 11 atbildes, bet 9 respondenti atbildēja, ka nebija grūtību. Ar citiem ES programmu projektiem situācija ir līdzīga: uz nepietiekamu pašfinansējumu norāda 16 atbildes, bet 20 respondenti atbild, ka nebija nekādu problēmu. Pie citām atbildēm tika norādīts, ka ir ļoti sarežģīti Ministru kabineta noteikumi, daudz “zemūdens akmeņu”, kopumā diezgan liels birokrātiskais slogs un skurpulozas prasības no pārbaudošajām institūcijām, dažādi lobiji un neizdevīgi nosacījumi u.c.



3. att. Aptaujas dalībnieku atbildes uz jautājumu “Vai un ar kādām grūtībām esat saskāries projektu izstrādes procesā?” (n=56)

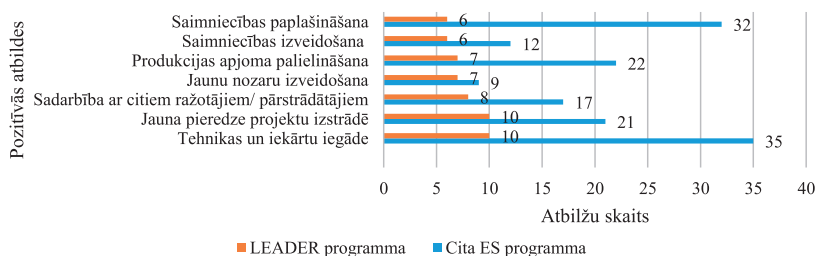
Uz jautājumu: “Vai Jūsu saimniecība ir saņēmusi ES LEADER programmas finansējumu?” tika saņemtas 14 atbildes (25%) “jā”, 8 respondenti atzīmēja, ka plāno to darīt. 36 atbildes “nē” un 4 “nevēlos to darīt” nozīmē, ka daļa no aptaujas respondentiem norāda vai nu uz šīs programmas mazo ietekmi vai informācijas trūkumu vai citiem iemesliem, kas aptaujas gaitā netika atklāti.

Aptaujā tika iekļauts jautājums par piesaistīto ES projektu finansējumu kopš 2014. gada (sk. 4. attēlu), kur respondenti varēja norādīt vairākas atbildes, piemēram, saņemts gan LEADER, gan kādas citas ES programmas finansējums vai arī atkārtoti saņemts. Pēc finansējuma apjoma redzams, ka visvairāk respondenti ir saņēmuši 10–50 tūkst. eiro uzņēmējdarbības atbalstam.



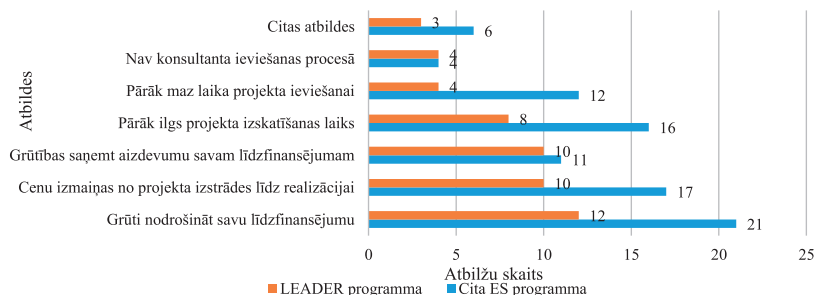
4. att. Respondentu atbildes uz jautājumu par saņemto ES finansējumu, t.sk. no LEADER programmas (n=56)

Uz jautājumu par to, ko pozitīvu saimniecībai ir devusi ES finansējuma piesaiste, bija iespējams norādīt vairākas atbildes. Visvairāk uzņēmēji ir uzsvēruši finansējumu tehnikas un iekārtu iegādei (35 atbildes), saimniecības paplašināšanai (32 atbildes) un produkcijas apjoma palielināšanai (22 atbildes). Kā pozitīvu momentu 21 respondents ir norādījis jaunu pieredzi projektu izstrādē. Arī LEADER programmas finansējumam norādīta pozitīvā ietekme vairākos rādītājos (sk. 5. attēlu).



5. att. Atbildes uz jautājumu: “Ko pozitīvu ir devusi ES finansējuma piesaiste?” (n=56)

Nākošais jautājums bija par grūtībām, ieviešot kādu ES projektu savā saimniecībā, iespējams norādīt vairākas atbildes (sk. 6. attēlu). Vislielākās problēmas – sava līdzfinansējuma (pašfinansējuma) nodrošināšana (21 atbilde) ES projektos, t.sk. LEADER programmā (12 atbildes). Grūtības ir radījušas arī cenu izmaiņas no projekta izstrādes līdz realizācijai (attiecīgi, 17 un 10 atbildes), ko noteikti ir ietekmējis arī pārāk ilga projekta izskatīšanas laiks (attiecīgi, 16 un 8 atbildes). Lielas problēmas ir sagādājušas grūtības saņemt aizdevumu savas saimniecības līdzfinansējumam, kas norādīts 10 atbildēs par LEADER programmu un 11 – par citām ES programmām. Citas atbildes: ļoti liela birokrātija; pārāk sarežģīti noteikumi u.tml.



6. att. Atbildes uz jautājumu: “Vai un ar kādām grūtībām esat saskāries, ieviešot kādu ES projektu savā saimniecībā?” (n=56)

Respondentiem bija iespēja izteikt savas pārdomas par uzņēmējdarbības iespējām Latgalē un LEADER projektiem. Kopumā tika saņemtas 16 atbildes, tikai dažās bija uzskaitītas problēmas, piemēram, nepieciešams, lai vismaz pierobežas pašvaldībās uzņēmējiem projektos nav jāiegulda priekšfinansējums ES projektiem; lielāku atbalstu tieši mazajām saimniecībām; bailes uzņemties saistības u.c. Atbildes bija pozitīvas, kas liecina par pārsvarā optimistiskiem viedokļiem. Piemēram, “ja ir vēlēšanās, tad, izmantojot LEADER projektu atbalstu, var modernizēt savu saimniecību, līdz ar ko tā kļūst rentablāka un konkurētspējīgāka”, “lauksaimniecībā tāpat kā jebkurā citā nozarē ir regulāri jāseko līdzi jaunumiem”, “lai kaut kas izdotos, ir jāiegulda daudz darba”, “LEADER projekti dod lielisku iespēju realizēt kādu unikālu ideju”, “ja uzņēmējs “iet un dara”, tad arī Latgalē ir pietiekoši daudz iespēju uzņēmējdarbības attīstīšanai un arī izveidošanai”, ar LEADER projektiem ir daudz vieglāk realizēt savas idejas saimniecības attīstībai”, “jebkurai saimniecībai/uzņēmumam ir jāattīstās”.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Uzņēmējdarbība lauksaimniecībā ir saistīta ar dabas resursu izmantošanu, sezonalitāti, klimatu u.c. dabas apstākļiem, kas tiešā veidā var ietekmēt biznesa rezultātu.
2. Latvijā ar lauksaimniecību un zivsaimniecību saistīto trīs ES fondu – ELGF, ELFLA un EJZF projektu kopējais finansējums 2015.–2023. gadā bija 4,84 mljrd. eiro, t.sk. Latgales reģionā 1,1 mljrd. eiro jeb 22,7% no kopējā finansējuma valstī.
3. Kopš 2014. gada Latvijā darbojas LEADER programma, kurā finansējumu var saņemt arī uzņēmējdarbības attīstībai.
4. Malnavas koledžas projekta interneta aptaujā “Uzņēmējdarbība Latgales reģionā lauku attīstībai” piedalījās 56 respondenti. Vairāk kā pusei no respondentiem saimniecības ir dibinātas no 2001. gada līdz 2020. gadam, lielākoties līdz 100 ha lielas, nodarbojas galvenokārt ar augkopību un lopkopību:
 - a) gandrīz 93% saimniecību attīstībai ir izmantojuši personīgos līdzekļus;
 - b) subsīdijas no ES un valsts budžeta saņēmuši gandrīz 84%, atbalsts no ES citām programmām ir bijis 28 jeb pusei respondentu;
 - c) 12 jeb 21% norādīja, ka izmantojuši LEADER programmu.
5. Lielākās problēmas ES programmu projektu izstrādē, t.sk. LEADER: priekšfinansējuma nodrošināšana, nav pietiekami daudz zināšanu projektu pieteikumu izstrādē u.c.
6. Pozitīvie momenti saimniecību attīstībai: tehnikas un iekārtu iegāde, saimniecības paplašināšana, papildus darba vietas vietējiem iedzīvotājiem un produkcijas apjoma palielināšana, kā arī jauna pieredze projektu izstrādē.
7. LEADER programmu izvēlas salīdzinoši nelielas saimniecības, nav iespējas iegādāties lielākas platības, lai paplašinātu saimniecisko darbību laukos. Programma dod iespēju saimniekot intensīvāk ar esošajiem zemes resursiem, sniedzot pakalpojumus citiem, kā arī piedāvājot vietējo saražoto produkciju.
8. Projektu ieviešanā lielākās problēmas: sava līdzfinansējuma (pašfinansējuma) nodrošināšana, cenu izmaiņas no projekta izstrādes līdz realizācijai, pārāk ilgs projekta izskatīšanas laiks, aizdevuma saņemšana līdzfinansējumam u.c.

9. Lai palielinātu Latgales uzņēmēju interesi par LEADER programmas finansējumu uzņēmējdarbības attīstībai, būtu nepieciešams:
 - a) plašāk informēt par LEADER iespējām lauku teritoriju attīstībai, t.sk. popularizēt labās prakses piemērus un veiksmīgākos projektu realizētājus;
 - b) biedrībām “Ludzas rajona partnerība”, “Preiļu-Līvānu novadu partnerība “Kūpā”” un “Rēzeknes rajona partnerība” aktualizēt jautājumu par priekšfinansējumu un pašfinansējumu saimniecībām LEADER projektos valsts līmenī, kā arī turpināt informēt un iedvesmot uzņēmējus;
 - c) Malnavas koledžas studiju programmas “Uzņēmējdarbība lauksaimniecībā” studentiem pašiem aktīvāk interesēties par ES finansējuma piesaistes iespējām, izplatīt šo informāciju.

Izmantotā literatūra

1. Ābeltiņa, A. 2013. Inovatīvā uzņēmējdarbība. Uzņēmējdarbības vide un tās attīstības aspekti. Rīga: Turība, 346 lpp.
2. Binks, M., Vale, P., A. 1990. Entrepreneurship and Economic Change. McGraw-Hill, p.178
3. Calculator.net. Iegūts no: <https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html?type=1&cl=95&ci=5&pp=50&ps=10000&x=Calculate> [sk. 01.02.2025.].
4. Diandra, D., Azmy, A. 2020. Understanding Definition of Entrepreneurship. *International Journal of Management, Accounting and Economics*, Vol. 7(5), pp. 235–241.
5. Eisenmann, T., R. 2013. Harvard Business Review. Entrepreneurship: A Working Definition. Iegūts no: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57494291/Entrepreneurship-_A_Working_Definition-libre.pdf?1538557977=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dentrepreneurship+_A_Working_Definition [sk. 25.02.2025.].
6. Gedeon, S. 2010. What is Entrepreneurship? Iegūts no: https://www.researchgate.net/profile/Steven-Gedeon/publication/313215965_What_is_Entrepreneurship/links/6707e244ab024170996655db/What-is-Entrepreneurship.pdf [sk. 25.02.2025.].
7. Kā Latvijā tiek pārvaldīta un īstenota LEADER un sabiedrības virzīta vietējā attīstība? 2023. Iegūts no: <https://www.lrvk.gov.lv/lv/getrevisionfile/29650-9hfNsY6Xy4V2wX3dGHDLdG4YfRW0YkrE.pdf> [sk. 26.01.2025.].

8. Komerclikums, 01.01.2002. Latvijas Vēstnesis, Nr. 158/160.
9. Latvijas ekonomikas attīstības pārskats. 2024. Iegūts no: <https://www.em.gov.lv/lv/media/20526/download?attachment> [sk. 25.02.2025.].
10. Latvijas Republikas Uzņēmumu reģistrs. Iegūts no: <https://www.ur.gov.lv/lv/registre/salidzini-komercdarbibu-veidus/> [sk. 25.02.2025.].
11. Lauku saimniecību vidējais lielums turpina pieaugt. Preses relīze 15.05.2024. Iegūts no: <https://www.stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/noz/lauksaimn/preses-relizes/20800-2023-gada-lauku-saimniecibu-integretas?themeCode=LA> [sk. 16.02.2025.].
12. Lauku tīkls. LEADER. <https://www.laukutikls.lv/nozares/lauku-telpa/leader> [sk. 02.03.2024.].
13. Ludzas rajona partnerība. Iegūts no: <https://www.ludzaspartneriba.lv/> [sk. 02.03.2024.].
14. Oficiālais statistikas portāls. Iegūts no: <https://stat.gov.lv/lv> [sk. 02.03.2024.].
15. Pētījums. Lauksaimniecības un mežsaimniecības ietekme uz lauku telpu – ekonomiskie un sociālie aspekti. https://www.arei.lv/sites/arei/files/files/projects/LAUKU_TELPAS_petijums_AREI_2024_1.pdf [sk. 27.02.2025.].
16. Preiļu-Līvānu novadu partnerība “Kūpā”. Iegūts no: <https://www.prei-lupartneriba.lv/parmums/> [sk. 02.03.2024.].
17. RAIM. Reģionālās attīstības indikatoru modulis. Iegūts no: <https://raim.gov.lv> [sk. 05.01.2025.].
18. Reģionālās attīstības uzraudzība un novērtēšana. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/regionalas-attistibas-uzraudziba-un-novertesana> [sk. 05.05.2025.].
19. Rēzeknes novada partnerība. Iegūts no: <https://rezeknespartneriba.lv/> [sk. 02.03.2024.].
20. Saimnieciskās darbības formas Latvijā. Iegūts no: <https://rekini123.lv/lv/blog/saimnieciskas-darbibas-formas/> [sk. 25.02.2025.].
21. Specifiskais mērķis Nr. 8. Latvijas KLP stratēģiskais plāns 2023.–2027. gadam. Iegūts no: <https://www.zm.gov.lv/lv/media/5418/download?attachment> [sk. 06.03.2025.].
22. Špoģis, K. 1998. Lauksaimniecība ir uzņēmējdarbība. Iegūts no: <https://www.vestnesis.lv/ta/id/32506> [sk. 10.02.2025.].
23. Tirgus nepilnību sākotnējais (*ex-ante*) novērtējums Eiropas Savienības fondu 2021.–2027. gada plānošanas perioda atbalstam finanšu instrumentu veidā. B modulis. Iegūts no: <https://www.zm.gov.lv/lv/media/6327/download?attachment> [sk. 27.02.2025.].

Līga Strazdiņa

Zinātniskā vadītāja: *PhD Iveta Amoliņa*

Juridiskā koledža

E-pasts: ligabite12@gmail.com

VALSTS NEKUSTAMO ĪPAŠUMU PĀRVALDĪŠANA

Ievads

Latvijā ir četri nekustamā īpašuma piederības veidi: valsts, pašvaldību, privātais un kopīpašums. Valsts un pašvaldības nekustamais īpašums kopā veido publiskā sektora nekustamo īpašumu, kas ir būtisks resurss kopējā valsts bilancē. Savukārt kopīpašums var būt jauktas piederības, piemēram, valsts un privātpersonas/juridiskas personas kopējs īpašums. Publiskajā sektorā (valsts un pašvaldību) ir nekustamais īpašums vismaz 10 mljrd. eiro apmērā (Latvijas Republikas gada pārskats..., 2024), no tiem 4 mljrd. eiro apmērā nekustamais īpašums pieder valstij, bet pašvaldību īpašumā ir nekustamais īpašums 6 mljrd. eiro apmērā.

Valsts nekustamais īpašums ir nepieciešams dažādu valsts funkciju nodrošināšanai (Latvijas valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas..., 2024), t.sk., ekonomiskās, sociālās, humanitārās vai politiskās funkcijas īstenošanai. Valsts nekustamā īpašuma portfeli sastāda: zeme 18,6 mljrd. m² platībā, ēkas 3,68 milj. m² platībā (Valsts nekustamo īpašumu pārvaldības politika, 2024). Tā sastāvā ir dažādu veidu nekustamie īpašumi: ārstniecības vai veselības aprūpes iestāžu ēkas, biroju ēkas, dzīvojamās ēkas, izglītības iestādes un sporta ēkas, kultūras objekti u. tml. Lielākā daļa tiek izmantoti valsts pārvaldes funkciju vai valsts deleģēto pārvaldes uzdevumu veikšanai.

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšana sevī ietver dažādus procesus:

1. Īpašumu inventarizācija un novērtēšana – detalizēta valsts īpašumu uzskaitē un to tirgus vērtības novērtēšana.
2. Īpašumu uzturēšana un apsaimniekošana, nodrošinot, lai tie būtu labi uzturēti un izmantoti atbilstoši to nolūkam.
3. Attīstības projekti – veicinot jaunu ēku būvniecību un esošo ēku renovāciju, lai tās atbilstu mūsdienu prasībām.

4. Publiskās izsoles un pārdošanas – atbrīvojoties no nevajadzīgiem, mazefektīvi izmantotiem īpašumiem, lai optimizētu valsts īpašumu portfeli.

Par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas politikas īstenošanu Latvijā atbildīga ir Finanšu ministrija. Lai gan ir izstrādāti dažādi normatīvie akti, ieteikumi un vadlīnijas šo īpašumu pārvaldīšanas nodrošināšanai, joprojām vienotas nostājas nav. Problēma – par nekustamo īpašumu pārvaldīšanu atbildīgajai institūcijai nav pietiekami daudz finanšu līdzekļu, kā rezultātā atsevišķi nekustamie īpašumi tiek novesti līdz grausta statusam. Tas valstij rada papildus izdevumus ne tikai paaugstināta nekustamā īpašuma nodokļa veidā, bet arī nekustamā īpašuma atjaunošanā ir jāiegulda krietni vien vairāk finanšu līdzekļu nekā tas būtu, ja īpašumu apsaimniekotu laicīgi.

Pētījuma mērķis – izpētīt valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas politiku, gūstot izpratni par nekustamā īpašuma uzturēšanas aspektiem un koncepciju.

Uzdevumi:

- apzināt nekustamā īpašuma pārvaldīšanas vēsturi un gūt izpratni par iesaistītajām institūcijām;
- izvērtēt valsts vienotās nekustamo īpašumu pārvaldīšanas koncepciju un tās efektivitāti;
- apkopot valsts nekustamo īpašumu pārvaldītājus un vērtēt to darbības efektivitāti.

Pētījuma jautājums: Vai izvēlētais valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas modelis ir atbilstošs un nodrošina pienācīgu valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu?

Pētījuma metodes: vēsturiskā metode, dokumentu analīze, statistiskā un salīdzinošā metode.

Pētījuma ietvaros tika vērtēta valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšana kopš Latvijas neatkarības atgūšanas (no 1990. gada), vienlaikus analizējot valstī izstrādāto politiku savu (valsts) nekustamo īpašumu pārvaldīšanai. Šoreiz netika vērtēta specifisku valsts nekustamo īpašumu, piemēram, mežu pārvaldīšana un to apsaimniekošanas politika, kā arī netika vērtēta valsts nekustamo īpašumu praktiskā apsaimniekošana.

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšana līdz koncepcijas izstrādāšanai

No neatkarības atgūšanas brīža līdz 1994. gadam par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu bija atbildīgs Finanšu ministrijas Valsts uzņēmumu departaments un Valsts saimniecības departaments (Par valsts īpašumā

esošās nekustamās mantas uzskaiti..., 1992). Tad uz iepriekšminēto departamentu bāzes tika izveidots Valsts īpašumu fonds, kura pārziņā nonāca gandrīz visi valsts īpašumi un tam bija jārealizē valsts politika valsts īpašumu pārvaldīšanā un efektīvā apsaimniekošanā. Lai nodrošinātu vienotu valsts nekustamo īpašumu atbilstošu pārvaldīšanu un Valsts īpašumu fondam likumā (Par Valsts īpašuma fondu, 1994) noteikto funkciju un uzdevumu īstenošanu, tika izdoti noteikumi, nosakot kārtību, kādā tiek veikta valsts īpašumu vienota uzskaitē, datu aktualizēšana, kā arī valsts īpašuma fondam tika uzdots izveidot Valsts īpašumu reģistru (Noteikumi par vienotu valsts īpašumu uzskaiti, 1995). Autore konstatē, ka minētajos noteikumos nav norādītas konkrēti veicamās darbības, izņemot informācijas savākšanu, apkopošanu, datu aktualizāciju.

Nākamais posms, kas iezīmē valsts nekustamo īpašumu portfeļa pārvaldīšanu un apsaimniekošanu, aizsākas 1996. gadā, kad tika likvidēts Valsts īpašuma fonds un izveidota VAS "Valsts nekustamā īpašuma aģentūra" (turpmāk – VAS VNĪA). Lai gan notika iestāžu dibināšana, likvidēšana, tomēr joprojām nebija vienotas pieejas nekustamo īpašumu pārvaldīšanā un tikai 1999. gadā valdība uzsāka darbu pie valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas un apsaimniekošanas mehānisma. 2003. gadā valdība izdeva rīkojumu par darba grupas izveidi (Par valsts nekustamā īpašuma vienotas..., 2003). No 2003. gada septembra līdz novembrim darba grupa veica informācijas apkopošanu un tās invertējumu par 24 ministriju, valsts institūciju pakļautībā un pārraudzībā esošo iestāžu un uzņēmēj sabiedrību, kā arī specializēto valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas uzņēmumu valdījumā esošo valsts nekustamo īpašumu. Izveidotais analītiskais materiāls sniedza kopsavilkumu par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas un apsaimniekošanas pieredzi (īpašumu apjomu, uzskaiti, nomas kārtību, utt.), lai pamatotu īpašuma klasifikācijas kritērijus un veidotu vienotu valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas un apsaimniekošanas mehānismu (Latvijas valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas un apsaimniekošanas principi, 2004).

Paralēli ar vienotā valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas un apsaimniekošanas mehānisma izstrādi notika arī iestāžu reorganizācija 2004. gadā izveidojot valsts kapitālsabiedrība VAS "Valsts nekustamie īpašumi" (turpmāk – VAS VNĪ), kas bija VAS VNĪA tiesību, saistību, funkciju, mantas un finanšu līdzekļu pārņēmēja (Par statūtsabiedrības..., 2004). Par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas un apsaimniekošanas lietderību un likumību interesi izrādīja arī Valsts kontrole, kas līdz 2005. gadam bija veikusi vismaz 14 dažādas revīzijas. Konstatējams, ka gandrīz

katrā ir norādīts uz kādu nepilnību un trūkumiem valsts nekustamo īpašumu uzskaitē, apsaimniekošanā un izmantošanā. Revīzijās kopumā iezīmējās viena konkrēta problēma – nav veikta pilnīga valsts īpašumā esošo nekustamo īpašumu uzskaitē, atsevišķās institūcijās konstatēta amatpersonu nelikumīga darbība.

Valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas politika un normatīvais regulējums

Nekustamā īpašuma pārvaldīšanas koncepcijas izstrāde

Divus gadus pēc darba grupas izveides 2005. gadā Ministru kabinetā tika iesniegta valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas koncepcija, kurā tika norādīts uz trūkumiem esošajā nekustamā īpašuma pārvaldīšanas mehānismā un piedāvāti divi vienotas nekustamo īpašumu pārvaldīšanas principu īstenošanas varianti. Izvērtējot abu piedāvāto variantu priekšrocības un trūkumus, autores ieskatā, tie ir samērā līdzīgi un nav viennozīmīgas atbildes, kurš ir labāks. Ministru kabinets apstiprināja 2. variantu (Par Valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas un apsaimniekošanas koncepciju, 2006) un par atbildīgo koncepcijas īstenošanā noteica Finanšu ministriju, uzdodot tai līdz 02.01.2007. izstrādāt Ministru kabineta noteikumu projektu par pāreju uz vienotu pieeju valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanā un apsaimniekošanā, paralēli izstrādājot programmnodrošinājumu minētā mērķa sasniegšanai. Finanšu ministrijai sadarbībā ar citām ministrijām un valsts institūcijām, kuru valdījumā ir valsts nekustamie īpašumi, reizi gadā bija jāiesniedz Ministru kabinetā informatīvais ziņojums par koncepcijas īstenošanas gaitu, kā arī līdz 01.07.2011. jāizvērtē koncepcijas ieviešanas rezultāti un jāizstrādā priekšlikumi. Tomēr jānorāda, ka apstiprinātais variants paredzēja dažādus izņēmumus un atrunas, jo koncepcijas sagatavošanas periodā darba grupai neizdevās panākt vairāku ministriju atbalstu. Tātad, autores ieskatā, te ir būtiski pieminēt Valsts kontroles 2009. gada revīziju, kad tika konstatēts, ka ne Finanšu ministrijā, ne tās kapitālsabiedrībā – VAS VNĪ, nav izstrādāti iekšējie normatīvie akti par valsts nekustamā īpašuma pārņemšanu no sveša valdījuma Finanšu ministrijas valdījumā un VAS VNĪ pārvaldīšanā (Valsts kontroles revīzijas ziņojums, 2009).

Pēc koncepcijas pieņemšanas tajā tika veikti vairāki grozījumi. Viens no tiem – nepieciešamība pagarināt līdz 31.12.2009. termiņu, kādā Finanšu ministrijai jā sagatavo noteikumu projekts par pāreju uz vienotu pieeju valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanā un apsaimniekošanā. Ministrija uzdevumu neizpildīja un tikai 06.12.2011. Ministru kabinets apstiprināja

noteikumus Nr. 934 “Noteikumi par valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas principiem un kārtību, kā arī kārtību, kādā apkopojama informācija par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu un valsts iestāžu lietotajiem nekustamajiem īpašumiem” (turpmāk – MK 934) un ieteikumus Nr. 2 “Ieteikumi valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas nodrošināšanai” (turpmāk – ieteikumi).

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas normatīvais regulējums

Vienotajā valsts nekustamo īpašumu uzskaites informācijas sistēmā uz 01.03.2017. bija informācija par 16014 uz valsts vārda reģistrētiem valsts nekustamiem īpašumiem, no kuriem 50% jeb 8081 nekustamo īpašumu pārvaldīšana ir veicama atbilstoši MK Nr. 934 minētajiem pārvaldīšanas principiem (Kā valsts izmanto nekustamos īpašumus, 2024). Noteikumi paredz arī kārtību, kādā jāapkopo un jāaktualizē informācija par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu (Noteikumi par valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas principiem..., 2011). Autores ieskatā minētie principi ir vispārīgi un vērtējami diezgan neviennozīmīgi. Piemēram, otrais princips “pārvaldīšanas procesā veicināt valsts nekustamā īpašuma uzlabošanu, t.sk. apkārtējās vides kvalitātes saglabāšanu un paaugstināšanu atbilstoši finanšu resursiem” pēc autores domām ir pretrunīgs, jo daudzām iestādēm nav bijis finanšu resursu līdz šim, par ko uzturēt īpašumus, līdz ar to kritiski vērtējamas iespējas piesaistīt finanšu līdzekļus no jauna. Nākamais princips “nodrošināt valsts nekustamā īpašuma efektīvu un ekonomiski lietderīgu izmantošanu” ir pretrunīgs un ļoti vispārīgs. Ja nekustamais īpašums ir nav atbilstoši uzturēts, to nebūs iespējams pie mūsdienās esošā nomas tirgus piedāvājuma, izdevīgi iznomāt. Lielākā daļa valsts nekustamo īpašumu ir starpkaru perioda mājas, kur nav iespējams ar nelieliem finanšu līdzekļiem izveidot modernus birojus vai citas telpas nomai. Minēto apliecina arī tas, ka daudzi VAS VNĪ nomātie īpašumi joprojām stāv tukši. Kā vienīgais daļēji pozitīvais princips ir darbinieku kvalifikācijas celšana, kas tomēr rada risku, ka valsts ieguldīs līdzekļus darbinieka izaugsmei, bet tad darbinieks tiks pārvilināts uz privāto sektoru, kur, autores ieskatā, šai jomā ir konkurētspējīgākas algas.

MK noteikumos Nr. 934 uzskaitītas 13 dažādas darbības, kas ietilpst valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanā, lai īstenotu iepriekš noteikto principu izpildi, piemēram, īpašuma apsaimniekošana, tā vizuālā pārbauze, būves tehniskā apsekošana, būves uzlabošanas darbu (remontdarbi un

būvdarbi) plānošana, kā arī nepieciešamo darbību organizēšana un kontrole u.c. Pētījuma ietvaros autore veica Ieteikumu pielikumā esošā vizuālās pārbaudes veikšanas biežuma salīdzinājumu ar Ministru kabineta noteikumos minēto par dzīvojamās mājas apsekošanu, tehnisko apkopi un kārtējo remontu norādīto veikšanas biežumu (Noteikumi par dzīvojamās mājas apsekošanu..., 2010) un secināja, ka vairumā gadījumu vizuālās pārbaudes veikšanas biežums sakrīt. Atsevišķos gadījumos valsts nekustamo īpašumu vizuālā apskate ir jāveic biežāk, piemēram, inženierkomunikācijām – 12 reizes jeb katru mēnesi. Atšķirība ir arī gadījumos, kad jāveic ēkas tehniskā apsekošana, kas valsts nekustamā īpašuma gadījumā notiek reizi desmit gados, bet, ja konstatēts būtisks tehniskais nolietojums, tad apsekošanu veic ne retāk kā reizi divos gados. Savukārt dzīvojamām mājām tehniskā apsekošana jāveic, ja kopš dzīvojamās mājas nodošanas ekspluatācijā vai saskaņā ar attiecīgās dzīvojamās mājas kapitalitātes grupu attiecīgajai būves daļai vai iebūvētajam būvizrādījumam ir pagājis noteikumos norādītais vidējais kalpošanas ilgums.

2023. gadā VAS VNĪ savā tīmekļa vietnē publicēja “Valsts īpašumu apsaimniekošanas vadlīnijas” (turpmāk – vadlīnijas), kas ir 2011. gadā MK apstiprināto Ieteikumu papildinājums. To mērķis ir sniegt vienotu izpratni par minimālajām apsaimniekošanas prasībām, ieteicamajām darbībām apsaimniekošanas procesa īstenošanā. Te norādītas vispārīgās vadlīnijas apsaimniekošanas procesā, apsaimniekošanas pamatpakalpojumu papildpakalpojumu uzskaitījums. Ņemot vērā, ka minētais dokuments ir VAS VNĪ izstrādāts, nav skaidrs kā par tā esamību ir informētas citas iestādes, kas apsaimnieko nekustamos īpašumus, nav skaidrs vai tām šīs vadlīnijas būs saistošas, jo tās nav uzskatāmas par normatīvo aktu. Autores ieskatā minētās vadlīnijas ir detalizētas un varētu būt labs palīgs arī citiem nekustamo īpašumu apsaimniekotājiem. Te minētas konkrētas darbības, kas ir jādara apsaimniekotājam pamata pakalpojuma ietvaros. Interpretējot konkrēto sadaļu, ja ēkas lietotājs ir arī apsaimniekotājs, tad tās ir minimālās darbības, ka viņam būtu jāveic, lai nodrošinātu, ka ēka ir droša lietošanai un tās stāvoklis ir uzturēts atbilstošā līmenī. Vadlīnijās ir norādīts, ka apsaimniekotājam jāveic regulāra inženiersistēmu un ēku konstruktīvo elementu apsekošana un uzturēšana, un apsaimniekotājam remontdarbi ir jāplāno ne mazāk kā 12 mēnešu periodam, bet ieteicams tos plānot vismaz trīs gadu periodam (Valsts īpašumu apsaimniekošanas vadlīnijas, 2023). Šajā gadījumā autoresprāt notiek atgriešanās pie iepriekšējās problēmas, ka ne visām iestādēm pietiek finansējuma ēku uzturēšanai.

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas tālākā attīstība

Koncepcija bija spēkā līdz 2020. gadam un tās īstenošanas laikā Finanšu ministrija atbilstoši koncepcijā noteiktajām prasībām ik gadu ir sniegusi Ministru kabinetam informatīvos ziņojumus, kopumā 12 (Vai Finanšu ministrija un VAS..., 2021). Izvērtējot pēdējo iesniegto informatīvo ziņojumu un tajā norādīto informāciju konstatējams, ka koncepcijas īstenošanas laikā līdz 2020. gadam pārņemti 416 nekustamie īpašumi, bet 42 nekustamie īpašumi bija pārņemšanas procesā (Par Valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas..., 2020). Finanšu ministrijas valdījumā nonāca arī daļa objektu sliktā tehniskā stāvoklī (vidi degradējoši), tos nav iespējams atsavināt vai iznomāt. Kopumā koncepcijā norādīto izdevumu izpilde ir īstenota visās ministrijās, izņemot divas – VARAM un IZM. No 416 pārņemtajiem nekustamajiem īpašumiem, lielākā daļa – 179 īpašumi (43%) no kopējā skaita ir atstāti Finanšu ministrijas valdījumā, 13 nodoti citu ministriju valdījumā, bet 147 nekustamie īpašumi atsavināti privātpersonām un juridiskām personām. 33 nekustamie īpašumi ir ieguldīti VAS VNĪ pamatkapitālā.

Finanšu ministrijas valdījumā esošie un VAS Valsts nekustamie īpašumi pārvaldīšanā nodotie nekustamie īpašumi

Kultūras ministrija koncepcijas īstenošanas laikā Finanšu ministrijai bija nodevusi visus savus nekustamos īpašumus, t.sk. Latvijas Nacionālā muzeja filiāli – izstāžu zāli Arsenāls (Torņa ielā 1, Rīgā). 2015. gadā Rīgas domes izveidotā komisija klasificēja Arsenālu kā C kategorijas graustu un, ņemot vērā šo grausta statusu, ēkai piemēroja arī paaugstināta nekustamā īpašuma nodokļa likmi (Izstāžu zāles..., 2024). Iemesls tam ir vienkāršs – nav naudas. Izstāžu zāles atjaunošana tika sākta tikai 2018. gadā, kad VAS VNĪ izsludināja tehniskās izpētes un projektēšanas darba uzdevumu izpildi (VNĪ sāk izstāžu..., 2024). Izstāžu zāle Arsenāls ir joprojām slēgta, vien 2024. gadā bija izsludināts iepirkums par izstāžu zāles iekštelpu atjaunošanu (VNĪ: Atvērti piedāvājumi..., 2024).

Autore apkopoja informāciju par valsts nekustamajiem īpašumiem Rīgā, kam ir piešķirts graustu statuss. Rīgas pilsētas pašvaldībā 20.07.2024. bija 1344 grausti, no kuriem 15 (1,11%) ir valsts nekustamie īpašumi un tiem piešķirts vidi degradējošas būves statuss. Lai gan var uzskatīt, ka no kopējā graustu skaita tas nav daudz, tomēr šī ir statistika tikai par Rīgas pilsētu. Un valstij, autores ieskatā, būtu jānodrošina, ka tās īpašumā esošās ēkas ir drošas un netiek klasificētas kā grausti. Atsevišķas ēkas ar grausta

statusu ir no 2018. gada, kas liecina, ka visus šo laiku, iespējams, valstij jāmaksā paaugstinātais nodoklis.

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas modeļa izvēle resoros

Saskaņā ar 2023. gada datiem valsts īpašumā bija nekustamie īpašumi 4 mljrd. eiro apmērā, no tiem ēkas (dzīvojamās, nedzīvojamās, transporta būves) – 1408604925 eiro, zeme – 540401928 eiro un 2107520111 eiro – inženierbūves, transportbūves un pārējais nekustamais īpašums. Īpašumi ir ministrijām, to padotības iestādēm, atvasinātām publiskām personām. Vislielākais nekustamo īpašumu portfelis 2 mljrd. eiro apmērā pieder Satiksmes ministrijai (inženierbūves, transportbūves), savukārt vismazāk – Latvijas Republikas prokuratūrai, kur nekustamo īpašumu bilances vērtība 2023. gadā bija tikai 350 eiro. Ministrijas ir nodevušas savus nekustamos īpašumus 757425 934 eiro apmērā turējumā kapitālsabiedrībām.

Valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu daļā centrālo iestāžu vai ministriju resoros organizē pašas iestādes, tomēr vairākos resoros valsts nekustamo īpašumu valdītāji ir izveidojuši pārvaldīšanas institūcijas, izvēloties atšķirīgu formu – gan kā ministrijas padotības iestādes, gan kā valsts kapitālsabiedrības. Kā padotības iestādes, kas nodrošina nekustamo īpašumu pārvaldīšanu, var minēt Iekšlietu ministrijas padotības iestādi Nodrošinājuma valsts aģentūru un Aizsardzības ministrijas padotības iestādi – Valsts aizsardzības militāro objektu un iepirkumu centru. Savukārt kā kapitālsabiedrības nekustamo īpašumu pārvaldīšanā ir VAS VNĪ, VSIA “Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi”, VSIA “Šampētera nams”, VSIA “Tiesu namu aģentūra”.

Izvērtējot Valsts kontroles veiktās revīzijas par VAS VNĪ (Kā tiek pārvaldīta..., 2021), VSIA “Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi” (Kā tiek pārvaldīta Zemkopības ministrijas ēka? 2021), secināms, ka VSIA “Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi” nenodrošina ekonomisku ēkas Republikas laukumā 2 pārvaldīšanu. Arī ne visa VAS VNĪ veiktā darbība ir valsts budžetam izdevīga un atsevišķos gadījumos nomnieki, kas ir cita valsts iestāde, iespējams, ir pārmaksājuši vismaz 1,8 milj. eiro. Revīziju ietvaros minētie secinājumi norāda uz to, ka lai gan minētās kapitālsabiedrības bija izveidotas ar mērķi pārvaldīt un apsaimniekot konkrēto ministriju nekustamos īpašumus, dara nepilnīgi, nenodrošinot ēku uzturēšanu, kā arī aprēķinot augstāku nomas maksu.

Savdabīga situācija ir izveidojusies ar Kultūras ministrijas resoru, kas pēc koncepcijas jauniegūtos īpašumus reģistrē uz valsts vārda Kultūras ministrijas personā. Izvērtējot publiski pieejamo informāciju autore secina,

ka vienas ministrijas ietvaros nekustamo īpašumu pārvaldīšana ir sadrumstalota un šim procesam nav vienotas pieejas. Kultūras ministrija daļu savu nekustamo īpašumu nodeva Finanšu ministrijas valdījumā, bet vēlāk faktiski turpināja to apsaimniekošanu. Daļu apsaimnieko Kultūras ministrijas konkrētā īpašuma lietotājs – padotības iestāde vai kapitālsabiedrība.

Jaunā valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas koncepcija

Laika posmā no 2020. gada, kad koncepcija zaudēja spēku, līdz šodienai nav aktuālas valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas koncepcijas. Jaunais valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas plāns 2024.–2027. gadam (turpmāk – plāns) joprojām nav pieņemts. 04.04.2024. tas tika izskatīts Valsts sekretāru sanāksmē (Valsts sekretāru sanāksmes prot. Nr. 10, 2024) un tika pieņemts lēmums atbalstīt iesniegto rīkojuma projektu. Tomēr nekāda tālāka virzība nenotiek. Ar mērķi gūt priekšstatu par to, ko plānots darīt, lai nodrošinātu vienotu un kvalitatīvu nekustamo īpašumu pārvaldību, autore veica minētā plāna analīzi. Jāpiekrīt plānā norādītajam Finanšu ministrijas viedoklim (Valsts nekustamo īpašumu vienotas pārvaldīšanas plāns 2024.–2027. gadam, 2024) par to, ka koncepcijā noteiktais valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas centralizācijas princips ir neviennozīmīgs, joprojām jūtama nekustamo īpašumu pārvaldīšanas sadrumstalotība. Minētais apgrūtina valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu, efektīvu pārraudzību un izmantošanas kontroli, kā arī mazina finanšu līdzekļu racionālu izmantošanu.

Autore piekrīt Finanšu ministrijas idejai nodrošināt vienvērtīgu objektu pārvaldīšanas centralizēšanu, savukārt īpašu nestandarta objektu pārvaldīšanu nodot decentralizēti pārvaldīt atbildīgajām ministrijām. Tas pēc būtības ar nelielām izmaiņām atbilstu jau iepriekš pastāvošajai situācijai, kad, piemēram, Kultūras ministrijas muzeju lietotāji paši apsaimniekoja savas ēkas. Ja ar muzeju pārvaldīšanu, autores ieskatā, būtu samērā viegli rast risinājumu, tad problemātiski būs nodrošināt centralizētu valsts izglītības iestāžu pārvaldīšanu, jo izglītības iestādes ir ne tikai Izglītības un zinātnes ministrijai, bet arī Kultūras ministrijai un Zemkopības ministrijai.

Plānā diezgan plaši tiek analizēts iepriekšējās koncepcijas sasniegtais, izvērtēti ieguvumi, trūkumi un konstatētās nepilnības. Tomēr jānorāda, ka par šo koncepciju savu vērtējumu jau sniegusi Valsts kontrole un secināms, ka atsevišķos gadījumos ministrijai ir atšķirīgs viedoklis. Netiek sniegta detalizēta informācija par to, cik faktiski ir valsts nekustamo īpašumu pārvaldītāju, kā šis process tiek nodrošināts valstī kopumā pa ministrijām.

Līdz ar to nav iespējams gūt skaidru un nepārprotamu informāciju par to kas, kā un kāpēc pārvalda valsts nekustamos īpašumus.

Lai gan plānā ir minēti veicamie pasākumi, tomēr sasniedzamie rezultātīvie rādītāji ir samērā formāli un norādīti vispārīgi: nomas līgumu skaits, izstrādāts informatīvais ziņojums, pilnveidota VNĪIS sistēma. Nenosakot konkrētu sasniedzamo rezultātīvo rādītāju būs problemātiski veikt izvērtējumu par to, vai ir sasniegts plāna mērķis, vai tas ir uzskatāms par labu. Protams, noslēgtais nomas līgums var nodrošināt nekustamā īpašuma atbilstošu pārvaldību un uzkrājumu veidošanu ilgtermiņā. Secināms, ka šai plānā atsevišķi pasākumi atkārtojas no iepriekšējās koncepcijas, kaut vai – nodrošināt pakāpenisku valsts pārvaldes iestāžu pāreju no apsaimniekošanas/lietošanas līgumiem uz nomas attiecībām atbilstoši valsts budžeta finansiālajām iespējām, kas bija paredzēts jau 2006. gadā izstrādātajā redakcijā. Kopumā vērtējot, Finanšu ministrijas izstrādātais plāns ir nepilnīgs, autoresprāt tas vairāk ir raksturojams kā atskaite par koncepcijas īstenošanu. Tas nenodrošinās kvalitatīvu nekustamo īpašumu pārvaldīšanu.

Vēl viens būtisks aspekts, par ko ir jādomā valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas jomā, ir energoefektivitātes nodrošināšana. Daļa Rīgā esošo valsts iestāžu atrodas starpkaru periodā būvētajās mājās Rīgas centrā. Biroji šādās telpas, nenoliedzami, ir skaisti, pie nosacījuma, ka ēkai ir kvalitatīva iekšējā apdare. Tomēr problēmas ir ar šo ēku energoefektivitātes uzlabošanu. Ja ēka ir Rīgas vēsturiskajā centrā, tā ir jāuztur atbilstoši Rīgas vēsturiskā centra saglabāšanas un aizsardzības likumam un saistošajiem noteikumiem. Ja tas ir kultūras piemineklis, jāievēro likums “Par kultūras pieminekļu aizsardzību” un Nacionālās kultūras mantojuma pārvaldes sniegtie norādījumi ēkas uzturēšanai.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Par valsts nekustamo īpašumu vienotas pārvaldīšanas principu izstrādi ir atbildīga Finanšu ministrija.
2. Izvērtējot Valsts kontroles līdz 2005. gadam veikto revīziju rezultātus, secināms, ka valstī nebija pilnīgas informācijas par to, kam ir jābūt tās īpašumā, nebija vienotas pieejas nekustamo īpašumu pārvaldīšanā, katra ministrija pārvaldīja nekustamo īpašumu pēc saviem ieskatiem.
3. 2006. gadā tika pieņemta Valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas un apsaimniekošanas koncepcija (spēkā līdz 2020. gada beigām). Izvērtējot koncepcijas īstenošanu, secināms, ka notikusi formāla nekustamo īpašnieku valdītāja maiņa, bet apsaimniekošana gala rezul-

tātā tāpat palika īpašuma lietotāja atbildībā, pie tam pirms darbu veikšanas bija jāsaņem īpašnieka piekrišana.

4. Jaunā valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanas politika pēc apstiprināšanas valsts sekretāru sanāksmē 04.04.2024., joprojām nav virzīta izskatīšanai Ministru kabinetā.
5. Valsts nekustamie īpašumi neatkarīgi no tā, vai tos pārvalda pati ministrija vai tās kapitālsabiedrība, ir jāpārvalda atbilstoši MK noteikumiem Nr. 934. Katra ministrija ir izvēlējusies sev piemērotāko nekustamo īpašumu pārvaldīšanas modeli.
6. Lai gan ir izstrādāts normatīvais regulējums valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanai, joprojām visi īpašumi netiek apsaimniekoti pēc vienotiem principiem. Tās ministrijas, kas izvēlējās veidot kapitālsabiedrības ar šo uzdevumu tiek galā, jo ir iespēja veidot uzkrājumus, savukārt gadījumos, kad īpašumus pārvalda valsts iestāde, ir problēmas ar finansējuma piesaisti īpašuma uzturēšanai, kā rezultātā īpašuma stāvoklis ar katru gadu pasliktinās, tad tiek meklēts risinājums avārijas situāciju novēršanai, kas naudas izteiksmē nozīmē lielākus finanšu ieguldījumus.
7. Lai nodrošinātu drošu ēku ekspluatāciju saskaņā ar normatīvajos aktos noteikto, Finanšu ministrijai sadarbībā ar citām ministrijām, nepieciešams pārskatīt īpašumu sarakstus, īpaši uzmanību pievēršot dzīvojamo ēku fondam, un nodrošināt, ka nekustamā īpašuma lietotājam, kas nav jomas profesionālis, nav jāveic tam neraksturīgas funkcijas.
8. Finanšu ministrijai kā VAS VNĪ kapitāldaļu turētājam nodrošināt, ka tā savā darbībā darbojas valsts interesēs un nomas maksu aprēķina atbilstoši normatīvo aktu regulējumam.
9. Finanšu ministrijai veikt objektu pārvaldīšanu centralizēti, bet nestandarta objektus – nodot decentralizēti pārvaldīt atbildīgajām ministrijām.
10. Nepieciešama MK noteikumu Nr. 934 pilnveide, iekļaujot Ieteikumus paredzēto darbu veikšanu, tie jāpapildina ar VAS VNĪ vadlīnijās norādītajiem ēku nolietojuma rādītājiem.
11. Veikt padziļinātu izpēti par to, kā nodrošināt valsts īpašumā esošo ēku energoefektivitātes uzlabošanu gadījumos, kad nav pieejams Eiropas Savienības struktūrfondu finansējums.

Izmantotā literatūra

1. Attīstības plānošanas dokumentu izstrādes un ietekmes izvērtēšanas noteikumi: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 737, 02.12.2014. Latvijas Vēstnesis, Nr. 248.
2. Ieteikumi valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas nodrošināšanai: Latvijas Republikas Ministru kabineta ieteikumi Nr. 2, 06.12.2011. Latvijas Vēstnesis, Nr. 195.
3. Informatīvais ziņojums “Par Valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas un apsaimniekošanas koncepcijas īstenošanas gaitu”. Finanšu ministrija 19.06.2020. Iegūts no: mk.gov.lv [sk. 19.07.2024.].
4. Izstāžu zāles “Arsenāls” ēku iekļauj graustu sarakstā. Iegūts no: <http://www.lsm.lv/raksts/kultura/kulturtelpa/izstazu-zales-arsenals-eku-iekļauj-graustu-saraksta.a129789/> [sk.20.07.2024.].
5. Izstāžu zāles “Arsenāls” ēka pasludināta par graustu. Iegūts no: <https://grausti.riga.lv/jaunumi/izstazu-zales-arsenals-eka-pasludinata-par-graustu/> [sk. 20.07.2024.].
6. Kāda ir valsts nekustamo īpašumu politika, kā Finanšu ministrija un VAS “Valsts nekustamie īpašumi” pārvalda nekustamos īpašumus: Valsts kontroles revīzijas ziņojums Nr. 2.4.1-8/2021. Iegūts no: <https://lrkv.gov.lv/lv/revizijas/revizijas/noslegtas-revizijas/vai-finansu-ministrija-un-vas-valsts-nekustamie-ipasumi-plano-un-isteno-merktiecigu-un-efektivu-valsts-nekustamo-ipasumu-parvaldisanu> [sk. 05.09.2024.].
7. Kā tiek pārvaldīta Zemkopības ministrijas ēka?: Valsts kontroles revīzijas ziņojums Nr. 2.4.1-13/2021. Iegūts no: <https://lrkv.gov.lv/lv/revizijas/revizijas/noslegtas-revizijas/vai-vsia-zemkopibas-ministrijas-nekustamie-ipasumi-veikta-nekustama-ipasuma-republikas-laukuma-2-riga-apsaimniekosana-atbilst-tiesibu-aktiem-un-si-nekustama-ipasuma-izmantosana-atbilst-valsts-interesem> [sk. 14.09.2024.].
8. Kā valsts izmanto nekustamos īpašumus. Iegūts no: <https://lvportals.lv/norises/286391-ka-valsts-izmanto-nekustamos-ipasumus-2017> [sk. 22.07.2024.].
9. Latvijas valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas un apsaimniekošanas principi. Iegūts no: https://news.lv/Latvijas_Vestnesis/2004/04/21/latvijas-valsts-nekustama-ipasuma-parvaldisanas-un-apsaimniekosanas-principi [sk. 19.07.2024.].
10. Latvijas Republikas gada pārskats par 2023. gadu (neauditēts) un ar to saistītie pielikumi e-pārskatos. Iegūts no: https://e2.kase.gov.lv/pub5.5_kopa/code/pub.php?module=pub [sk. 19.07.2024.].

11. Noteikumi par valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas principiem un kārtību, kā arī kārtību, kādā apkopojama informācija par valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu un valsts iestāžu lietotajiem nekustamajiem īpašumiem: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 934, 06.12.2011. Latvijas Vēstnesis, Nr. 193.
12. Noteikumi par dzīvojamās mājas apsekošanu, tehnisko apkopi un kārtējo remontu: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 907, 28.09.2010. Latvijas Vēstnesis, Nr. 156.
13. Noteikumi par vienotu valsts īpašumu uzskaiti: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 303, 17.10.1995. Latvijas Vēstnesis, Nr. 166.
14. Par Valsts īpašuma fondu: Likums, 17.02.1994., zaudējis spēku 16.07.1996. Latvijas Vēstnesis, Nr. 28.
15. Par statūtsabiedrības VAS “Valsts nekustamā īpašuma aģentūra” piešķiršanu ierakstīšanai komercreģistrā kā valsts kapitālsabiedrību: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 22.09.2004. Latvijas Vēstnesis, Nr. 152.
16. Par Valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas un apsaimniekošanas koncepciju: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 319, 09.05.2006. Latvijas Vēstnesis, Nr. 74.
17. Par valsts īpašumā esošās nekustamās mantas uzskaiti un izmantošanu: Latvijas Republikas Ministru padomes lēmums Nr. 476, 12.11.1992., Latvijas Republikas Augstākās Padomes un Valdības Ziņotājs, Nr. 49/50.
18. Par valsts nekustamā īpašuma vienotas pārvaldīšanas un apsaimniekošanas mehānisma izstrādi: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 319, 21.05.2003. Latvijas Vēstnesis, Nr. 77.
19. Pārskatu publicēšana – ministrijas. Iegūts no: https://e2.kase.gov.lv/pub5.5_min/code/pub.php?module=pub [sk. 10.09.2024.].
20. Pēc ilgas saskaņošanas tapusi valsts nekustamā īpašuma pārvaldīšanas principi. Iegūts no: <https://lvportals.lv/skaidrojumi/225874-pec-ilgas-saskanosanas-tapusi-valsts-nekustama-ipasuma-parvaldisanas-principi-2011> [sk. 18.07.2024.].
21. Valsts sekretāru 04.04.2024. sanāksmes protokols Nr. 10. Iegūts no: <https://tapportals.mk.gov.lv/meetings/protocols/3c018ff0-a4a7-4f9f-9b56-85048ac43549#meeting-protocol-preview-10> [sk. 10.07.2024.].
22. Valsts īpašumu apsaimniekošanas vadlīnijas. Iegūts no: <https://www.vni.lv/pakalpojumi/parvaldiba-un-uzturesana> [sk. 10.09.2024.].

23. Valsts nekustamo īpašumu pārvaldības politika. Iegūts no: https://www.fm.gov.lv/lv/valsts-nekustamo-ipasumu-parvaldibas-politika?utm_source=https%3A%2F%2F [sk. 24.06.2024.]).
24. Valsts nekustamo īpašumu vienotas pārvaldīšanas plāns 2024.–2027. gadam. Iegūts no: <https://tapportals.mk.gov.lv> [sk. 10.07.2024.].
25. Valsts kontroles revīzijas 16.02.2009. ziņojums Nr. 5.1-2-9/2008 “Finanšu ministrijas un valsts akciju sabiedrības “Valsts nekustamie īpašumi” rīcības ar nekustamo īpašumu atbilstība normatīvo aktu prasībām”. Iegūts no: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglefindmkaj/https://www.lrvk.gov.lv/lv/getrevisionfile//uploads//reviziju-zinojumi/2013/5.1-2-13_2013/revizijas-zinojums_fm_vni_klasificets.pdf [sk. 20.09.2024.].
26. Vai Finanšu ministrija un VAS “Valsts nekustamie īpašumi” plāno un īsteno mērķtiecīgu un efektīvu valsts nekustamo īpašumu pārvaldīšanu?: Valsts kontroles lietderības revīzijas Nr. 2.4.1-8/2021 ziņojums. Iegūts no: <https://lrvk.gov.lv/lv/revizijas/revizijas/noslegtas-revizijas/vai-finansu-ministrija-un-vas-valsts-nekustamie-ipasumi-plano-un-isteno-merktiecigu-un-efektivu-valsts-nekustamo-ipasumu-parvaldisanu> [sk.19.07.2024.].
27. VNĪ sāk izstāžu zāles “Arsenāls” atjaunošanas priekšdarbus. Iegūts no: <https://www.vni.lv/aktualitates/vni-sak-izstazu-zales-arsenals-atjaunosanas-prieksdarbus> [sk.20.07.2024.].
28. VNĪ: Atvērti piedāvājumi iepirkumā par izstāžu zāles Arsenāls iekšējpu atjaunošanu. Iegūts no: <https://www.vni.lv/aktualitates/-vni-atverti-piedavajumi-iepirkuma-par-izstazu-zales-arsenals-iekstelpu-atjaunosanu> [sk. 16.09.2024.].

Edgars Mihovs

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Rita Vanaga*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: edgars.mihovs@bvk.lv

TELPU NOMAS MAKSAS IZSTRĀDES REGULĒJUMS VALSTS PĀRVALDĒ UN TĀ PIELIETOJUMA ANALĪZE LATVIJAS NACIONĀLAJĀ ARHĪVĀ

Ievads

Valsts pārvaldes iestādes, iznomājot publiskas personas mantu, vadās pēc Ministru kabineta noteikumiem, kuri nosaka šo publiskas personas mantas iznomāšanas kārtību un nomas maksas noteikšanas metodiku un tajā paredzēts, ka iznomājot personai, kas sniedz publiskas funkcijas, nomu nosaka tādā apmērā, kas kompensē iznomātāja iestādei izdevumus saistībā ar attiecīgā nekustamā īpašuma apsaimniekošanu un uzturēšanu. Ja iznomātāja iestādes īpašumā nav nekustamais īpašums, bet tas ir nodots nomā vai apsaimniekošanā, nomniekiem var būtiski atšķirties nomas maksas saskaņā ar Ministru Kabineta noteikto metodiku.

Pētījuma mērķis – izvērtēt nomas maksas aprēķinu apakšnomniekiem Latvijas Nacionālajā arhīvā.

Uzdevumi:

- zinātnisko publikāciju un normatīvo aktu analīze par nomas maksas noteikšanu valsts pārvaldē;
- analizēt VAS “Valsts Nekustamie īpašumi” lomu valsts pārvaldes ēku apsaimniekošanā;
- izvērtēt nomas maksas noteikšanu Latvijas Nacionālajā arhīvā un veikt tās analīzi;
- izdarīt secinājumus un sniegt priekšlikumus nomas maksas noteikšanai Latvijas Nacionālajā arhīvā.

Pētījuma jautājumi: Kāda ir atšķirība starp nomu un īri? Kādi nosacījumi tiek ietverti nomas maksas noteikšanā valsts pārvaldē? Kādas prob-

lēmas pastāv Latvijas Nacionālajā arhīvā nomas maksas aprēķina izstrādē un kādas ir problēmas risinājuma iespējas?

Pētījuma metodes: kontentanalīze – literatūras un normatīvo aktu analīze (lai izpētītu nomas maksas aprēķinu kārtību un raksturotu to, kā arī lai izpētītu nomas maksas noteikšanu Latvijas Nacionālajā arhīvā); salīdzināšanas metode – aprēķinu rezultātu salīdzinājums pirms un pēc kāda faktora izmaiņas; grafiskā analīze – pētījuma datu atspoguļojums tabulās un attēlos.

Pētījuma bāze – Latvijas Nacionālā arhīva ēku nomas un apsaimniekošanas līgumi, ar šo līgumu saistīto izmaksu uzskaites nodrošinājums un sadale atbilstoši nomas maksas izstrādei apakšnomniekiem.

Teorētiskais pamatojums

Komerčiālais nekustamais īpašums un dzīvojamais īpašums veido divas galvenās nekustamā īpašuma kategorijas. Dzīvojamais īpašums ietver ēkas, kas paredzētas dzīvošanai, nevis komerciālai vai rūpnieciskai lietošanai. Komerčiālais nekustamais īpašums, kā rāda nosaukums, ir uzņēmējdarbības veikšanai, un vairāku vienību īres īpašumi, kas kalpo kā īrnieku dzīvesvietas, tiek klasificēti kā saimnieka komercdarbība (Chen, 2023).

Nomas līgumu slēgšanu Latvijā regulē Civillikuma Saistību tiesību daļas 14. nodaļas 2112.–2177. panti. Praksē šie abi jēdzieni *noma* un *īre* nereti tiek jaukti (Lapsa, 2010). Definīcija Civillikumā: “Noma vai īre ir līgums, ar ko viena puse piešķir vai apsola otrai par zināmu nomas vai īres maksu kādas lietas lietošanu. Līgums, ar kuru piešķir vai apsola augļu nesējas lietas lietošanu augļu ievākšanai no tās, ir noma, bet ikviens cits lietošanas piešķiruma līgums – īre” (Civillikums, 1937).

Nekustamo īpašumu izīrē privātpersonām, bet iznomā – juridiskām personām. Gan īre, gan noma ir kādas lietas lietošanas tiesību piešķiršana par maksu. Nozīmes atšķirības vērojamas šīs lietas izmantojuma veidā. Ja telpu izmanto tikai dzīvošanai, slēdz īres līgumu – tā ir dzīvokļa, mājas vai kāda priekšmeta īre. Ja telpu, automašīnu vai kādu citu priekšmetu izmanto komercdarbībai, slēdz nomas līgumu, piemēram, par biroja telpu nomu (Skrivanek, 2019). Atkarībā no tā, ar ko ir noslēgts līgums – ar fizisku vai juridisku personu –, tiek piemērota nodokļu nomaksas kārtība. Izīrētājs, kurš ir neregistrētais saimnieciskās darbības veicējs, izīrējot īpašumu fiziskai personai, nodokli maksā pats. To aprēķina par kalendāra gadu un iesniedz Valsts ieņēmumu dienestam gada ienākumu deklarāciju. Aprēķinātais nodoklis jāsamaksā budžetā likumā noteiktajā kārtībā. Savukārt,

iznomājot īpašumu juridiskai personai, nodokli ieturēs izmaksas brīdī un to iemaksās budžetā nomnieks (Dārziņa, 2019).

Pašvaldībām piederošo telpu īre un noma norisinās atsevišķā kārtībā, balstoties Dzīvojamo telpu īres likumu. Pašvaldībai piederošu vai tās nomātu neizīrētu dzīvojamo telpu var izīrēt personai, kas atzīta par tiesīgu saņemt palīdzību atbilstoši pašvaldības iekšējam normatīvajam aktam par palīdzību dzīvokļa jautājumu risināšanā. Īres maksas apmēru nosaka pašvaldība, ņemot vērā tās saistošos noteikumus (Dzīvojamo telpu īres likums, 2021).

Saskaņā ar Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumiem, kuri regulē publisku personu mantas iznomāšanas kārtību un izņēmumus, nomas maksas noteikšanas metodiku un izņēmumus, un atsevišķus nomas līgumā ietveramus tipveida nosacījumus, publiskas personas nomas objektam nomas maksu mēnesī (bez pievienotās vērtības nodokļa) aprēķina (Publiskas personas..., 2018), izmantojot formulu, ja iznomā publiskai personai vai personai publiskas funkcijas veikšanai:

$$NM = \frac{(Tizm/N\dot{I}pl + Nizm) \times IZNpl}{12}, \text{ kur}$$

NM – nomas objekta nomas maksa mēnesī (bez pievienotās vērtības nodokļa);

Tizm – tā nekustamā īpašuma tiešās izmaksas gadā, kurā atrodas nomas objekts (aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 74. punktu);

N $\dot{I}$ pl – nekustamā īpašuma sastāvā esošās būves kopējā iznomājamā platība, kurā atrodas nomas objekts (kvadrātmetri);

Nizm – netiešās izmaksas gadā uz vienu kvadrātmetru (aprēķina saskaņā ar šo noteikumu 76. punktu);

IZNpl – nekustamā īpašuma sastāvā esošās būves (nomas objekta) iznomājamā platība (kvadrātmetri).

Tiešās izmaksas gadā par nekustamo īpašumu, kurā atrodas iznomājamais objekts, aprēķina (Publiskas personas..., 2018), izmantojot šādu formulu:

$$Tizm = A + P + N + Zn + \frac{C + K}{IznP}, \text{ kur}$$

Tizm – attiecīgā nekustamā īpašuma tiešās izmaksas gadā;

A – attiecīgā nekustamā īpašuma apsaimniekošanas pamata pakalpojumu (iekārtu, t.sk. liftu, inženiertīklu tehniskā apkope un remonts, ugunsdrošības sistēmu un inventāra uzturēšana un remonts, tehniskās apsardzes signalizācijas un videonovērošanas sistēmu apkalpošana un remonts, būves konstruktīvo elementu apsekošana un remonts, teritorijas uzkopšana) un

apsaimniekošanas papildu pakalpojumu (fiziskā apsardze, telpu uzkopšana, piekļuves kontroles sistēmu apkalpošana, automātiski paceļamo barjeru un vārtu apkalpošana un remonts, iekštelpu kosmētiskais remonts, komunālo pakalpojumu līgumu administrēšana un citi pakalpojumi) plānotās izmaksas, plānotās materiālu un ātri nolietojamā inventāra izmaksas gadā, kas rodas nekustamā īpašuma iznomātājam attiecīgā nekustamā īpašuma apsaimniekošanā, kā arī citas ar tieši iesaistītā personāla plānoto atlīdzību (ņemot vērā iesaistīto darbinieku skaitu un viņu darba laiku iznomājamā objektā gadā) saistītās izmaksas;

P – to pamatlīdzekļu plānotās uzturēšanas izmaksas, t.sk. nolietojuma summa gadā, kurus izmanto vai plānots izmantot nekustamā īpašuma un tam piegulošās publiskā lietošanā esošās teritorijas kopšanai;

N – izdevumi plānotajiem remontdarbiem un būvdarbiem, kas nepieciešami nekustamā īpašuma uzturēšanai un nav iekļauti A komponentē. Minētos izdevumus var noteikt, sastādot nepieciešamo uzturēšanas izmaksu plānu ēkas dzīves ciklā, ņemot vērā ēkas un neatdalāmo tehnisko iekārtu faktisko tehnisko stāvokli vai arī atbilstoši iznomātāja noteiktajai izdevumu aprēķināšanas kārtībai. Tie nedrīkst pārsniegt 2,5% no attiecīgā nekustamā īpašuma ēkas atjaunošanas vērtības gadā;

Zn – zemes nomas maksa gadā, ja nomas objekts atrodas uz citam īpašniekam piederošas zemes;

C – pēc pušu vienošanās papildus var iekļaut citas izmaksas;

K – aizņemtā kapitāla vai pašu ieguldīto līdzekļu izmaksas nekustamā īpašuma attīstības projekta īstenošanai;

IznP – aizņemtā kapitāla (kredīta saistību) atmaksas ilgums, ja puses nav vienojušās par citu atmaksas ilgumu, vai pašu ieguldīto līdzekļu atmaksas ilgums, kas noteikts, ņemot vērā ēkas lietderīgās lietošanas laiku.

Netiešās izmaksas ir tā daļa no iznomātāja darbības izmaksām, kuras nav tieši saistītas ar nomas pakalpojuma sniegšanu konkrētajā nomas objektā, bet rodas, nodrošinot pakalpojumu. Netiešās izmaksas uz vienu kvadrātmetru gadā aprēķina (Publiskas personas..., 2018), izmantojot šādu formulu:

$$Nizm = Adm \times k/Kpl, \text{ kur}$$

Nizm – netiešās izmaksas uz vienu kvadrātmetru gadā;

Adm – iznomātāja administrācijas kopējie plānotie izdevumi gadā vispārējās darbības nodrošināšanai, t.sk. telpu uzturēšana, nomas izmaksas, kancelejas izdevumi, atlīdzība administratīvajiem darbiniekiem (izņemot sētnieku, apkopēju un cita tieši iesaistītā personāla plānoto atlīdzību), pamatlīdzekļu nolietojuma summa gadā un citi plānotie izdevumi, kas nav

iekļauti tā nekustamā īpašuma tiešo izmaksu (Tīzm) aprēķinā, kurā atrodas nomas objekts;

k – koeficients (īpatsvars), kas raksturo, kādu daļu no kopējiem administrācijas izdevumiem ir plānots attiecināt uz nekustamo īpašumu pārvaldīšanu (neiekļaujot nedrošo parādu izmaksas);

Kpl – iznomātāja visu nekustamo īpašumu sastāvā esošo būvju kopējā iznomājamā platība. Līdz ar to Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi nomas maksas noteikšanas kārtībā neparedz A komponentē iekļaut nomas maksu, ja iestādei par nomas objektu ir nomas attiecības, kas tika izvirzīta kā pētījuma problēma

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Iznomājot publiskas personas mantu, valsts pārvaldes iestādes vadās pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr. 97 “Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi”, kuri nosaka publiskas iznomāšanas kārtību un nomas maksas noteikšanas metodiku un, ja paredzēts iznomāt personai, kas sniedz publiskas funkcijas, nomu nosaka tādā apmērā, kas kompensē iznomātāja iestādei izdevumus saistībā ar attiecīgā nekustamā īpašuma apsaimniekošanu un uzturēšanu. Ja iznomātāja iestādes īpašumā nav nekustamais īpašums, bet tas ir nomā vai apsaimniekošanā nodots, nomniekiem var būtiski atšķirties nomas maksa saskaņā ar Ministru kabineta noteikto metodiku. Lēmumu par nomas objekta nodošanu iznomāšanai pieņem iznomātājs, šajā gadījumā Latvijas Nacionālais arhīvs (turpmāk – LNA). Tas noslēdz nomas un apakšnomas līgumus. Kopējā LNA nomāto un apsaimniekoto ēku platība sastāda 81851,24 m², no tās 29 278,52 m² aizņem glabātavas (aptuveni 35,78%).

Ar nomas līgumu VAS “Valsts nekustamie īpašumi” (turpmāk – VNĪ) nekustamo īpašumu ir nodevusi LNA apsaimniekošanā un lietošanā. Arhīvs ir nekustamā īpašuma apsaimniekotājs, kura tiesībās un pienākumos līdz ar apsaimniekošanas līgumu noteikts pilnvarojums iznomāt apsaimniekošanā nodotās telpas saskaņā ar minētajiem Ministru kabineta noteikumiem. Arhīvs ir Kultūras ministrijas pakļautības iestāde (kultūras ministra pakļautībā). VNĪ griežas (ko nosaka Ministru kabineta noteikumi, jo nepieciešams iestrādāt budžeta likumā par kārtējo budžeta gadu) ar jauno aprēķinu pie Finanšu ministrijas, kas ir VNĪ akciju turētāja, tā savukārt vienojas ar Kultūras ministriju (kura sadala savām pakļautībā esošajām iestādēm naudas līdzekļus, lai varētu norēķināties ar VNĪ) un tikai tad vienojas ar arhīvu. Nomas maksas aprēķins tiek iekļauts katra

līguma pielikumos. Papildus nomas maksai, vienlaicīgi ar to un atbilstoši tai, apakšnomnieks maksā LNA pievienotās vērtības nodokli saskaņā ar spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem nomas maksai, komunālajiem maksājumiem, ko iestāde ir apmaksājusi komunālo pakalpojumu sniedzējiem. Papildus iepriekš norādītajiem maksājumiem, apakšnomniekam piestāda izdevumus, kas rodas iznomātājam saistībā ar ēku uzturēšanu, t.i., īpašuma apdrošināšanas izmaksas, nekustamā īpašuma nodoklis, neatkarīga vērtētāja atlīdzība par nomas maksas noteikšanu, ja īpašums tiek iznomāts komersantam.

Galvenā problēma, kas tika atklāta pētījumā, ir administrācijas izdevumu iekļaušana telpu nomas aprēķinā netiešajās izmaksās. Ministru kabineta noteikumi Nr. 97 paredz iekļaut tajās administrācijas izdevumus, tātad iznomātāja administrācijas kopējos plānotos izdevumus gadā vispārējās darbības nodrošināšanai. Tika secināts, ka šis aprēķins ir vairāk piemērots iestādēm, kuru darbības pamatā ir tikai telpu iznomāšana, tāpēc tas neapgrūtina šīm iestādēm aprēķinus, jo tajos iespējams iekļaut pilnīgi visus administrācijas izdevumus.

Arhīva pamatdarbība nav telpu noma, bet dokumentārā mantojuma veidošana, uzkrāšana, izvērtēšana, saglabāšana, pieejamība un izmantošana, īstenojot atbilstošu dokumentu un arhīvu pārvaldību (Arhīvu likums, 2011). Arhīvam nav atbilstošs izdevumu sadalījums, kas saistītos ar administrācijas izdevumiem vispārējās darbības nodrošināšanai. Arhīva struktūrā ietilpstošā administrācija veic ne tikai atbalsta funkcijas, kas saistītas ar telpu pārvaldību, bet arī atbalsta funkcijas pamatdarbības funkciju veicējiem, kā arī operatīvās un stratēģiskās pamatdarbības vadību. Vadoties pēc šī, rodas nepieciešamība definēt, kuri no administrācijas izdevumiem tiks atainoti telpu nomas maksas aprēķinā. Konsekvences saglabāšanai aprēķina piemērs tiek veikts ēkai Šķūņu ielā 11, Rīgā. Viens no administrācijas izdevumiem ir personāla atalgojums, kas darbojas ar telpu nomas jautājumiem. LNA ir veikti pieņēmumi un aprēķini (sk. 1. tabulu) par to, cik no personāla darba laika (%) tiek patērēts, strādājot ar telpu nomas un apsaimniekošanas jautājumiem. Aprēķini tika izmantoti tālākai telpu nomas pašizmaksas aprēķina izstrādei.

Pētījuma ietvaros tika veikta arī administrācijas izdevumu un darba laika korelācijas izpēte, kas ietekmē telpu nomas maksas aprēķinus. Administrācijas izmaksās parasti ietver izdevumus, kas saistīti ar organizācijas vispārējo vadību un atbalsta funkcijām. Tie var ietvert plašu darbību klāstu, tostarp cilvēkresursus, finanses, IT atbalstu, biroja vadību un vispārīgus administratīvos pienākumus.

1. tabula

**Personāla atalgojums (%), kas saistīts ar visu LNA nekustamo
īpašumu pārvaldīšanu (Avots: LNA, 2023)**

Amats	Darba laiks, % no vienas amata slodzes mēnesī	Amatalgā	Gada atlīdzība (*13,5)	DD VSAOI, 23,59%	Veselības apdrošināšana, VSAOI	Darba vietas nodrošinājums	Kopā	Administrācijas izmaksas, visu LNA ņī pārvaldīšanai (gadā)
LNA augstākās vadības darbinieks	2,50%	3816	51516	1215,62	360	2597,77	66626,39	1665,66
Grāmatvedis (izejošie rēķini)	8%	1250	16875	3980,81	360	2597,77	23813,58	1905,09
Grāmatvedis (ienākošie rēķini)	15%	1250	16875	3980,81	360	2597,77	23813,58	3572,04
Ekonomists	8%	1190	16065	3789,73	360	2597,77	22812,50	1825,00
Jurists	10%	1764	23814	5617,72	360	2597,77	32389,49	3238,95
Admin. departa- menta direktors	6%	2174	29349	6 923,43	360	2597,77	39230,20	2353,81
Iepirkumu speciālists	20%	1190	16065	3 789,73	360	2597,77	22812,50	4562,50
Personāla speciā- lists Rīgā (2 spec.)	6%	1764	23814	5 617,72	360	2597,77	32389,49	1943,37
Personāla speciā- lists ZVA	2%	1764	23814	5617,72	360	2597,77	32389,49	647,79
Tehniskā nodro- šinājuma nodaļas vadītājs	100%	1764	23814	5 617,72	360	2597,77	32389,49	32389,49
Kopā:							28575,47	54381,41

Pievienotās vērtības nodokļa likuma 93. panta trešā daļa sniedz nedaudz lielāku izklāstu par administrācijas izdevumiem: telpu noma, biroja uzturēšanas un elektronisko sakaru pakalpojumi, degvielas iegāde, transportlīdzekļu noma. (Pievienotās vērtības..., 2012). No izpētītajiem normatīvajiem aktiem redzams, ka nav konsekvences par to, kas būtu pilnībā iekļaujams administrācijas izdevumos.

2. tabula

Administrācijas ēkas Šķūņu ielā 11, Rīgā, uzturēšanas izdevumi
(Avots: LNA, 2023)

Uzturēšanas izdevumi, 2023. gads	Summa (eiro)
Ēku, telpu īre un noma	57869
Budžeta iestāžu nekustamā īpašuma nodokļa maksājumi	178
Nekustamā īpašuma uzturēšana	9091
Izdevumi par atkritumu savākšanu, izvešanu no apdzīvotām vietām un teritorijām ārpus apdzīvotām vietām un atkritumu utilizāciju	325
Izdevumi par elektroenerģiju	2973
Izdevumi par siltumenerģiju	22998
Izdevumi par ūdensapgādi un kanalizāciju	571
Iekārtas, inventāra un aparātūras remonts, tehniskā apkalpošana	80
Pārējie remontdarbu un iestāžu uzturēšanas pakalpojumi	200
Iestāžu uzturēšanas materiāli un preces	37
Izdevumi iestādes sabiedrisko aktivitāšu īstenošanai	1173
Vispārējie administrācijas izdevumi (bez atalgojuma), kas nav saistīti ar specifiskiem pasākumiem	
Biroja preces	2508
Datortehnika, sakaru un cita biroja tehnika	24307
Degviela	1248
Iestāžu uzturēšanas materiāli un preces	1941
Normatīvajos aktos noteiktie veselības un fiziskās sagatavotības pārbaudes izdevumi	155
Pārējās preces	104
Transportlīdzekļi	2154
Transportlīdzekļu noma	726
Transportlīdzekļu uzturēšana un remonts	1250
Kopā 12 mēnešos:	129888

Izvērtējot iegūtos datus, autors noteica kopējo administratīvo slogu. Administrācijas, kas nodarbināta nekustamo īpašumu pārvaldīšanā 100% apmērā, atalgojums sastāda 332480 eiro (atskaitot darba vietas nodrošinājuma izmaksas), savukārt izdevumi – 129888 eiro, kopā tātad 462369 eiro. Šķūņu ielā 11 (administrācijas ēkā), Rīgā, apsaimniekošanu veic VNĪ, tāpēc tiešajās izmaksās ir iekļauta arī telpu noma, pozīcijā “Ēku, būvju un telpu apsaimniekošanas izmaksas”. Ņemot par pamatu iegūtos datus, autors veica telpu nomas maksas aprēķinu (sk. 3. tabulu) no jauna.

3. tabula

Telpu nomas maksas aprēķins
(Avots: LNA, 2023, autora aprēķini, 2024)

	Ar nomas maksu VNĪ	Bez nomas maksas
Nekustamā īpašuma (NĪ) sastāvā esošās būves kopējā iznomājamā platība, kurā atrodas nomas objekts (NĪpl2), m ²	1470,1	1470,1
NĪ sastāvā esošās būves iznomājamā platība (IZNpl4), m ²	17,3	17,3
Tiešās izmaksas gadā (Tizm ¹) = A+P+N+Zn+C+K/dalīts ar IznP	97276	39408
A - NĪ apsaimniekošanas izmaksas gadā, u.c. ar tieši iesaistītā personāla plānoto atlīdzību saistītās izmaksas	97276	39408
Ēku, būvju un telpu apsaimniekošanas izmaksas gadā	68875	11006
Personāla atlīdzība gadā	22980	22980
Darba devēja valsts sociālās apdrošināšanas obligātās iemaksas gadā	5421	5421
Nomas objekta tiešās izmaksas mēnesī par m ²	5,51	2,23
Netiešās izmaksas gadā uz vienu kvadrātmetru (Nizm3) = (Adm x l) x k/dalīts ar Kpl	0,68	0,68
Adm – iznomātāja administrācijas kopējie plānotie izdevumi gadā vispārējās darbības nodrošināšanai	462369	462369
t.sk. administrācijas izdevumi gadā, kuri saistīti ar NĪ pārvaldīšanu	54381	54381
k koeficients = administrācijas izdevumi gadā, kuri saistīti ar NĪ pārvaldīšanu/dalīts ar Adm	0,12	0,12
Kpl – iznomātāja visu NĪ sastāvā esošo būvju kopējā iznomājamā platība m ²	81 851	81 851
Nomas objekta nomas maksa mēnesī bez PVN = (Tizm1/NĪpl2 + Nizm3)/12 (mēn.) x IZNpl4	96,38	39,63
Nomas objekta nomas maksa mēnesī bez PVN par m²	5,57	2,29

Vērtējot telpu nomas izmaksu noteikšanu publiskajā sektorā, būtiski ir izpētīt, kādus administrācijas izdevumus jāiekļauj telpu nomas maksas aprēķinā. Grūtības sagādā situācijas, piemēram, arhīvā, kura pamatdarbība nav telpu noma, kur visus administrācijas izdevumus nav pareizi attiecināt tikai uz nekustamo īpašumu uzturēšanas un pārvaldīšanas izmaksām. Tāpēc, ir svarīgi precīzi definēt administrācijas izmaksas normatīvajos aktos, lai atvieglotu aprēķinus publiskā sektora iestādēm, kuru pamatdarbība nav telpu noma. Secināms, ka lai arī VNĪ apsaimnieko arhīvam iznomātās telpas (ar nomas līgumiem), arhīvam rodas būtiskas apsaimnieko-

šanas izmaksas telpām, kas ir gandrīz līdzvērtīgas kā tām telpām, kuras apsaimnieko pats arhīvs. Veidojas absurda situācija – arhīvs piemaksā par telpu uzturēšanu, kaut to būtu jānodrošina VNĪ.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Nomas maksas noteikšanas metodiku, ja nekustamo īpašumu iznomā publiskai personai vai tās iestādei, kapitālsabiedrībai vai privātpersonai publiskas funkcijas vai deleģēta valsts pārvaldes uzdevuma veikšanai nosaka Ministru kabineta noteikumu Nr. 97 “Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi” 3. nodaļa.
2. Lai arī VAS “Valsts nekustamie īpašumi” apsaimnieko LNA iznomātās telpas, veidojas būtiskas apsaimniekošanas izmaksas telpām, gandrīz līdzvērtīgas kā tām telpām, kuras apsaimnieko pats arhīvs. Tādējādi veidojas absurda situācija, ka arhīvs piemaksā par telpu uzturēšanu, kaut to jānodrošina būtu VNĪ.
3. Ministru kabineta noteikumu Nr. 97 “Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi” 76. punkts paredz netiešo izmaksu aprēķinu uz vienu kvadrātmetru, taču tur nav noteiktas administrācijas izdevumos iekļaujamās komponentes.
4. LNA telpu nomas maksas aprēķinos tika izmantotas visas administrācijas izmaksas, kas radīja neprecizitātes, jo telpu iznomāšana nav arhīva darbības pamats.
5. Administrācijas izdevumi dažādos normatīvajos aktos tiek skaidroti atšķirīgi, to tvērums mēdz būt dažāds. Lai nodrošinātu efektīvu izmaksu pārvaldību, jāvadās pēc pamatdarbībai nepieciešamajām administratīvajām izmaksām, īpaši nekustamo īpašumu pārvaldībā. Svarīgi uzskaitē nošķirt tās izmaksas, kas nav tieši saistītas ar vispārējo vadību, ņemot vērā valsts pārvaldes izmaksu klasifikāciju pēc ekonomiskās klasifikācijas kodiem. Šī sistēma ierobežo iedalījumu veidošanu centralizētā grāmatvedības uzskaites sistēmā, tāpēc nepieciešama precīza un konsekventa uzskaitē, lai nodrošinātu caurskatāmību un racionālu līdzekļu izlietojumu.
6. Lai uzlabotu nomas maksas noteikšanas metodiku valsts īpašuma nomas līgumiem, nepieciešams ieviest regulāras tirgus apskates, konsultācijas ar ieinteresētajām personām, standartizētas vadlīnijas un apmācību programmas valsts amatpersonām. Šie uzlabojumi nodrošinās godīgu, caurskatāmu un tīrgum saskaņotu procesu, kas dos labumu gan valsts pārvaldei, gan ieinteresētajām personām.

7. Autors rosina iekļaut Ministru kabineta noteikumu Nr. 97 "Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi" 74. punktā papildinājumu par tiešo izmaksu aprēķinu, komponentē A iekļaujot arī telpu nomas maksu, ja ir iespējami apakšnomas līgumi.
8. Papildināt Ministru kabineta noteikumu Nr. 97 "Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi" 76. punktu ar uzskaitījumu par administrācijas izdevumos iekļaujamajām izmaksām.
9. LNA Finanšu plānošanas un grāmatvedības uzskaites nodaļai ņemt vērā autora pētījumu un pielietot veiktos aprēķinus turpmākai telpu nomas maksājumu izstrādei apakšnomas līgumiem.

Izmantotā literatūra

1. Arhīvu likums, 01.01.2011. Latvijas Vēstnesis, Nr. 35.
2. Ashok, S. 2024. Exploring Full-Time Equivalent (FTE): What It Means & How to Calculate It. P Iegūts no: <https://desklog.io/blog/full-time-equivalent/> [sk. 22.06.2024.].
3. Direct Labor. Iegūts no: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/direct-labor/> [sk. 22.06.2024.].
4. Chen, J. 2023. Commercial Real Estate Definition and Types. Iegūts no: <https://www.investopedia.com/terms/c/commercialrealstate.asp> [sk. 22.06.2024.].
5. Civillikums, 28.01.1937. Valdības Vēstnesis, Nr. 41.
6. Dārziņa, L. 2019. Īres un nomas ienākuma 10% nodoklis. Iegūts no: <https://lvportals.lv/skaidrojumi/309619-ires-un-nomas-ienakuma-10-nodoklis-2019> [sk. 24.05.2024.].
7. Dickson, B., A. 1973. An Introduction to Depreciation and Rental Costs in Government Contracts. Iegūts no: <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/airfor15&div=17&id=&page=> [sk.05.07.2024.].
8. Dzīvojamo telpu īres likums, 17.03.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 65A.
9. Faster Capital 2024. Overtime pay: Understanding Overtime Pay and its Effect on Labor Costs. Iegūts no: <https://fastercapital.com/content/Overtime-pay--Understanding-Overtime-Pay-and-its-Effect-on-Labor-Costs.html> [sk. 22.06.2024.].
10. Gada pārskatu un konsolidēto gada pārskatu likums, 22.10.2015. Latvijas Vēstnesis, Nr. 222.
11. Innuse, G. 2018. Mainīgo izmaksu pašizmaksas kalkulācijas metodes pielietojums. Iegūts no: <https://ifinanses.lv/raksti/vadiba/finansu->

- vadība/mainigo-izmaksu-pasizmaksas-kalkulācijas-metodes-pielietojums/13969 [sk. 05.06.2024.].
12. Īpašumi. Iegūts no: <https://www.lrvk.gov.lv/lv/par-mums/valsts-kontrole/ipasumi> [sk. 01.06.2024.].
 13. Keating, D., W. 1998. Rent Control Legislation and Administration. Iegūts no: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780429338465-2/rent-control-legislation-administration-dennis-keating?context=ubx> [sk. 02.07.2024.].
 14. Lapsa, J. 2010. Ja telpu nomas līgumu slēdz peļņas gūšanai jeb “augļu ievākšanai”. Iegūts no: <https://lvportals.lv/skaidrojumi/203936-ja-telpu-nomas-ligumu-sledz-pelnas-gusanai-jeb-auglu-ievaksanai-2010> [sk. 24.05.2024.].
 15. Latvijas Nacionālais arhīvs. 2021. Iegūts no: <https://www.arhivi.gov.lv/lv/vesture> [sk. 23.05.2024.].
 16. Latvijas Nacionālā arhīva 2021. gada publiskais pārskats. Iegūts no: <https://www.arhivi.gov.lv/lv/media/704/download?attachment> [sk. 21.05.2024.].
 17. Noteikumi par budžetu izdevumu klasifikāciju atbilstoši ekonomiskajām kategorijām: Ministru kabineta noteikumi Nr. 1031, 01.01.2007. Latvijas Vēstnesis, Nr. 210.
 18. Naudas skola. Pašizmaksa. Iegūts no: <https://www.naudasskola.lv/lv/mana-ekonomika/limeni/1-3/uznemejs/pasizmaksa> [sk. 20.06.2024.].
 19. Negrut, V. 2020. Rental of Public Property Assets. Iegūts no: <https://dp.univ-danubius.ro/index.php/EIRP/article/download/13/12> [sk. 25.06.2024.].
 20. OECD. 2004. The OECD Principles of Corporate Governance. Iegūts no: https://www.oecd.org/en/publications/g20-oecd-principles-of-corporate-governance-2023_ed750b30-en.html [sk. 25.06.2024.].
 21. Pievienotās vērtības nodokļa likums, 29.11.2012. Latvijas Vēstnesis, Nr. 197.
 22. Publiskas personas finanšu līdzekļu un mantas izšķērdēšanas novēršanas likums, 19.07.1995. Latvijas Vēstnesis, Nr. 114.
 23. Publiskas personas kapitāla daļu un kapitālsabiedrību pārvaldības likums, 16.10.2014. Latvijas Vēstnesis, Nr. 216.
 24. Publiskas personas mantas iznomāšanas noteikumi: Ministru kabineta noteikumi Nr. 97, 22.02.2018. Latvijas Vēstnesis, Nr. 38.
 25. Skrivanek. 2024. Ar ko atšķiras vārdi “īre” un “noma”? Iegūts no: <https://realto.lv/ar-ko-atskiras-ire-no-nomas/> [sk. 21.05.2024.].

26. Townsend, S. 2023. What is resource management and why is it important? Iegūts no: <https://www.planview.com/resources/guide/resource-management-software/resource-management-leverage-people-budgets/> [sk. 26.06.2024.]
27. Valsts pārvaldes iekārtas likums, 06.06.2002. Latvijas Vēstnesis, Nr. 94.
28. VAS "Valsts nekustamie īpašumi". 2023. Nerevidēti starpperiodu saīsinātie finanšu pārskati par divpadsmit mēnešu periodu no 01.01.2023. līdz 31.12.2023. Iegūts no: https://www.vni.lv/uploads/2024/02/Nerevidetais_starpper_parskats_12men_31.12.2023.pdf [sk. 27.05.2024.].
29. VAS "Valsts nekustamie īpašumi". Korporatīvā pārvaldība. Iegūts no: <https://www.vni.lv/par-mums/korporativa-parvaldiba> [sk. 27.05.2024.].
30. Whatman, P. 2024. A modern guide to general and administrative expenses. Iegūts no: <https://www.spendsk.com/blog/general-and-administrative-expenses/> [sk. 23.05.2024.].
31. Wrike. 2024. 4 Easy Ways To Improve Information Technology and Engineering Team Efficiency. Iegūts no: <https://www.wrike.com/blog/improve-technology-and-engineering-team-efficiency/> [sk. 26.06.2024.].
32. Zemesgrāmatu likums, 22.12.1937. Likumu un Ministru kabineta noteikumu krājums, Nr. 38.

*Māra Auziņa,**PhD Pāvels Patļins*

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: mara.auzina@kcrtk.lv,

pavels.patlins@kcrtk.lv

PASŪTĪJUMU APSTRĀDES UZLABOŠANAS IESPĒJAS VAIRUMTIRDZNIECĪBAS UZŅĒMUMU NOLIKTAVĀS

Ievads

Mūsdienu straujajā pārmaiņu laikā uzņēmumiem ir jāspēj savu darbību pielāgot mainīgajām prasībām un tirgus vajadzībām. Vairumtirdzniecības uzņēmumam, kas apgādā mazumtirdzniecības veikalus un citus uzņēmumus ar nepieciešamajām precēm, tirgus vidē ir jāspēj nodrošināt savu labklājību, vienlaikus sniedzot augstu pasūtījumu apstrādes un preču piegādes servisa līmeni, ko var nodrošināt ar savlaicīgi un precīzi izpildītiem klientu preču pasūtījumiem. Saskaroties ar sarežģījumiem noliktavas darbībā, uzņēmums var ciest zaudējumus klientu neapmierinātības dēļ un noliktavas pārvaldības sistēmas lietošana kļūst neefektīva. Autori pētījuma ietvaros pievēršas noliktavas pasūtījumu apstrādes procesiem noliktavā, izvirzot arī priekšlikumus problēmu risināšanai.

Pētījuma mērķis – novērtēt preču pasūtījumu apstrādes procesu uzņēmuma noliktavā un ieteikt risinājumus šī procesa uzlabošanai, balstoties uz uzņēmuma noliktavas automatizētās pasūtījumu apstrādes sistēmas darbības izpēti.

Uzdevumi:

- analizēt automatizēto pasūtījumu apstrādes sistēmas procesu;
- izvērtēt pieļauto kļūdu skaitu klientu preču pasūtījumu apstrādes procesā;
- izvērtēt iemeslus nepilnīgi sakomplektētajiem pasūtījumiem;
- izvirzīt uzlabotu, papildinātu risinājumu, kas būtu piemērots uzņēmuma noliktavas darbībai;
- novērtēt uzlabojumus un iespējamos ieguvumus.

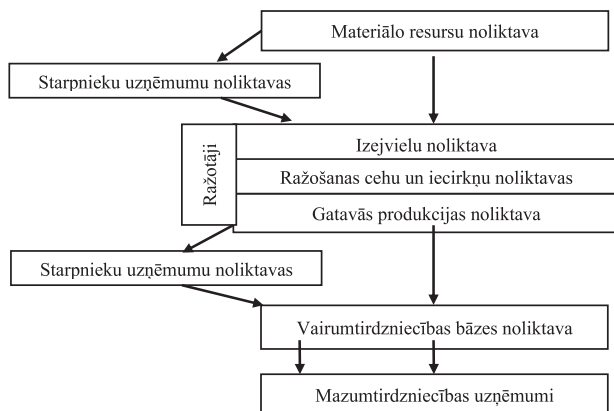
Uzstādīto mērķu sasniegšanā lielu lomu ieņem noliktavas loģistikas procesu plānošana, kas ietver preču pasūtījumu apstrādi. Tā prasa laiku un precizitāti, lai netiktu pieļautas kļūdas pasūtījumu komplektēšanā, tāpēc ir ļoti svarīgi izvēlēties piemērotāko pasūtījumu apstrādes izpildes veidu. Tehnoloģijas ļauj šos procesus atvieglot, veikt precīzāk, kas ir uzņēmuma interesēs līdz ar produkcijas klāsta, pozīciju pieaugumu. Nereti šīs tehnoloģijas ir jāpielāgo un pastāvīgi jāuzrauga, lai tās būtu efektīvas.

Rakstā, izmantojot pētniecisko metodi, tiks apskatīts pašreizējais vairumtirdzniecības uzņēmuma noliktavas pasūtījumu apstrādes process, lai izvirzītu risinājumus problēmu novēršanai – veicot izmaiņas noliktavas darba procesos un uzlabojot noliktavas vadības sistēmu.

Teorētiskais pamatojums

Noliktavas loma tautsaimniecībā

Noliktavas ir ēkas, konstrukcijas, laukumi, celtnes un iekārtas ienākošās produkcijas pieņemšanai, izvietojšanai un glabāšanai, kā arī šīs produkcijas sagatavošanai tālākai sūtīšanai vai patēriņam (Jurgelāne-Kaldava u.c., 2021). Tas ir svarīgs posms jebkurā loģistikas ķēdē. Materiālo resursu plūsmas nodrošināšanai nepieciešamas vietas, kur tos uzglabāt, lai nodrošinātu tālākus nepārtrauktus procesus ražošanai, tirdzniecībai vai citai materiālo resursu aprītei. Veiksmīgai resursu aprītei tiek veidoti krājumi: materiālie resursi, nepabeigtie izstrādājumi, gatavā produkcija, tara, atgriežamie atkritumi. Bieži vien materiālo resursu plūsmu no izejas avota līdz pat patērētājam nodrošina dažāda veida noliktavas (sk. 1. attēlu).



1. att. Materiālo resursu plūsma, izmantojot noliktavas (Praude, 2013)

Noliktavas ir loģistikas sistēmas elements, jo jebkurš resursu pārvietošanas process sākas un beidzas noliktavā. Bieži vien preces, pirms tās nokļūst pie patērētāja, tiek uzglabātas pat vairākās noliktavās, retāk – nogādātas patērētājam tieši (Jurgelāne-Kaldava u.c., 2021).

Loģistikas sistēmā noliktavu procesus pārvalda noliktavu saimniecība

Noliktavu saimniecība ir loģistikas sistēmas materiālo resursu, nepabeigtās ražošanas, gatavās produkcijas plūsmas pārveidošanas darbība, loģistikas optimizācijas un patērētāju vajadzību apmierināšanas nolūkā (Praude, 2013). Tā risina jautājumus, kas ir saistīti ar krājumu izvietošanu, noliktavu skaitu, nepieciešamo platību krājumu glabāšanai, noliktavas tehnikas un aprīkojuma izvēli. Loģistikas menedžmentā noliktavu saimniecībai noteikti jāpievērš uzmanība, tās izmantošana ļauj samazināt kopējās izmaksas un paaugstināt apkalpošanas kvalitāti.

Vairumtirdzniecības noliktavas nodarbojas ar patēriņa produktu realizāciju ražotājiem, citiem vairumtirgotājiem, mazumtirgotājiem, pakalpojumu uzņēmumiem. Tās koncentrē samērā liela apjoma un plaša sortimenta produktu krājumus, kam raksturīgs nevienmērīgs apgrozījums un dažādas piegādes partijas. Noliktavas tehniskais aprīkojums būtiski atšķiras atkarībā no produktu raksturojumiem, izpildes funkcijām u.c. faktoriem (Praude, 2013). Vairumtirgotāji iepērk preces lielos apjomos un pārdod tās mazumtirgotājiem ar nelielu uzcenojumu, kas palīdz samazināt izmaksas un gūt peļņu. Vairumtirdzniecība ir jebkura produkta realizācija lietišķā tirgus dalībniekiem, kas to iegādājas ar mērķi – pārdot tālāk vai izmantot komercdarbībai. Uzsākot darbību vairumtirgotājam ir rūpīgi jāizvērtē tirgus, preču sortimentu, pakalpojumu kompleksu, cenas, realizācijas stimulēšanas metodes, uzņēmuma izvietošanu. Iepriekšminētais ļauj izvēlēties piemērotāko darbības modeli, lai spētu apmierināt klientu vajadzības.

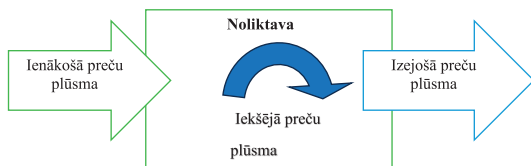
Vairumtirgotāja klientu apkalpošanas līmenis ir atkarīgs no vairākiem faktoriem:

- ātra un savlaicīga preču piegāde;
- uzmanīgi veikt produktu iekraušanu un izkraušanu;
- gatavība pieņemt atpakaļ preces ar defektiem, apmainīt tās;
- iespēja turēt tādus preču krājumus, lai apmierinātu klientu vajadzības;
- gatavība sniegt pakalpojumus rezerves daļu uzstādīšanai, remontam un piegādei;
- pieņemamas apkalpošanas cenas.

Lai vairumtirgotājs varētu pilnvērtīgi izpildīt savas saistības pret patērētājiem un gūtu labumu, ir nepieciešama noliktava, kur uzglabāt preces līdz realizācijas brīdim (Praude un Liniņa, 2018).

Preču un pasūtījumu apstrādes procesi noliktavā

Jebkura veida noliktavā ir preču plūsmas, kuras nodrošina preču apriti.



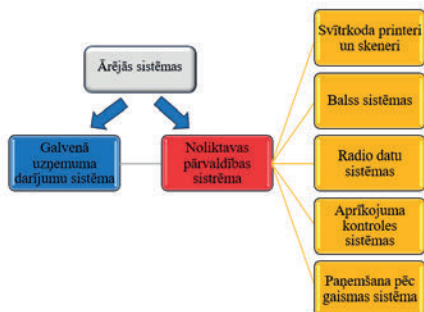
2. att. **Preču plūsmas**

Attēls sniedz informāciju par preču kustību noliktavā:

- Ienākošā preču plūsma – preču ienākšana noliktavā, pieņemšana, izvietošana noliktavā.
- Iekšējā preču plūsma – preču apstrāde noliktavā.
- Izejošā preču plūsma – klientu pasūtījumu apstrāde nosūtīšanai, komplektēšana, uzkrāšana, nosūtīšana (Apsalons, 2012).

Noliktavas pārvaldības sistēma

Attīstoties tehnoloģijām un e-komercijai loģistikas servisa ātrums ir krietni pieaudzis, līdz ar ko klienti gaida no uzņēmumiem īsākus piegādes termiņus. Noliktavu darbā ir integrētas gan vienkāršākas, gan komplicētākas programmatūras, kas sekmē darbību automatizāciju un ļauj uzlabot noliktavas darbību samazinot laiku, kļūdu skaitu, atvieglojot citas darbības. Programma ļauj veikt precīzu, operatīvu noliktavas uzskaiti jebkuram uzņēmumam no dažādām darbības sfērām. Uzņēmuma ietvaros tā ir integrējama arī saistīto departamentu darbībās – grāmatvedības, transporta, tirdzniecības u.c. sistēmas ļauj iekonomēt laiku un resursus, padarīt procesus efektīvākus. Noliktavas pārvaldības sistēmas programmatūrā iespējams integrēt dažādus tehnoloģiskos risinājumus (Rushton u.c., 2014), kas var automatizēt sistēmas darbību (sk. 3. attēlu).



3. att. **Uzņēmuma sistēmas arhitektūra**

Pārvaldības sistēmas priekšrocības:

- Paaugstināta efektivitāte – sistēma automatizē un racionalizē procesus noliktavā, samazinot kļūdu skaitu un nodrošinot procesu ātrāku izpildi.
- Krājumu precizitāte – krājumu izsekošana reāllaikā, ļauj izsekot esošajam preču daudzumam un plūsmai.
- Pārredzamība – var redzēt un izsekot visas noliktavas darbības un datus.
- Darbaražīgums – uzdevumu sadale, komplektēšanas optimizācija, maršrutēšana. Palielina darba efektivitāti un samazina darbaspēka izmaksas.
- Atbilstība un izsekojamība – sistēma palīdz uzturēt nozares attīstību atbilstoši nozares prasībām un drošības standartiem, vienlaikus nodrošinot izsekojamību produktiem atsaukšanas gadījumā.
- Mērogojamība – uzņēmumam augot sistēma var viegli pielāgoties krājumu izmaiņām un pasūtījumu sarežģītībai.
- Izmaksu ietaupījumi – optimizējot krājumus, darbaspēka un telpas izmantošanu.

Preces var tikt uzskaitītas un izsniegtas gan pēc FIFO (angļu val. *first in first out*), kur precī iedala pēc saņemšanas laika, gan pēc FEFO (angļu val. *first end first out* metodes, kur precī iedala pēc derīguma termiņa.

Izvēloties atbilstošu noliktavas sistēmu, ir jāizvērtē tās funkcionalitāte un iespējas pielāgot attiecīgajai noliktavai (Jurgelāne-Kaldava u.c., 2021).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījums tika veikts 3000 m² vairumtirdzniecības noliktavā, kas ir aprīkota ar noliktavas vadības sistēmu, kraušanas/celšanas tehniku, preces izvietotas plauktu sistēmās. Noliktavas brīvās vietas izmanto apakšnomnieks, kura produkcijas aprītas procesus nodrošina noliktavas darbinieki. Darbu nodrošina 7 darbinieki (preču pieņēmējs un 6 komplektētāji). Izvērtējot noliktavas pasūtījumu apstrādes procesu tika novērotas dažāda veida kļūdas, piemēram:

1. Noliktavas pārvaldības sistēma nav pielāgota noliktavai, tās iespējas netiek izmantotas pilnībā:
 - a) pasūtījuma komplektēšanas uzdevuma lapu un pavadzīmju noformēšanā neizmanto noliktavas pārvaldības sistēmu, līdz ar ko rodas kļūdas pavadzīmju noformēšanā;
 - b) nepilnīgi izstrādāts vai noliktavas prasībām neatbilstoši maršrutēšanas plāns.
2. Nepilnīgs, neatbilstošs preču izvietojuma un plauktiem piešķirto adrešu plāns.
3. Komunikācija starp noliktavas darbiniekiem un pārdošanas daļu. Piedāvājot klientiem pirkt vienību skaitu, kas nesakrīt ar preču vie-

nību skaitu iepakojumā, netiek izvērtēts, kā tas sarežģīs un aizkavēs komplektēšanas procesu, palielinot kļūdu pieļaušanu, tā vietā, lai piedāvātu klientiem iegādāties preces veselos iepakojumos.

4. Nolikta darbinieku pienākumu nepilnīga deleģēšana – nav atbildīgās personas preču izvietojumam un plauktu papildināšanai.
5. Komplektējot pasūtījumus darbiniekiem ir jāpapildina plauktu saturs, izmantojot tehniku komplektēšanas gaitā. Laiks komplektēšanai dubultojas.

Autori aplūko pasūtījuma apstrādes laika patēriņu un veikto distanci komplektējot pasūtījumu ar sešām pozīcijām (sk. 1. tabulu).

1. tabula

**Pasūtījuma apstrādei (komplektēšanai) patērētais laiks
un veikta distance**

	Darbība	Laiks (sek.)	Distance (m)
1.	Komplektācijas lapas paņemšana un noskenēšana	10 sek.	
2.	Došanās uz 1. adresi (5-G-1)	22 sek.	27 m
3.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	47 sek.	
4.	Iešana uz 2. adresi (8-F-1)	38 sek.	39 m
5.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	20 sek.	
6.	Iešana uz 3. adresi (ST6-E-1)	60 sek.	61 m
7.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	25 sek.	
8.	Iešana uz 4. adresi (15-E-5)* (15-E-1)	317 sek. (300 sek.*)	19 m
9.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	20 sek.	
10.	Iešana uz 5. adresi (20-D-2)	48 sek.	42 m
11.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	15 sek.	
12.	Iešana uz 6. adresi (DW-4-1)	6 sek.	4 m
13.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	10 sek.	
14.	Sapako preces un novieto gatavo pasūtījumu zonā	120 sek.	11 m
15.	Atzīmē darba staciju, ka pasūtījums gatavs piegādei	60 sek.	6 m
	Kopā:	808 sek. (13 min.28 sek.)	209 m

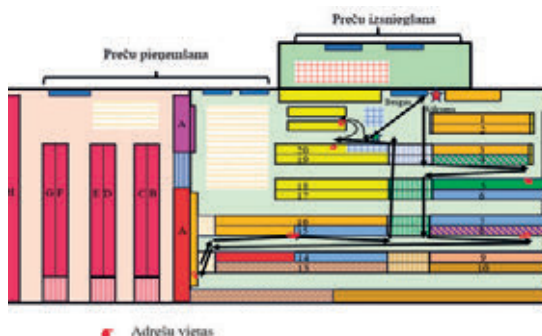
*Preces pārvietošana zemākās adreses plauktā.

Komplektēšanas laikā viena pozīcija ir jāizvieto zemākā plaukta adresē. Nepieciešamais laiks pasūtījuma komplektēšanai ir 13 min. un 28 sek., veikta distance – 209 m. Apskatīsim iepriekš minēto, analizēto kļūdu piemēru risinājumus:

1. Darbs pie noliktavas pārvaldības sistēmas pielāgošanas:
 - Automatizēta klientu pasūtījumu pavadzīmju druka noslēdzot komplektēšanas uzdevumu skenerī. Sistēma izveido pavadzīmi

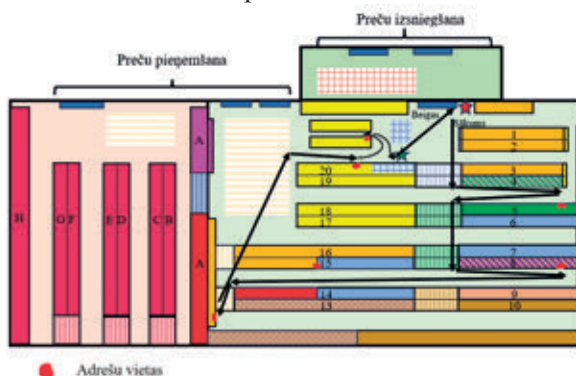
atbilstoši sakomplektētajam uzdevumam, ņemot vērā pasūtījuma komplektēšanas procesā radušās izmaiņas (preces vienību apjoma), ar attiecīgu atzīmi par izmaiņām.

- Noliktavas pārvaldības sistēmā, pārskatot un izstrādājot jaunu adrešu secību komplektēšanas maršruta sastādīšanā, var izvairīties no atsevišķu eju atkārtotas apmeklēšanas komplektēšanas maršrutā, līdz ar to saīsinot gan komplektēšanas laikā veikto distanci, gan patērēto laiku (sk. 1. un 2. tabulu; 4. un 5. attēlu),
- Ieviešot automatizētu ziņojumu noliktavas darbinieka skenerī par nepieciešamību papildināt komplektēšanai (vieglāk) pieejamos plauktus.



4. att. Izskatītā pasūtījuma apstrādes maršruts ar sešām lokācijām

Esošā komplektēšanas adrešu secība ir sastādīta pēc rindu un plauktu numerācijas augošā secībā ieskaitot arī augšējos uzglabāšanas plauktus. Risinājums – izmainīt adrešu secību, lai izvairītos no eju atkārtotas apmeklēšanas sistēmas maršrutēšanas plānā.



5. att. Izmainītais komplektēšanas maršruts

2. Nereti, komplektējot skaitliski lielāku pasūtījumu (iepakojumi un atsevišķas vienības), preces tiek sajauktas ar blakus esošo preču vienībām, jo pārsvarā plauktos atrodas daudz un dažādas pēc iepakojuma līdzīgas, mazu vienību preces un nav nodalītas konkrētas vietas plauktos. Plaukti ir 2,7 m garumā (3 eiro palešu vietas), bet vietas adrese – viena (sk. 6. attēlu). Ir preces, kas ir izvietotas stendos pie noliktavas sienām, kur ir dažādas sīkpreces. Tie tērēts laiks, lai atrastu nepieciešamo preci, jo viena stenda sadaļa (apmēram 1 m x 2 m) ir marķēta ar vienu adresi. Līdz ar to vienas preces meklēšana var aizņemt laiku līdz pat 2 minūtēm.



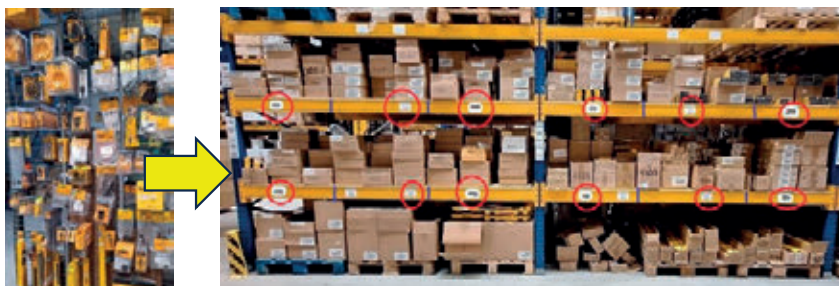
6. att. Pašreizējais adreses vietas marķējums plauktam un sīkpreču izvietojums

Risinājums – plauktu ar daudzām līdzīgām, bet dažādām precēm sadaļīt vairākās adresēs atbilstoši palešu vietām (sk. 7. attēlu), līdz ar ko var samazināt laiku, kas tiek patērēts meklējot preci un ir mazāka iespējamība sajaukt preču vienības.



7. att. Plaukts sadalīts pēc palešu vietām

Preces no stendiem pārvietojot plauktos (sk. 8. attēlu), var izvietot atstājot tās pilnos iepakojumos, veidojot jaunas adreses pēc palešu vietām, t.i., papildinot plauktu skaitu.



8. att. Sīkpreču pārvietošana uz atbilstoši sagatavotiem plauktiem

Ar šo pārmaiņu ieviešanu vieglāk un ātrāk būs preces atrast, mazāka iespējamība tās sajaukt un pieļaut kļūdas.

3. Daļā pasūtījumu preces tiek komplektētas pa vienībām un retāk ir veseli iepakojumi, līdz ar to rodas liels manuālā darba īpatsvars, jo katra vienība ir jāizņem no iepakojuma (sk. 9. attēlu), kas paildzina komplektējamā pasūtījuma laiku. Nereti vienības pirms novietošanas gatavo pasūtījumu zonā ir jāsapako kastēs pa vairākām kopā.



9. att. Komplektēšanas uzdevums ar 44 preču pozīcijām

Šādam pasūtījumam preču sapakošana var aizņemt laiku līdz 15 minūtēm. Risinājums – preces, kuras klientu pasūtījumos ir bieži, jāpiedāvā tādā skaitā, kas atbilst pilnā iepakojumā esošajam. Nepieciešams veikt izmaiņas klientu pasūtījumu sistēmā vai klientu apkalpošanas departamentā klientam piedāvāt izdevīgākus nosacījumus, ja tas pērk preci pilnā iepakojumā. Līdz ar to var samazināt komplektēšanas laiku, nav nepieciešamības pārpakot preces, lai novietotu gatavo pasūtījumu zonā. Samazinās iespēja pieļaut kļūdas paņemot nepareizu preču skaitu.

4. Nav atbildīgā darbinieka par preču papildināšanu plauktos. Nereti darbinieki tiek iesaistīti visos darba procesos, līdz ar ko rodas kļūdas preču izvietojumā. Piemēram, komplektētājs zina, ka prece tiek pieprasīta bieži

un to būtu lietderīgi novietot zemākos plauktos. Tātad viņš precī pārvieto no augšējā plaukta uz zemāku adresi, taču aizmirst to reģistrēt sistēmā. Citam darbiniekam, nonākot pie šīs preces adreses, kas norādīta augšējā plauktā, rodas neskaidrības, jo preces vairs tur fiziski nav, bet skenerī redzams, ka jābūt. Preču komplektēšana no augšējiem uzglabāšanas plauktiem aizņem vairāk laika.

Noliktašanas pārvaldības sistēmā nav iekļautas funkcijas par uzdevumiem plauktu papildināšanai. Risinājums – sadarbībā ar sistēmas uzturētājiem ieviest plauktu papildināšanas funkciju. Problemātiski būtu sistēmā norādīt konkrētu preču skaitu, pie kura jāveic papildināšana, lai sistēma automātiski nosūtītu uzdevumu par to. Ir preces, ko vienuviet var novietot, piemēram, 500 vienības, citas 6 vai vēl mazāk. Labs risinājums – sistēmā komplektējot precī darbinieks redz, ka konkrētajā adresē krājumu atlikums ir mazs, viņš veic atzīmi skenerī par nepieciešamību papildināt plauktu. Šīs atzīmes parādās pie jaunizveidotās funkcijas pie uzdevumiem “papildināt preces”.

Preces plauktos papildināt var preču pieņēmējs, kurš veic arī preču izvietošanu pēc to pieņemšanas un viņam ir laiks šī pienākuma veikšanai. Šāds risinājums saīsinātu komplektēšanas laiku vismaz par 5 minūtēm katru reizi, kad jānoceļ prece. Adrese zemākos brīvi pieejamos plauktos (sk. 2. tabulu) samazinās iespēju pieļaut kļūdas.

2. tabula

Patērētais laiks un veiktā distance pēc izmaiņu ieviešanas

	Darbība	Laiks	Distance
1.	Komplektācijas lapas paņemšana un noskenēšana	10 sek.	
2.	Došanās uz 1. adresi (5-G-1)	22 sek.	27 m
3.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	20 sek.	
4.	Iešana uz 2. adresi (8-F-1)	38 sek.	39 m
5.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	20 sek.	
6.	Iešana uz 3. adresi (15-E-1)	35 sek.	36 m
7.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	25 sek.	
8.	Iešana uz 4. adresi (ST6-E- 1)	17 sek.	19 m
9.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	20 sek.	
10.	Iešana uz 5. adresi (20-D-2)	30 sek.	31 m
11.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	15 sek.	
12.	Iešana uz 6. adresi (DW-4-1)	6 sek.	4 m
13.	Adreses noskenēšana un preces paņemšana, apstiprināšana	10 sek.	
14.	Sapako preces un novieto gatavo pasūtījumu zonā	30 sek.	11 m
15.	Atzīmē darba stacijā, ka pasūtījums gatavs piegādei	60 sek.	6 m
	Kopā:	358 sek. (5 min. 58 sek.)	173 m

Autoru piedāvātās izmaiņas ļauj būtiski samazināt pasūtījumu apstrādes procesa laiku, turklāt tiek uzlaboti arī citi rādītāji (sk. 3. tabulu).

3. tabula

Datu salīdzinājums pēc izmaiņu ieviešanas

	Procesa nosaukums	Procesa dati pirms izmaiņām	Procesa dati pēc izmaiņām	Starpība vienībās	Starpība %
1.	Komplektēšanas maršruta garums	209 m	173 m	36 m	17 %
2.	Izskatītā preču pasūtījuma apstrādes laiks	808 sekundes (13 min. 28 sek.)	358 sekundes (5 min. 58 sek.)	450 sekundes (7 min. 30 sek.)	55 %
3.	Pieļauto kļūdu skaits	4 kļūdas mēnesī	2 kļūdas mēnesī	2 kļūdas mēnesī	50%
4.	Neizpildīto vai nepilnīgi izpildīto pasūtījumu rindu skaits	Vidēji 86 pozīcijas mēnesī	Vidēji 25 pozīcijas mēnesī	61	71%

Pēc izmaiņu ieviešanas:

- Maršruta kopgarums samazinās par 17%.
- Preču pasūtījuma apstrādes laiks tiek samazināts par 55%.
- Pieļauto kļūdu skaita samazinājums ir 50% (ņemot vērā preču grupas, kur tiek pieļautas kļūdas).
- Neizpildīto vai nepilnīgi izpildīto pasūtījumu rindu skaita samazinājums – 71%.

Tabulā apkopotie dati parāda, ka ieviešot autoru piedāvātos risinājumus, visu pozīciju rādītāji uzlabojas. Pasūtījumu apstrādes process noliktavā tiek optimizēts, kas savukārt veicina produktīvu uzņēmuma funkcionēšanu un klientu apmierinātību.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Noliktavas pārvaldības sistēmu nepielāgojot noliktavai vai tās iespējas izmantojot nepilnīgi, vērā ņemami tiks ietekmēta pasūtījuma komplektēšanas uzdevuma lapu un pavadzīmju noformēšana, t.i., rodas neprecizitātes pavadzīmēs, nepilnīgi tiek izstrādāts vai noliktavas prasībām neatbilst maršrutēšanas plāns, kļūdaini ir preču izvietojuma un piešķirto adrešu plāns.
2. Noliktavas un pārdošanas daļas savstarpējās komunikācijas trūkums sarežģī un kavē komplektēšanas procesu, radot kļūdu pieļaušanu, tā vietā, lai piedāvātu klientiem iespēju – iegādāties preces pilnos iepakojumos.
3. Plauktu ar līdzīgām precēm sadalīt vairākās adresēs atbilstoši palešu vietām.

4. Sadarbībā ar sistēmas uzturētājiem ieviest plauktu papildināšanas funkciju.
5. Veikt izmaiņas klientu pasūtījumu sistēmā un klientu apkalpošanas departamentā, piedāvājot klientiem labākus nosacījumus, ja tie pasūta pilnu kravas vienību.
6. Izstrādāt jaunu adrešu secību komplektēšanas maršruta sastādīšanā, kas ļauj izvairīties no atsevišķu eju atkārtotas apmeklēšanas komplektēšanas maršrutā, līdz ar to saīsinot gan komplektēšanas laikā veikto distanci, gan patērēto laiku kopumā.
7. Ieviešot autoru piedāvāto risinājumu noliktavas darba procesu plānošanā:
 - a) maršruta garums samazinās (par 17%);
 - b) pasūtījuma apstrādes laiks ir īsāks (par 55%);
 - c) kļūdas komplektēšanā samazinās (par 50%);
 - d) neizpildīto vai nepilnīgi izpildīto pasūtījumu skaits samazinās (par 71%).

Izmantotā literatūra

1. Apsalons, R. 2012. Loģistikas centru pārvaldība. Rīga: Burtene, 176 lpp.
2. Jurgelāne-Kaldava, I. u.c. 2021. Loģistikas procesu pamati: mācību līdzeklis. Rīga: Valsts izglītības satura centrs, 264 lpp. Iegūts no: https://www.rtu.lv/writable/public_files/RTU_dml_logistikas_pamati_pdf_materials.pdf [sk. 09.02.2025.].
3. Praude, V. 2013. Loģistika. Rīga: Burtene, 560 lpp.
4. Praude, V., Liniņa, I. 2018. Pārdošanas vadība. Rīga: Turība, 407 lpp.
5. Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. 2014. The Handbook of Logistics and Distribution Management, 721 p. Iegūts no: <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/149-The-Handbook-of-Logistics-and-Distribution-Management-Understanding-the-Supply-Chain-Alan-Rushton-Phil-Croucher-Peter-Baker-Edisi-1-2014.pdf> [sk. 13.02.2025.].

Matīss Ģelzis

Zinātniskā vadītāja: Bc. sc. ing. Elīna Dimza

Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas Jūrnieceības koledža

E-pasts: mg96305@ljkststudents.lv

**JŪRNICĪBAS IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU
ABSOLVENTU PIESAISTE AKADĒMISKĀ
PERSONĀLA SASTĀVAM.
JŪRNICĪBAS IZGLĪTĪBAS IESTĀŽU
AKADĒMISKĀ PERSONĀLA SASTĀVA
ATVESEĻOŠANA**

Ievads

Aktuāla problēma jūrnieceības nozarē ir akadēmiskā personāla novecošanās un jauno speciālistu deficīts. Šajā pētījumā tiek analizētas jūrnieceības izglītības iestāžu absolventu iesaistes iespējas akadēmiskajā darbā, kā arī izstrādāti ieteikumi akadēmiskā personāla atjaunošanai. Iegūtie rezultāti demonstrē, ka absolventu piesaistei nepieciešama sistemātiska pieeja, ietverot gan motivācijas paaugstināšanu, gan institucionālu atbalstu. Autors piedāvā empīriski pamatotus risinājumus jauno speciālistu integrācijas veicināšanai un ilgtspējīgas akadēmiskās vides attīstības nodrošināšanai.

Jūrnieceības nozare ir būtisks ekonomikas sektors daudzās valstīs, ieskaitot Latviju. Tās attīstība ir tieši saistīta ar kvalificētu speciālistu pieejamību, kas savukārt ir atkarīga no jūrnieceības izglītības iestāžu efektivitātes. Pēdējos gados konstatētā akadēmiskā personāla novecošanās un speciālistu deficīts rada draudus izglītības kvalitātei un nozares konkurētspējai (CSP, 2023). Problēma īpaši asi ir izjūtama nelielās valstīs, kur jūrnieceības izglītības iestāžu resursi ir ierobežoti, un akadēmiskā personāla maiņa vai pensionēšanās rada ievērojamas grūtības atrast piemērotu aizvietošanu. Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas Jūrnieceības koledžā ir nodarbināti 54 pasniedzēji un skolotāji, kuru vidējais vecums ir 51,25 gadi, un 10 no tiem ir sasnieguši pensionēšanās vecumu (65+). Liela daļa studentu pauz viedokli par nepieciešamību piesaistīt jaunus speciālistus un pedagogus.

Būtiska problēma pastāv un tā ir saistīta ar atalgojumu. Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 445 “Pedagogu darba samaksas noteikumi”, atalgojums pirms nodokļu nomaksas ir: skolotājiem (profesionālās vidējās izglītības iestādēs) 1175 eiro; asistentiem 897–934 eiro; lektoriem 1124–1169 eiro; docentiem 1409–1460 eiro; profesoriem 2278 eiro. Salīdzinājumam, ziņu portālā TVNET.lv publikācijā par jūrnieku atalgojumu norādīts, ka Latvijas jūrnieka vidējais atalgojums iepriekšējā gadā bija 5447 eiro mēnesī (Pedagogu darba samaksas noteikumi, 2016).

Pētījuma mērķis – analizēt jūrniecības izglītības iestāžu absolventu iesaistīšanas potenciālu akadēmiskajā personālā, izstrādāt ieteikumus akadēmiskā personāla sastāva atjaunošanai.

Uzdevumi:

- veikt situācijas analīzi jūrniecības izglītības iestādēs;
- identificēt absolventu piesaistes iespējas un šķēršļus;
- formulēt ieteikumus akadēmiskā personāla sastāva atjaunošanai.

Pētījuma metodoloģija: integrētas kvantitatīvās un kvalitatīvās pētniecības metodes.

Datu ieguve tika realizēta, izmantojot:

- Anketēšanu jūrniecības izglītības iestāžu studentu un absolventu vidū.
- Semi-strukturētas intervijas ar jūrniecības izglītības iestāžu vadību un nozares ekspertiem.
- Statistisko datu analīzi par akadēmiskā personāla struktūru un absolventu nodarbinātību.

Iegūto datu analīze tika veikta, pielietojot kvalitatīvās satura analīzes un statistiskās apstrādes metodes.

Teorētiskais apskats

Jūrniecības izglītības iestāžu loma nozares attīstībā

Jūrniecības izglītības iestādes ir fundamentāls nozares infrastruktūras elements, nodrošinot kvalificētu darbaspēku kuģošanas, loģistikas, jūras inženierijas un citām saistītām jomām. Tomēr šo iestāžu efektivitāte ir atkarīga no akadēmiskā personāla kompetences un motivācijas. Akadēmiskā personāla novecošanās un jaunu speciālistu trūkums rada potenciālus riskus izglītības kvalitātes mazināšanās un nozares inovāciju tempa palēnināšanās ziņā (Eurostat, 2023).

Absolventu integrācijas akadēmiskajā vidē priekšnosacījumi

Absolventu piesaiste akadēmiskajam personālam ir komplekss process, kas prasa gan individuālu, gan institucionālu pieeju. Galvenie motivācijas faktori ietver:

- Akadēmiskā darba prestižu un sabiedrības atzinību.

- Karjeras izaugsmes iespējas akadēmiskajā vidē.
- Atbilstošu finansiālo kompensāciju un sociālās garantijas.

Tomēr absolventi bieži saskaras ar šķēršļiem, piemēram, nepietiekamu praktisko pieredzi, augstu konkurenci no komerciālā sektora un relatīvi zemāku atalgojumu akadēmiskajā jomā.

Starptautiskā pieredze

Daudzas pasaules jurniecības izglītības iestādes ir sekmīgi integrējušas absolventus akadēmiskajā vidē, izmantojot dažādas stratēģijas, piemēram, Nīderlandē un Norvēģijā tiek īstenotas mentoringa programmas, kas atvieglo jauno speciālistu adaptāciju. Turklāt tiek nodrošināts finansiāls atbalsts pētniecības projektiem un profesionālās attīstības iespējas (Smith and Brown, 2020).

Rezultāti un diskusija

Absolventu piesaistes iespējas

Pētījuma rezultāti atklāja absolventu interesi par darbu akadēmiskajā vidē. Tomēr bieži vien respondenti norādīja uz šķēršļiem, piemēram, nepietiekamu praktisko pieredzi un relatīvi zemo atalgojuma līmeni. Kā galvenie motivējošie faktori tika identificēta iespēja iesaistīties pētnieciskajā darbā un nodrošināt karjeras attīstību akadēmiskajā jomā.

Akadēmiskā personāla sastāva atjaunošanas stratēģijas

Lai sekmētu absolventu piesaisti akadēmiskajam personālam, ir nepieciešams:

- Implementēt strukturētas programmas, kas atvieglotu jauno speciālistu integrāciju akadēmiskajā vidē (piemēram, mentoringa programmas).
- Nodrošināt adekvātu finansiālu atbalstu pētniecības projektiem un profesionālās attīstības iniciatīvām.
- Veicināt ciešāku sadarbību starp izglītības iestādēm un jurniecības nozari, lai nodrošinātu absolventiem praktiskās pieredzes iegūšanas iespējas.

Ieteikumi

Balstoties uz autora veiktā pētījuma rezultātiem, tiek ieteikts:

- Izstrādāt un ieviest ilgtspējīgu akadēmiskā personāla attīstības plānu, kas paredz mērķtiecīgu jauno speciālistu piesaisti un noturēšanu.
- Intensificēt sadarbību starp jurniecības izglītības iestādēm un nozares uzņēmumiem, veicinot zināšanu un pieredzes apmaiņu.
- Nodrošināt finansiālu atbalstu jaunajiem akadēmiskajiem darbiniekiem, piemēram, stipendijas pēcdoktorantūras studijām vai atbalstu pētniecības uzsākšanai.

Aptaujas rezultāti

Aptaujā piedalījās 141 students no Latvijas jūrniecības izglītības iestādēm (RTU Liepājas Jūrniecības koledža, Latvijas Jūras akadēmija). Lielākā daļa respondentu, t.i., 107 studenti (75,9%) apsver iespēju savu turpmāko karjeru saistīt ar darbu jūrniecības izglītības jomā, galvenokārt pamatojot to ar vēlmi pilnveidoties profesionāli un paaugstināt savu kvalifikāciju. Savukārt, galvenais faktors, kas atturētu studentus no karjeras izglītības sektorā, ir nepietiekamais atalgojuma līmenis.

Runājot par atalgojumu, ievērojama daļa aptaujāto (līdz 75%) pauž viedokli, ka ir nepieciešams būtiski palielināt atalgojuma apjomu gan profesionālo priekšmetu pedagogiem profesionālās vidējās izglītības programmās (jūrskolās), gan profesionālo priekšmetu pedagogiem profesionālās augstākās izglītības programmās (koledžā, akadēmijā). Respondenti norāda uz minimālo nepieciešamo pieaugumu par 20%. Turklāt, 92 studenti norādīja, ka būtu gatavi apsvērt iespēju kļūt par pasniedzējiem, ja tiktu nodrošināts atbilstošs atalgojums.

Secinājumi

1. Jūrniecības izglītības iestāžu absolventu iesaiste akadēmiskajā darbā ir nozīmīgs faktors nozares ilgtspējīgai attīstībai.
2. Lai nodrošinātu akadēmiskā personāla sastāva atjaunošanos un ilgtspēju, ir nepieciešama sistemātiska pieeja, kas ietver gan motivācijas veicināšanas mehānismus, gan institucionālu atbalstu.
3. Pētījuma rezultāti liecina, ka efektīvas stratēģijas ieviešanai ir nepieciešami gan individuāli, gan sistēmiski risinājumi, īpašu uzmanību pievēršot atalgojuma jautājumam.

Izmantotā literatūra

1. CSP. 2023. Izglītības iestāžu darbinieku vecuma struktūra. Iegūts no: www.csb.gov.lv [sk. 26.02.2025.].
2. Eurostat. 2023. Maritime Transport and Education Statistics. Iegūts no: ec.europa.eu/eurostat [sk. 26.02.2025.].
3. EMFF. 2021. Blue Economy Workforce Development in the Baltic Region. Iegūts no: ec.europa.eu [sk. 26.02.2025.].
4. Latvijas Jūras administrācija. 2022. Jūrniecības nozares darbaspēka apsekojums. Iegūts no: www.jurasadministracija.lv [sk. 26.02.2025.].
5. LJA. 2023. Akadēmiskā personāla struktūra un attīstības plāni. Iegūts no: www.lja.lv [sk. 26.02.2025.].

6. International Maritime Organization. 2020. Global Maritime Professional Education and Training: Challenges and Opportunities. Iegūts no: www.imo.org [sk. 26.02.2025.].
7. Noskaidrots Latvijas jūrnieka vidējais atalgojums pagājušajā gadā. Iegūts no: <https://www.tvnet.lv/8179629/noskaidrots-latvijas-jurnieka-videjais-atalgojums-pagajusaja-gada> [sk. 26.02.2025.]. MET. 2022.
8. Proceedings of the International Conference on Maritime Education. Iegūts no: www.met-conference.org [sk. 26.02.2025.].
9. Pedagogu darba samaksas noteikumi: Ministru kabineta noteikumi Nr. 445, 01.09.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 140.
10. OECD. 2019. The Future of Maritime Education: Workforce Development and Innovation. Iegūts no: www.oecd.org [sk. 26.02.2025.].
11. World Maritime University. 2021. Recruitment and Retention of Academic Staff in Maritime Universities. Iegūts no: www.wmu.se [sk. 26.02.2025.].
12. Smith, J., Brown, K. 2020. Attracting Young Talent to Academic Careers: Lessons from Maritime Education. *Journal of Maritime Education and Research*. Vol. 15(2), pp. 45–60. Iegūts no: www.tandfonline.com [sk. 26.02.2025.].

*Inguss Mārtiņš Janišs,
Olga Kirpičņikova,
Aigars Dzenis*

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Sandra Tetere*

Alberta koledža

E-pasts: *ingus.martins@inbox.lv,
galisija.ok@gmail.com,
aigarsdzenis1989@inbox.lv*

PERSONĀLA ESOŠO MOTIVĒŠANAS PASĀKUMU PILNVEIDE LOĢISTIKAS UZŅĒMUMĀ “N”

Ievads

2024. gads iezīmējās ar zemu bezdarba līmeni Eiropā un Latvijā, oktobrī tas sastādīja vien 6,3% Eiropā un 6,8% – Latvijā (Eurostat, 2024). Nozaru eksperti atzīmē, ka uz augstā nodarbinātības līmeņa un zema bezdarba līmeņa, tiek izjūsts darbinieku trūkums (Delfi, 2024). Ņemot vērā šos faktus, svarīga kļūst darbinieku motivēšana. Transporta un loģistikas nozares nozīmīgumu Latvijā apliecina Centrālās statistikas pārvaldes dati, kas rāda, ka 2023. gadā gandrīz 8% no visās nozarēs nodarbinātajiem strādāja transporta un uzglabāšanas nozarē. Latvija ar multimodāliem transporta koridoriem (Satiksmes ministrija, 2024) piedāvā unikālas iespējas nozares attīstībai, bet vienlaikus prasa efektīvas motivēšanas stratēģijas personāla piesaistei un noturēšanai. Pētījuma autori koncentrējas uz personāla motivēšanas pasākumu pilnveidi loģistikas uzņēmumā “N”, izmantojot teoriju par iekšējo motivāciju, ko izstrādājuši Edvards Desi un Ričards Rajens (Deci and Ryan, 1985; kā minēts Vo u.c., 2022). Uzsvars likts uz trim galvenajiem faktoriem: autonomiju, kompetenci un piederību, kas tiek pielāgoti nozarē esošajai specifikai.

Mākslīga intelekta (turpmāk – MI) rīkiem ienākot mūsu ikdienā, cilvēki sāk raizēties par personāla aizvietošanu. Masačūsetsas Tehnoloģiju institūta pētījums (Bloomberg, 2024), kura gaitā tika pārbaudīta MI efek-

tivitāte veicot 1000 uzdevumus 800 profesijās, izklidē šīs raizes. Šodien tikai 3% uzdevumu var tikt automatizēti ar minimālām izmaksām. Šis rādītājs varētu sasniegt 40% ap 2030. gadu, pie precizitātes pieauguma un izmaksu samazinājuma. Tikai 23% darbinieku var tikt efektīvi aizstāti ar MI. Šie rādītāji liek uzņēmumu vadībai izvērtēt personāla veicamos darbus un to efektivitāti. Sarežģītie ekonomiskie un demogrāfiskie apstākļi, darbinieku trūkums (Delfi, 2024) un MI rīku augstās izmaksas akcentē cilvēka lomu uzņēmumā. Nepieciešamība noturēt kvalificētus darbiniekus, liek vadītājiem pievērst uzmanību faktoriem, kas motivē cilvēkus kvalitatīvi un ar augstu atdevi veikt savus profesionālos pienākumus, ilgāku laikposmu strādājot vienā darba vietā.

Transporta un loģistikas joma ir viena no būtiskām Latvijas ekonomikā, kur 2023. gadā tika nodarbināti 8% darba ņēmēju. Tas liek pievērst īpašu uzmanību nodarbināto motivācijai ilgstoši un produktīvi veikt savus pienākumus paliekot nozarē.

Pētījuma mērķis – noskaidrot loģistikas uzņēmuma “N” darbinieku motivēšanas pasākumus un izstrādāt priekšlikumus to pilnveidei.

Uzdevumi:

- zinātniskās literatūras apkopojums un analīze;
- aptaujas un intervijas sagatavošana un veikšana;
- secinājumu un priekšlikumu izstrāde.

Pētījuma metodes: literatūras un zinātnisko rakstu analīze, kvalitatīvā un kvantitatīvā pētījuma metode, loģiski-konstruktīvā metode. Pētījuma gaitā veikta literatūras analīze, nestukturēta intervija ar mērķi noskaidrot esošo uzņēmuma motivācijas sistēmu un, pielietojot izstrādāto anketu, novērtēt uzņēmuma darbinieku motivācijas līmeni.

Teorētiskais pamatojums

Lai veiktu personāla motivēšanas pasākumu pilnveidi loģistikas uzņēmumā “N”, ir svarīgi izanalizēt esošos motivācijas faktoros, to ietekmi uz darbinieku apmierinātību un produktivitāti. Pētījuma autori veica zinātniskās un profesionālās literatūras analīzi, kas ļauj izprast pētījuma problēmu, izvērtēt motivācijas teorijas. 20. gs. motivācijas jautājums aizņēma daudzu pētnieku prātus. Savu ieguldījumu šajā problemātikā sniedza Abrahams Maslovs ar savu vajadzību hierarhiju, atsaucību guva Deivida Makklelanda (Warner u.c., 2019) vajadzību teorija, kur kā virzītājspēki tika nosaukti: vajadzības pēc sasniegumiem, piederības, varas. Tāpat atzinību guva Vruma gaidu teorija un daudzas citas.

Autori savā pētījumā balstās uz Desi un Rajana motivācijas teoriju (*Self-Determination Theory* – SDT), kas piedāvā dziļu izpratni par cilvēka motivāciju, koncentrējoties uz trīs pamatvajadzībām: autonomiju, kompetenci un saistību. Visvairāk cilvēki ir motivēti, ja viņiem ir iespēja apmierināt minētās vajadzības, kas veicina to iekšējo motivāciju un ilgtermiņa iesaisti dažādās darbībās. SDT uzsver, ka šīs vajadzības ir būtiskas ne tikai darba vidē, bet arī vispārējā cilvēka attīstībā un labsajūtā.

1. Autonomija: SDT norāda, ka cilvēkiem jājūt, ka tie ir spējīgi pieņemt lēmumus un rīkoties saskaņā ar savām vēlmēm un interesēm. Autonomija veicina cilvēka spēju justies atbildīgam par savas darbības rezultātiem un pieņemt tos lēmumus, kas vislabāk atbilst viņa vēlmēm. Ja cilvēks jūt, ka viņam tiek uzspiesta izvēle vai nav kontroles pār savām darbībām, viņš var justies demotivēts. Tādēļ organizācijām ir svarīgi piedāvāt darbiniekiem iespēju izvēlēties veidu, kā veikt uzdevumus un pieņemt lēmumus, kas veicina to iesaisti un apmierinātību.
2. Kompetence: SDT uzskata, ka cilvēkiem ir nepieciešams justies kompetentiem savās spējās, lai viņi būtu motivēti turpināt darboties un attīstīt prasmes. Kompetence rodas, kad cilvēki gūst panākumus un izjūt savu prasmju attīstību. Ja cilvēks būs neveiksmīnieks vai nespējīgs veikt uzdevumus, tas var novest pie pasivitātes un demotivācijas.
3. Saistība: SDT norāda, ka cilvēkiem ir svarīgi justies saistītiem ar citiem, veidojot emocionālas attiecības un piedaloties grupās. Saistība ar cilvēkiem rada piederības sajūtu, motivē individu darboties, ieguldīt savu laiku un enerģiju kopīgu mērķu sasniegšanā.

SDT teorija ir guvusi plašu atzinību dažādās jomās, t.sk., izglītībā, psiholoģijā. Tā palīdz saprast, kā veidot vidi, kas veicina iekšējo motivāciju un ilgtermiņa iesaisti, uzsverot autonomijas, kompetences un saistības nozīmi. Šīs vajadzības ir saistītas ne tikai ar darba efektivitāti un veikspēju, bet arī ar darbinieku apmierinātību un labklājību. SDT liek uzsvērt nepieciešamību veidot darba vidi, kas ne tikai piedāvā ārējus stimulus (piemēram, atalgojumu), bet arī veicina iekšējo motivāciju. Darbinieki ir vairāk motivēti, ja viņi izjūt autonomiju darbā, ja ir iespēja attīstīt savas prasmes, ja viņi jūtas atbalstīti un saistīti ar citiem komandas locekļiem.

Secināms, ka Desi un Rajana motivācijas teorija (SDT) piedāvā būtisku ieguldījumu motivācijas pētījumos, uzsverot cilvēka pamatvajadzību apmierināšanu kā galvenos dzinējspēkus, kas veicina iekšējo motivāciju.

Autonomija, kompetence un saistība ir centrālās vajadzības, kas ietekmē cilvēka motivāciju gan darba, gan personīgajā dzīvē. Organizācijām jāveido vide, kas veicina šo vajadzību apmierināšanu, lai veicinātu ilgtermiņa motivāciju, produktivitāti un apmierinātību. Pētot vispārējās motivācijas teorijas, autori izvēlējās tieši šo teoriju, lai noskaidrotu, kā nemateriālās motivācijas uzlabošana konkrētajā uzņēmumā var palīdzēt organizācijai attīstīties ātrāk un efektīvāk.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma ietvaros autori pievērsās literatūras un zinātnisko rakstu analīzei, veica darbinieku anketēšanu. Pētniecisko interesi izsauca nemateriālie motivējošie faktori, kas atspoguļojas autoru izveidotajā anketā. Mērķis – noteikt, vai ar esošo motivācijas sistēmu tiek panākts augsts darbinieku iekšējās motivācijas līmenis.

Anketēšana notika tiešsaistē no 2025. gada 7. janvāra līdz 8. janvārim. Tajā piedalījās 52 darbinieki vecumā no 22 līdz 61 gadiem. Anketas konceptuālā modeļa pamatā ir nodarbināto iesaistīšanas jautājumi (Gallup, 2024). Anketas mērķis – noteikt nodarbināto autonomijas, kompetences un piederības līmeni. 7 respondenti (13,5%) bija 22 gadus veci, 5,8% sastādīja 23, 27, 33–40 gadus vecie un no 61 gadu vecuma, bet mazākais respondentu skaits (1,9%) bija vecuma grupās 30–31 gads un 41–58 gadi. Kopumā aptaujā piedalījās visu vecuma grupu aktīvi strādājošie respondenti.

No aptaujātajiem lielākais darba stāžs bija 14 gadi (2,25%), mazākais – 6 mēneši (2,25%). Vidējais respondentu darba stāžs uzņēmumā ir 11,5 gadi. 12,5% aptaujāto uzņēmumā strādā 5 gadus, 8,3% respondentu te strādā 1 gadu un 2,25% respondentu – 4, 6, 8, 14 gadus.

Respondentiem tika piedāvāts atbildēt uz 11 jautājumiem pēc Likerta skalas, kur 1 “pilnībā neatbilst” – darbinieks nepiekrīt apgalvojumam un 5 “pilnībā atbilst” – piekrīt apgalvojumam, 3 – “grūti pateikt”. Jautājumi pēc satura iedalāmi trīs grupās, norādot uz respondentu autonomijas (*Autonomy*), kompetences (*Competence*) un piederības (*Relatedness*) līmeni.

Autonomija (6., 7., 8.):

6. Man ir zināma autonomija pieņemot lēmumus sarežģītajās/strīda situācijās (67,4%).
7. Es patstāvīgi plānoju savu darba dienu un veicamo pienākumu secību (71,2%).
8. Es uzņēmos atbildību par sava darba rezultātiem (96,2%).

Kompetence (1., 3., 4., 5.):

1. Es saņēmu atzinību un uzslavu par savu darbu (82,7%).
3. Pilnvērtīgi pielietoju savas profesionālās zināšanas darbā (80,8%).
4. Regulāri ir iespēja attīstīt savas profesionālās spējas un pielietot tās praksē (65,4%).
5. Manas zināšanas un pieredze novērtē kolēģi, vadība darba uzdevumu izpildes procesā (71,1%).

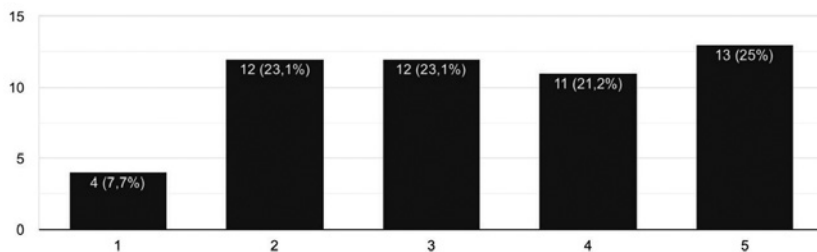
Piederība (2., 9., 10., 11.):

2. Mans viedoklis ir svarīgs (67,3%).
9. Darbā man ir uzticīgs kolēģis, draugs (67,3%).
10. Manā kolektīvā regulāri notiek kopīgi pasākumi, kas ļauj neformālā gaisotnē satikt kolēģus (46,2%).
11. Mūsu uzņēmuma kopmērķis ir sniegt kvalitatīvu pakalpojumu (90,4%).

Skalās *autonomija* un *kompetence* respondenti uzrāda augstus rādītājus (65%–96%). Visvairāk atbilžu “piekrītu” un “pilnīgi piekrītu” respondenti sniedza skalā *autonomija* par savu atbildību, ar 0% atbilžu rezultātu “pilnībā nepiekrītu”, “nepiekrītu”. Gandrīz tikpat augsts atbilžu skaits (virs 90%) ir sniegts skalā *piederība*, jautājumā par uzņēmuma kopmērķi un pakalpojuma kvalitāti, ko var interpretēt caur atbildības prizmu (“kvalitatīvs pakalpojums, par kuru jūtos atbildīgs”). Zemāki rezultāti tiek uzrādīti skalā *piederība*, piemēram, 10. jautājumā par regulāriem kopīgiem pasākumiem (sk. 1. tabulu).

1. tabula

10. Manā kolektīvā regulāri notiek kopīgi pasākumi, kas ļauj neformālā gaisotnē satikt visus kolēģus
52 atbildes



Septiņos jautājumos no vienpadsmit 11,5%–23,1% respondentu atzīmēja atbildi 3 – “grūti atbildēt”. Vidējie rādītāji variē 17%–21% respondentu.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Respondentu atbildes uzrāda plašu amplitūdu jautājumā par kolektīviem pasākumiem, tāpēc uzņēmumam “N” vēlams noskaidrot darbinieku viedokli.
2. Nepieciešams izvērtēt nodarbināto vecumu grupas (22–61 gads) un izmantot vecumam, interesēm un vajadzībām atbilstošus motivējošus pasākumus.
3. Organizēt pasākumus, kas liktu uzņēmuma darbiniekiem mainīt viedokli par savu profesionālo spēju pielietojumu (kompetenci).
4. Pētījuma rezultāti liecina, ka uzņēmumā ir nepieciešami kolektīvie pasākumi saliedēšanai un darbinieku piederības stimulēšanai. Plānojot motivējošos pasākumus, jāņem vērā vecuma grupu īpatnības, jāveic profesiju un kompetenču izvērtēšana.
5. Pētījums ataino uzņēmuma “N” motivācijas sistēmas analīzi, taču nepieciešams turpināt padziļinātu motivācijas sistēmas izpēti.
6. Pētījums sniedz vērtīgas atziņas, kas palīdz uzņēmumam “N” izstrādāt mērķtiecīgākas un efektīvākas darbinieku motivēšanas stratēģijas. Analizējot esošos motivācijas pasākumus, identificējot trūkumus, ir skaidrs, ka būs nepieciešama motivācijas sistēmas pilnveide, kas balstās uz iekšējo motivāciju un atbalsta darbinieku autonomiju, kompetenci un piederību. Tas sekmēs darbinieku apmierinātību, veicinot darba produktivitāti un lojalitāti ilgtermiņā.
7. Pētījuma nozīme ir īpaši aktuāla, ņemot vērā pieaugošo konkurenci darba tirgū, darbinieku trūkumu, kā arī nepieciešamību pēc efektīvām motivēšanas stratēģijām loģistikas nozarē.

Izmantotā literatūra

1. Centre for Self-Determination Theory (SDT). Iegūts no: <https://selfdeterminationtheory.org/theory/> [sk. 26.12.2024.].
2. Darbinieku trūkst gan Eiropā, gan Latvijā. Kurās profesijās vislielākais vakanču skaits? Iegūts no: <https://www.delfi.lv/business/56234200/eiropas-zinas/120004694/darbinieku-trukst-gan-eiropa-gan-latvija-kuras-profesijas-vislielakais-vakancu-skaits> [sk. 26.12.2024.].
3. Eurostat Euro area unemployment at 6.3%. Euro indicators 2 December 2024. Iegūts no: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-euro-indicators/w/3-02122024-ap> [sk. 26.12.2024.].
4. Gallup's Employee Engagement Survey: Ask the Right Questions With the Q12® Survey. Iegūts no: <https://www.gallup.com/q12/> [sk. 26.12.2024.].

5. Latvijas Republikas Satiksmes ministrija. Iegūts no: https://www.sam.gov.lv/lv/transporta-logistika?utm_source=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F [sk. 26.12.2024.].
6. Rai, S. Humans Still Cheaper Than AI in Vast Majority of Jobs, MIT Finds. Iegūts no: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-01-22/humans-still-cheaper-than-ai-in-vast-majority-of-jobs-mit-finds> [sk. 26.12.2024.].
7. Transports Latvijā 2024. Statistisko datu krājums. Iegūts no: https://admin.stat.gov.lv/system/files/publication/2024-08/Nr_18_Transports_Latvija_2024_%2824_00%29_LV_EN.pdf [sk. 26.12.2024.].
8. Vo, T., T., D., Tuliao, K., V., Chen, C., W. 2022. Work Motivation: The Roles of Individual Needs and Social Conditions. *Behavioural Sciences*. Vol. 12(2), p. 49.
9. Warner, M. et. al. 2019. Organizational Behaviour. Chapter 5: Theories of Motivation. Iegūts no: <https://pressbooks.senecapolytechnic.ca/organizationalbehaviour/chapter/chapter-5/> [sk. 26.12.2024.].

Marta Jurēviča

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. educ. Evija Ūpe*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: marta_jurevica@inbox.lv

DARBINIEKU UZTVERE PAR TOKSISKA DARBINIEKA UZVEDĪBU UN TO INTEGRITĀTE POZITĪVAS DARBA VIDES VEICINĀŠANĀ UZŅĒMUMĀ “X”

Ievads

Vairāku gadu ilgajā personāla vadības pieredzē autore ir saskārusies ar toksiskiem darbiniekiem, ar atbildīgo vadītāju nezināšanu un reizē nespēju tikt galā ar minētajiem darbiniekiem. Tas ir viens no iemesliem, kādēļ pētījumam tika izvēlēta organizācija SIA “X”, jo arī pēc neformālas sarunas ar uzņēmuma “X” Servisa centra vadītājiem, tika secināts, ka vadītāji problēmu komandā jūt.

Tāpat pētījums pamatojas uz uzņēmuma IF veikto aptauju, no kuras ir iespējams secināt, ka toksiska darbinieka problēma Latvijā ir ļoti aktuāla, jo aptaujā tiek norādīts, ka aptuveni 50% darbinieku strādā neveselīgā jeb toksiskā vidē, 38% darbinieku apstākļi ir viduvēji, kā arī, aptaujā tiek minēts, ka viens no galvenajiem toksiskas vides veicināšanas faktoriem, ir toksiski darbinieki (Upeniece, 2021). Attiecīgi arī SIA “X” Servisa centra vadītāji, iepazīstoties ar pētījuma tēmu, norādīja, ka uzskata to par aktuālu un vērtīgu. Arī viņiem ir aizdomas, ka pāris darbinieki negatīvi iespaido kolektīvu un ir nepieciešams veikt detalizētu izpēti problēmu novēršanai.

Pētījuma mērķis – izpētīt organizācijas SIA “X” Servisa centra darbinieku uztveri par toksiska darbinieka uzvedību, izstrādāt priekšlikumus uzņēmuma vadībai toksisko darbinieku integrēšanai pozitīvā darba vidē.

Pētījuma jautājumi: Kāda ir uzņēmuma SIA “X” darbinieku uztvere par toksisko darbinieka uzvedību? Kādas ir toksisko darbinieku uzvedības sekas? Kādi ir veicamie pasākumi uzņēmuma SIA “X” toksisko darbinieku integrēšanai pozitīvā darba vidē?

Pētījuma metodes: teorētiskā – zinātniskās un lietišķās literatūras analīze; empīriskās pētījuma metodes – datu ieguves metodes (aptauja darbiniekiem un strukturēta intervija organizācijas Servisa centra vadītājiem); datu analīzes metodes – aprakstošā statistika un intervijas satura tematiskā analīze.

Teorētiskais pamatojums

Toksiska darbinieka jēdziena skaidrojums un tā uzvedības koncepcijas

Toksiska darbinieka jēdziens attiecas uz indivīdiem, kuru uzvedība negatīvi ietekmē darba vidi un kolēģus. Šādu darbinieku uzvedība var izpausties dažādos veidos, tostarp neētiskā rīcībā, sadarbības trūkumā un konfliktu veicināšanā, kā rezultātā tiek samazināta produktivitāte un darbinieku labklājība (Housman and Minor, 2015). Cita definīcija toksisku darbinieku raksturo kā indivīdu, kurš rada naidīgu darba vidi un kavē citu attīstību, iesaistoties tādās darbībās kā verbāla vai fiziska vardarbība, uzmākšanās un diskriminācija (George, 2023). Pētījumos konstatēts, ka šādu indivīdu klātbūtne organizācijā var izraisīt ne tikai emocionālu un psiholoģisku stresu, bet arī fizisku nelīdzsvarotību un izdegšanu (Rasool et al., 2021).

Vēsturiski termins *toksisks* tiek saistīts ar latīņu izcelsmi, kur *toxicus* nozīmēja “saindēts”, un sākotnēji šis jēdziens tika izmantots, lai aprakstītu vielas, kas izraisa kaitējumu. Mūsdienās tas tiek attiecināts arī uz cilvēku uzvedību darba vidē (Oxford Languages, 2018).

Pētījumi par destruktīvas uzvedības ietekmi uz darba vidi aizsākās pagājušā gs. 90. gados. Pētnieki analizēja, kā indivīdu un grupu uzvedība ietekmē organizācijas kultūru un efektivitāti (Mowday and Sutton, 1993). Tika konstatēts, ka toksiska uzvedība, ja netiek savlaicīgi identificēta un risināta, var izraisīt negatīvas sekas visai organizācijai. Viena no populārākajām grāmatām par šo tēmu ir Roberta Satona darbs “The No Asshole Rule”, kur autors definē divu veidu toksiskus darbiniekus – “īslaicīgos kretīnus” (*temporary assholes*), kuri izrāda toksisku uzvedību tikai epizodiski, un “sertificētos kretīnus” (*certified assholes*), kuri sistemātiski un ilgstoši negatīvi ietekmē darba vidi (Sutton, 2007).

Ir svarīgi arī norādīt uz toksisku darbinieku tipiem:

- Narcisists – koncentrējas tikai uz sevi un savām interesēm, ignorējot citu vajadzības (Fazal, 2015).
- Spoks – izvairās no papildu pienākumiem un veic tikai minimālo darba apjomu (Fazal, 2015).
- Sliņķis – strādā pavirši un rada papildu darbu citiem (Fazal, 2015).

- Upuris – pārspīlē negatīvo pieredzi un bieži jūtas netaisnīgi apvainots (Fazal, 2015).
- Agresors – skaļi un atklāti dezorganizē kolektīvu, rada stresu un konfliktus (Selga, 2019).
- Buldozers (tanks) – aizstāv savas idejas agresīvi un nerespektē citu viedokli (Stalaža, 2021).

Šāda uzvedība var radīt negatīvu ietekmi ne tikai tieši darba vidē, bet arī uzņēmuma ilgtermiņa stratēģijā, jo darbinieku stress un neapmierinātība var palielināt darbinieku mainību un samazināt darba efektivitāti (Housman and Minor, 2015). Lai mazinātu toksisko darbinieku ietekmi, svarīga ir agrīna identifikācija, īpaši jau atlases procesā. Pētījumi liecina, ka rūpīga interviju stratēģija var palīdzēt atpazīt toksiskus kandidātus. Piemēram, jautājumi par iepriekšējām darba pieredzēm un attieksmi pret kolēģiem var atklāt, vai kandidāts sliecas vainot citus vai nespēj pieņemt konstruktīvu kritiku. Tāpat svarīgi ir novērot kandidāta attieksmi, izturēšanos un komunikācijas stilu (Adams, 2021).

Toksisks darbinieks mūsdienu organizācijā, iesaistes iespējas pozitīvas darba vides veicināšanā

Pētījumos tika atklāts, ka toksiski darbinieki būtiski ietekmē gan darba vidi, gan citu darbinieku mentālo veselību. APA aptauja atklāj, ka 22% darbinieku izjūt kaitējumu savai mentālajai veselībai tieši toksisku kolēģu dēļ, turklāt 22% aptaujāto pēdējā gada laikā ir piedzīvojuši iebiedēšanu (APA, 2023). Situāciju pasliktina fakts, ka toksiskas darba vides rādītāji pieaug – 2022. gadā 19% darbinieku savu darbavietu uzskatīja par toksisku (SoCal Empowered, 2022).

Latvijā līdzīgu pētījumu ir veikusi If Apdrošināšana, atklājot, ka 50% darbinieku strādā neveselīgā jeb toksiskā darba vidē, vēl 38% novērtē darba apstākļus kā viduvējus (Upeniece, 2021). Lai gan šis pētījums tieši neatspoguļo toksisku darbinieku klātbūtni, tas norāda, ka darba vides problēmas var veicināt destruktīvu uzvedību. Autore var secināt, ka organizācijām ir jāveicina atklātības kultūra un jāstiprina savas vērtību sistēmas, lai nodrošinātu, ka darbiniekiem ir skaidri pieļaujamās uzvedības robežas. Toksiskas uzvedības novēršana prasa gan individuālu pieeju, gan kolektīvu izglītošanu, kurā darbinieki apgūst, kā identificēt un rīkoties situācijās, kurās sastopas ar toksiskiem kolēģiem.

Lai veiksmīgi pārvaldītu toksiskus darbiniekus, samazinātu viņu ietekmi uz organizācijas vidi, svarīgi ir šādi pasākumi:

- Rūpīga darbinieku atlase – jānovērtē kandidātu vērtības un uzvedības modeļi, lai nodrošinātu to atbilstību uzņēmuma kultūrai.

- Efektīva adaptācijas programma – skaidru uzņēmuma vērtību un nor-
mu definēšana, kas palīdz darbiniekiem ātrāk iekļauties kolektīvā.
- Regulāra atgriezeniskā saite – jāveicina atklāta komunikācija un
savlaicīga problēmu identificēšana.
- Darbinieku labbūtības veicināšana – draudzīgas un atbalstošas dar-
ba vides radīšana.
- Konfliktu risināšanas mehānismi – skaidru procedūru izstrāde, lai
efektīvi novērstu toksiskas uzvedības izplatīšanos (Inglethorpe,
2024).

Organizācijām ir jānodrošina izglītojoši pasākumi par toksiskas uzve-
dības pazīmēm un to pārvarēšanas stratēģijām. Tie var ietvert lekcijas,
apmācības, lomu spēles un emocionālās inteliģences treniņus, kas uzlabo
darbinieku empātijas līmeni un konfliktu risināšanas prasmes (Goleman,
2017).

Personāla vadības profesionāli uzsver individuālas pieejas nozīmi darbā
ar toksiskiem darbiniekiem. Vadītājiem būtu jāstrādā ar šādiem darbiniekiem
delikāti un stratēģiski, lai nepieļautu tālāku destruktīvas uzvedības izplatību
kolektīvā, tādēļ ir piecu soļu pieeja darbā ar toksiskiem darbiniekiem:

1. Problēmas identificēšana un formulēšana – skaidri norādīt, kāda
uzvedība rada problēmas.
2. Individuāla saruna ar darbinieku – noskaidrot, kāpēc darbinieks
uzvedas noteiktā veidā.
3. Darbinieka izskaidrojuma uzklauššana – noskaidrot, kas ir šīs
uzvedības pamatā, kas to izraisa.
4. Uzlabojumu stratēģiju ieviešana – piedāvāt instrumentus, kas
palīdz uzlabot uzvedību.
5. Uzvedības dokumentēšana – ja nepieciešams, sagatavot pierādīju-
mus, lai nodrošinātu pamatotu rīcību (Lobell, 2024).

Šo pieeju papildina Pelēkā akmens stratēģija – metode, kas palīdz
vadītājiem un darbiniekiem saglabāt emocionālu neitralitāti un nepieļaut
toksiska kolēģa manipulāciju ietekmi (Somanathan, 2024). Ja darbinieks
pēc šādas pieejas nespēj mainīt savu uzvedību, vadītājiem jāapsver darba
attiecību pārtraukšana, lai aizsargātu pārējo kolektīvu.

Papildus individuālajai pieejai iespējamās arī kolektīvās stratēģijas,
kas var palīdzēt veidot veselīgu darba vidi. Personāla vadības eksperti
iesaka vairākas metodes toksisku darbinieku pārvaldīšanai (Selga, 2019):

1. Salīdzināšanas metode – toksiska darbinieka pārcelšana uz citu
kolektīvu ar stingrākām prasībām.

2. Mentoringa pieeja – toksiska darbinieka iesaiste papildu pienākumos, kas var mazināt destruktīvu uzvedību.
3. Mediācija – neitrāla trešās puses pieaicināšana konflikta risināšanai.
4. Lomu maiņa – darbinieku apmaiņa lomām, lai veicinātu savstarpējo izpratni.
5. Koučinga metode – individuāla vadītāja saruna ar toksisku darbinieku, lai izprastu viņa motivāciju.
6. Strukturētā atgriezeniskā saite – regulāras tikšanās ar skaidriem mērķiem un progresa izvērtēšanu (Strods, 2022).

Noslēgumā autore rezumē, ka toksisku darbinieku klātbūtne organizācijā var būtiski ietekmēt kolektīva darba efektivitāti un emocionālo labklājību. Gan dažādu pētījumu autoru, gan nozares profesionāļu viedokļu analīzes rezultātos tika atklāts, ka toksisku darbinieku problēma prasa kompleksu pieeju – gan individuālu darbu ar konkrētiem darbiniekiem, gan plašāku stratēģiju uzņēmuma līmenī.

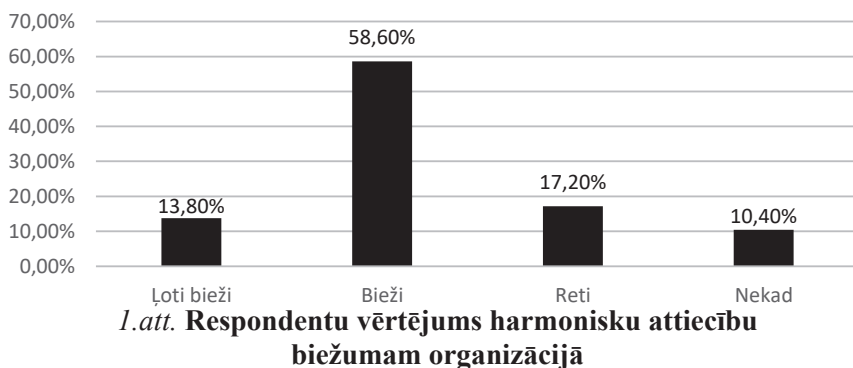
Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Mērķa sasniegšanai tika izvēlēta jaukta pētījuma stratēģija, datu ieguvei izmantojot gan kvalitatīvās, gan kvantitatīvās metodes:

- Darbinieku aptauja, lai noskaidrotu viņu uztveri par toksisko darbinieku uzvedību, iespējamajiem cēloņiem un sekām, kā arī organizācijas attieksmi pret šādu uzvedību un iespējamajiem risinājumiem. Aptaujas anketa tika veidota, balstoties uz teorētiskās literatūras analīzi un iepriekšējiem pētījumiem. Aptaujā piedalījās 29 no 32 SIA “X” Servisa centra darbiniekiem. Respondentu vecums – no 25 līdz 45 gadiem.
- Strukturētas intervijas ar organizācijas vadītājiem, lai noskaidrotu viņu viedokli par toksiskas uzvedības izpausmēm, to ietekmi uz darba vidi un iespējamajiem risinājumiem organizācijas līmenī. Intervijā tika uzdoti 8 strukturēti jautājumi, kas ietvēra vadītāju pieredzi darbā ar toksiskiem darbiniekiem, organizācijas atbalstu konfliktu risināšanā un preventīvām stratēģijām.

Rezultāti

Apkopojot respondentu sniegtās atbildes, autore veica rezultātu analīzi (sk. 1. attēlu).



Secināms, ka vairums respondentu, 58,6% jeb 17 darbinieki, savstarpējās attiecības raksturo kā harmoniskas. Turklāt 13,8% jeb 4 no visiem aptaujātajiem norādījuši, ka šīs attiecības ir harmoniskas ļoti bieži. Analizējot rezultātus, var secināt, ka vairāk nekā puse darbinieku uztver savstarpējās attiecības kolektīvā pozitīvi, kas veicina labvēlīgu darba vidi. No otras puses, 17,2% jeb 5 respondenti norādījuši, ka attiecības harmoniskas šķiet reti, bet 10,3% jeb 3 respondenti apgalvo, ka attiecības harmoniskas neesot nekad. Šī respondentu daļa norāda uz iespējamām problēmām kolektīvā, kuras var būt saistītas ar komunikācijas trūkumu, raksturu atšķirībām vai citiem faktoriem. Vadoties no teorijas par toksiskuma ietekmi darba vidē, šāda atšķirība uztverē var būt signāls par iespējamu toksisku uzvedību vai emocionālās spriedzes klātbūtni, taču šādi secinājumi nevar tikt izdarīti viennozīmīgi bez padziļinātas analīzes. Tāpat var secināt, ka harmonisku attiecību uztveres biežuma sadalījums norāda uz nepieciešamību veikt papildus izpēti, lai izprastu, kas tad tieši veicina negatīvo attieksmi.

Autore vēlējās noskaidrot, cik bieži respondenti novēro konkrētu uzvedības veidu no kolēģu puses, kā tas ietekmē tieši viņus. Pazīmes tika klasificētas atbilstoši teorijā apskatītajām toksiskā darbinieka īpašībām (sk. 1.tabulu).

1. tabula

Darbinieku uzvedības ietekme uz citiem darbiniekiem

Komandā ir darbinieks, kurš:	JĀ (man rada psiholoģisku diskomfortu)	JĀ (man traucē sasniegt reālus rezultātus darbā)	NĒ
bieži atrodas prombūtnē	5	9	17
vaino citus par savām kļūdām	5	10	17
slikti paveic darbu, vai pat neiesaistās tajā nemaz	5	12	15
pastāvīgi sūdzas	8	6	17

bieži ir agresīvs, kas izpaužas kā aizskaroši komentāri vai rīcība	6	4	21
baumo	9	8	15
visu laiku grib sacensties (pārmērīgi, nepamatoti)	3	3	24
neatzīst savas kļūdas	4	9	18
ar negatīvu attieksmi pret visu	7	4	20
bieži uzvedas pasīvi – agresīvi	6	4	20
paļaujas, ka kolēģi darbu izdarīs viņu vietā	8	12	13
piesavinās svešus nopelnus	4	5	24
neraigē, neņem vērā konstruktīvu kritiku	4	11	17

Analizējot iegūtos datus par darbinieku uzvedības ietekmi uz kolektīvu, var secināt, ka lielākā daļa respondentu norādīja, ka šādas uzvedības viņu komandā nav novērojamas. Tomēr daži identificēja konkrētas problēmas, kas ietekmē gan psiholoģisko komfortu, gan darba rezultātus.

Būtiskākās negatīvās uzvedības formas:

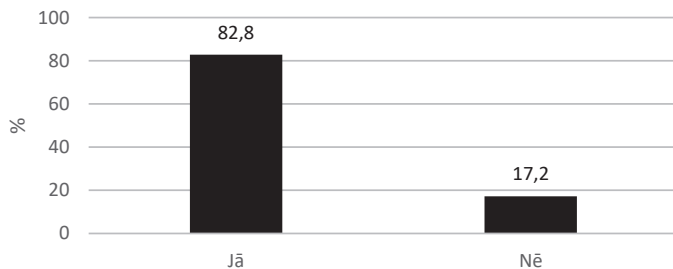
1. Darba pienākumu ignorēšana – 8 respondenti izjūt psiholoģisku diskomfortu, 12 uzskata, ka tas traucē darba rezultātiem. Šāda rīcība rada nevienlīdzīgu slodzes sadali un kolektīva motivācijas zudumu.
2. Slikts darba izpildījums vai neiesaistīšanās – uz problēmu norāda 5 un 12 respondenti. Tas kavē gan individuālo, gan organizācijas produktivitāti.
3. Pastāvīga sūdzēšanās – negatīvi ietekmē 8 darbiniekus psiholoģiski un 6 – darba rezultātus. Tas var veicināt negatīvu darba kultūru.
4. Baumošana – izraisa diskomfortu 9 un kavē rezultātus 8 respondentu skatījumā. Veicina neuzticēšanos un kolektīva spriedzi.
5. Konstruktīvas kritikas ignorēšana – traucē 11 respondentu darba rezultātiem un norāda uz problēmām sadarbībā.

Kopumā var secināt, ka toksiska uzvedība negatīvi ietekmē gan komandas emocionālo klimatu, gan produktivitāti. Lai to mazinātu, organizācijām jāveicina skaidras vērtības, pozitīva darba vide un efektīva atgriezeniskā saite.

Pētījuma ietvaros autore vēlējās noskaidrot darbinieku skaitu, kuriem būtu vēlme pamest darbu toksisku kolēģu ietekmes rezultātā. Rezultātus sk. 2. attēlā.

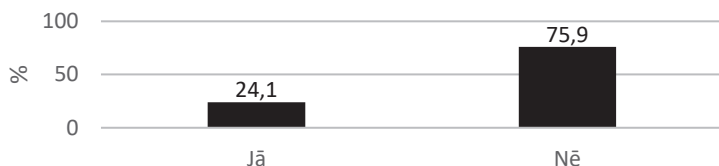
Analizējot 2. attēlā atainotos rezultātus, var secināt, ka 17,2% jeb 5 no 29 respondentiem ir apsvēruši iespēju pamest darbu toksisku kolēģu uzvedības dēļ. Savukārt 82,4% jeb 24 darbinieki tieši pretēji norādīja, ka tādu domu viņiem nav bijis. Secināms, ka gandrīz piektajai daļai darbinieku ir bijusi vēlme pamest darbu, kas norāda uz iespējamo toksiskās uzvedības

ietekmi uz kolektīvu. Šajos rezultātos tika konstatēta nepieciešamība pievērst uzmanību toksiskās uzvedības mazināšanai, lai veicinātu stabilāku un pozitīvāku darba vidi.



2. att. Darbinieku vēlme pamest darbu toksisku kolēģu ietekmes rezultātā

Vēl viens jautājums, kuram autore vēlas pievērst uzmanību, ir respondentu ziņojumu skaits par toksisku vai destruktīvu kolēģu uzvedību darba vietā (sk. 3.attēlu).



3.att. Respondentu ziņojumu skaits par toksisku vai destruktīvu kolēģu uzvedību darba vietā

Secināms, ka 24,1% jeb 7 respondenti ir ziņojuši vadībai par toksisku vai destruktīvu uzvedību darba vietā, kamēr 75,9% jeb 22 respondenti šādu rīcību nav veikuši. Iegūtie dati rāda, ka daļa darbinieku, iespējams, izvēlas neziņot par kolēģu uzvedību, pat ja tā var būt traucējoša.

Kopumā aptaujas jautājumu rezultātu analīzē tika konstatēts, ka respondenti uzskata vadības aktīvu iesaisti un efektīvas komunikācijas uzlabošanu par būtiskākajiem soļiem toksiskas uzvedības mazināšanai. Līdztekus tika izvirzīti ieteikumi ieviest skaidru disciplināro sistēmu, kas nodrošinātu, ka toksiska uzvedība tiek adekvāti risināta, un veicināt vienlīdzīgu pieeju darba nosacījumiem. Tāpat atbildēs izskanēja nepieciešamība pēc jaunu darbinieku rūpīgākas atlases un apmācībām, lai veidotu pozitīvāku darba vidi. Rezultātos tika atklāta nepieciešamība pēc integrētas pieejas toksiskas uzvedības novēršanai, apvienojot efektīvu vadības praksi, komunikācijas uzlabošanu un darbinieku profesionālās un emocionālās attīstības veicināšanu.

Veicot intervijas ar diviem vadītājiem un analizējot darbinieku aptaujas rezultātus, tika identificētas atšķirīgas pieejas toksiskas uzvedības atpazīšanā un risināšanā. Vadītājs X uzsver individuālas sarunas un darbinieku integrāciju komandā, savukārt vadītājs Y atbalsta pragmatisku pieeju, koncentrējoties uz komandas produktivitāti un, ja nepieciešams, toksisku darbinieku izslēgšanu. Aptaujas rezultātos konstatēta neatbilstība starp vadītāju pozitīvo skatījumu un dažu darbinieku pieredzi attiecībā uz toksiskas uzvedības izpausmēm, piemēram, baumošanu un darba pienākumu ignorēšanu. Analīzē tika atklāts, ka uzņēmumā jau pastāv iniciatīvas toksiskas uzvedības risināšanai, piemēram, individuālās pārrunas un budžeta iedalīšana apmācībām, tomēr šīs pieejas nav sistematizētas. Lai uzlabotu darba vidi un efektīvāk risinātu toksisku uzvedību, ieteicams ieviest regulāras strukturētas pārrunas, specifiskas apmācības, mentoringa programmas un skaidrus uzvedības standartus. Šie pasākumi palīdzētu veidot vienotu izpratni par toksiskas uzvedības identificēšanu un pārvaldību, veicinot pozitīvu un produktīvu darba vidi organizācijā.

Autores ieskatā veiktais pētījums sniedz būtisku ieguldījumu, analizējot toksisku darbinieku uzvedību un tās ietekmi uz darba vidi latviešu valodā. Izstrādājot pētījuma teorētisko daļu, autore secināja, ka latviski pieejamajos avotos (gan brīvpieejas, gan abonētajās datu bāzēs) ir ierobežots zinātnisko rakstu un pētījumu klāsts par šo tēmu. Tāpēc pētījuma pamats balstīts uz angļu valodā pieejamo zinātnisko literatūru, kas nozīmēja arī nepieciešamību pielāgot un interpretēt vairākus ar toksisku uzvedību saistītus terminus. Turpmākiem pētījumiem būtu vērtīgi papildus analizēt ne tikai darbinieku pieredzi un uztveri par toksisku uzvedību, bet arī organizāciju vadītāju pieejas šādu situāciju risināšanā, lai izstrādātu efektīvākas stratēģijas darba vides uzlabošanai.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Toksisks darbinieks ir indivīds, kura uzvedība sistemātiski negatīvi ietekmē darba vidi, kolēģus un organizācijas rezultātus. Šāda uzvedība var ietvert manipulāciju, konfliktiem bagātu komunikāciju, darba pienākumu ignorēšanu, baumošanu un nepamatoti augstu pašvērtējumu. Šo pazīmju identificēšana ir būtisks pirmais solis toksiskuma mazināšanā.
2. Gan teorētiskajā, gan praktiskajā pētījumā tika konstatēts, ka toksiski darbinieki bieži spēj veiksmīgi maskēt savu uzvedību, radot harmonijas ilūziju vadības acīs, kas apgrūtina laicīgu problēmas identificēšanu.
3. Aptaujas rezultāti skaidri norāda, ka daļa SIA "X" Servisa centra darbinieku izjūt toksiskas uzvedības negatīvo ietekmi, un aptuveni 17%

- respondentu ir gatavi pārtraukt darba attiecības šī iemesla dēļ. Tas apliecina toksiskas uzvedības nopietnību un nepieciešamību to risināt.
4. Kā secināms pēc autores veiktajām intervijām, viena vadītāja pieeja ir vērsta uz komandas stiprināšanu un pozitīvas darba vides veicināšanu, kamēr otrs vadītājs koncentrējas uz toksisko darbinieku individuālu vadību un integrāciju. Šīs atšķirīgās stratēģijas norāda uz nepieciešamību pēc vienotas vadības pieejas un skaidri definētām procedūrām.
 5. Gan integrācijas stratēģijas, gan snieguma uzlabošanas plāni tiek izmantoti, lai mazinātu toksiskas uzvedības sekas. Tomēr vadītāju līdzšinējās pieejas norāda uz nepieciešamību pilnveidot organizatoriskos procesus un apmācības, lai uzlabotu toksisku darbinieku integrāciju un iesaisti.
 6. Lai gan uzņēmumā ir pieejami resursi, piemēram, apmācības un snieguma uzlabošanas plāni, prakse liecina, ka šie rīki bieži netiek pilnībā izmantoti laika trūkuma dēļ. Tas rada nepieciešamību sistematizēt šo procesu ieviešanu un pārraudzību.
 7. Pēc pētījuma veikšanas un iepazīšanās ar uzņēmumu, ir skaidrs, ka vadītājiem ir jāsāk darbs ar visu komandu kopumā. Ja nepieciešams, ar pieaicinātu profesionāļu palīdzību, ir jāizglīto komanda, kā rīkoties, kā atbildēt toksiskiem darbiniekiem, kā kopīgiem spēkiem integrēt šo vai šos kolēģus uzņēmumā. Jau 2025. gada sākumā abiem Servisa centra vadītājiem ir jāsastāda plāns, veicamajiem pasākumiem komandai.
 8. Abiem vadītājiem, sadarbojoties ar personāla departamentu, ir komandai skaidri jānedefinē uzņēmumā pieņemamās uzvedības normas un komunikācijas standartus. Vadlīnijas ir regulāri jādara zināmas darbiniekiem.
 9. Jāievieš preventīvi pasākumi jau personāla atlases procesā, kopā ar uzņēmuma personāla vadību, lai jautājumi maksimāli parādītu cilvēka būtību, kā arī, jādomā par personības testu ieviešanu kā vienu no atlases soļiem.
 10. Vadītājiem organizēt apmācības darbinieku vidū, kas tieši saistās ar sastrādāšanos ar toksiskiem vai sarežģītiem/atšķirīgiem darbiniekiem vismaz pāris reizes gadā sākuma periodā, piemēram, lomu spēles, emocionālās inteliģences kursi, konfliktu vadība, arī mentoringa vai koučinga programmas.
 11. Personāla departamentam uzdot, šā gada 1. ceturksnī spēcīgāk vadības kompetences šajā jautājumā, ieviešot papildus apmācības par to, kā tieši vadības līmeni rīkoties, ja toksiska uzvedība komandā tiek konstatēta, lai vadītājs nezaudētu savu autoritāti toksiska darbinieka acīs.

12. Regulāri (individuālo 1 pret 1 sapulču laikā) vadītājiem monitorēt šo uzveidību, kā arī, informēt darbiniekus par reālām sekām, kas iestājas, ja darbinieks neievēro organizācijas vērtības un normas un tās tiek pārkāptas.

Izmantotā literatūra

1. Adams, S. How to Identify and Avoid Hiring Toxic Employees. Iegūts no: <https://www.linkedin.com/pulse/how-identify-avoid-hiring-toxic-employees-stephanie-adams-sphr-q2frf/> [sk. 10.03.2025.].
2. APA. 2023. Work in America Survey. Iegūts no: <https://www.apa.org/pubs/reports/work-in-america/2023-workplace-health-well-being> [sk. 10.03.2025.].
3. Fazal, F. The 7 Types of Toxic Employee. Iegūts no: <https://www.linkedin.com/pulse/7-types-toxic-employee-faz-fazal/> [sk. 10.03.2025.].
4. George, A., S. Understanding the impact of climate change on biodiversity. Zenodo. <https://zenodo.org/record/7852087> [sk. 10.03.2025.].
5. Goleman, D. Leadership That Gets Results. Iegūts no: https://content.leadershipacademy.nhs.uk/aspce3/files/Leadership_that_gets_results_goleman.pdf [sk. 10.03.2025.].
6. Housman, M., Minor, D. 2015. Toxic workers. *Harvard Business School Working Paper*. No. 16.
7. Inglethorpe, R. Recruitment alchemy: Turning cultural fit into competitive advantage. Iegūts no: <https://www.clevry.com/en/blog/recruitment-alchemy-turning-cultural-fit-into-competitive-advantage/> [sk. 10.03.2025.].
8. Lobell, K., O. Dealing with Toxic Employees. Iegūts no: <https://www.shrm.org/topics-tools/news/managing-smart/dealing-with-toxic-employees> [sk. 10.03.2025.].
9. Mowday, R., Sutton, R., I., 1993. Organizational Behavior: Linking Individuals and Groups to Organizational Contexts. *Annual Review of Psychology*. Vol. 44, pp. 195–229.
10. Oxford Languages. Word of the Year. 2018. Iegūts no: <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2018/> [sk. 10.03.2025.].
11. Rasool, S., F. et al. 2021. How Toxic Workplace Environment Effects the Employee Engagement: The Mediating Role of Organizational Support and Employee Wellbeing. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Vol. 18 (5), pp. 2294.
12. Selga, E. Kā izārstēt toksisku darba vidi kolektīvā? Iegūts no: Kā izārstēt toksisku darba vidi kolektīvā? | Visma Blog [sk. 10.03.2025.].

13. Social Empowered. 2022. The APA`s 2022 Work and Well – being Survey: A Discussion. Iegūts no: <https://socalempowered.com/work-and-well-being/> [sk. 10.03.2025.].
14. Somanathan, S. How to Handle Toxic People at Work: 10 Strategies for Success. Iegūts no: <https://clickup.com/blog/how-to-handle-toxic-people-at-work/> [sk. 10.03.2025.].
15. Stalaža, A. Kā pasargāt savu uzņēmumu no toksiskiem darbiniekiem? Iegūts no: <https://www.riseuphr.lv/post/uz%C5%86%C4%93muma-toksikoze-jeb-k%C4%81-pasarg%C4%81t-savu-uz%C5%86%C4%93mumu-no-toksiskiem-darbiniekiem> [sk. 10.03.2025.].
16. Sutton, R. The no Asshole Rules. Iegūts no: <http://pombo.free.fr/sutton07.pdf>. [sk. 10.03.2025.].
17. Upeniece, Ž. Aptauja: Latvijā puse darbinieku strādā toksiskā darba vidē. Iegūts no: <https://www.if.lv/par-if/medijiem/2021/aptauja-latvi-ja-puse-darbinieku-strada-toksiska-darba-vide> [sk. 10.03.2025.].

*Liene Lūse,
Aleksejs Solovjovs*
Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Sandra Tetere*
Alberta koledža
E-pasts: lieneluse11@gmail.com,
aleks9656@inbox.lv

STRESA VADĪBAS IESPĒJAS OGRES TEHNIKUMĀ

Ievads

Stresa vadība ir viens no būtiskākajiem aspektiem mūsdienu organizāciju darbībā, jo paaugstināts stresa līmenis var negatīvi ietekmēt darbinieku produktivitāti, veselību un darba rezultātus. Stresa izraisītāji mēdz būt gan ārējie faktori, piemēram, darba slodze, termiņi un organizatoriskās pārmaiņas, gan iekšējie faktori, piemēram, darbinieku attiecības vai personīgās problēmas. Efektīva stresa vadība organizācijā ne tikai palīdz mazināt negatīvās sekas, bet arī veicina pozitīvas darba vides veidošanos, uzlabo darbinieku labklājību un motivāciju, veicina komandas saliedēšanos. Organizācijām ir svarīgi izprast stresa cēloņus un sekas, lai varētu ieviest pasākumus, kas samazina tā ietekmi uz darbiniekiem.

Pētījuma ietvaros autori izskatīs dažādas stresa vadības metodes un stratēģijas, kas tiek izmantotas mūsdienu darba vidē, analizējot kā individuālās pieejas, kas balstās uz darbinieku personīgajiem stresa mazināšanas paņēmieniem, tā arī organizatoriskās stratēģijas, kas ietver darba apjoma regulēšanu, darba vides uzlabošanu un atbalsta sistēmu ieviešanu. Stresa ietekme uz organizāciju un tās darbiniekiem ir nozīmīga, tāpēc ir nepieciešams veidot pieeju stresa vadībai, kas balstās uz izpratni par darba kultūru, vadības stilu un darbinieku vajadzībām.

Pētījuma rezultāti var palīdzēt organizācijām attīstīt efektīvas stresa mazināšanas stratēģijas un metodes, kas saglabā darbinieku veselību, veicina labsajūtu, ceļ darba produktivitāti. Saskaņā ar uzņēmuma “Kantar” pētījumu (tika veikts 2024. gadā no 17. līdz 23. septembrim ar interneta starpniecību visā Latvijā) emocionālās pašsajūtas vērtējumā darbiniekiem 2 gadu laikā ir novērojama lejupslīde. Mentālās veselības nozīme ir pieau-

gusi, efektīvas stresa pārvaldības metodes var samazināt izdegšanas risku un uzlabot darba kvalitāti. Turklāt stresa vadība ir būtiska darbinieku piesaistē, kā arī tā sekmē organizācijas produktivitāti (Kantar, 2024).

Pētījuma mērķis – identificēt cēloņus, kas rada stresu personāla vidē, noskaidrot, kā rodas spriedzes un stresa situācijas, kā dažādas stresa vadības stratēģijas un pieejas tiek īstenotas organizācijās, kā tās ietekmē darba rezultātus un darbinieku labsajūtu.

Uzdevumi:

- zinātnisko publikāciju apzināšana un izpēte;
- anketas izveide;
- anketēšana;
- secinājumu apkopošana un priekšlikumu izstrāde.

Pētījuma metodes: anketēšana ar slēgta tipa jautājumiem, lai apkopotu darbinieku viedokļus par stresu un tā vadību darba vietā, kā arī literatūras analīze, kas sniedz teorētisku pamatu stresa vadības pieejām un labākajai praksei organizācijās.

Teorētiskais pamatojums

Stress ir organisma nespecifiska atbilde uz kaitīgu aģentu iedarbību, kas izpaužas vispārējā adaptācijas sindromā. Stress ir morāla vai fiziska pārslodze, kurā indivīds nonāk, ja no viņa prasītais draud pārsniegt viņa spēju vai spēku robežas (Nuchno and Vidnere, 2004). Jāatceras, ka stress ir sarežģīta parādība. Viena situācija, piemēram, īslaicīgs šķērslis, parasti nav kaitīgs, taču, ja problēmas uzkrājas, var izveidoties stresa loks, no kura ir grūtāk izkļūt ārā un nepanesamāk izturēt. Atsaucoties uz citu definīciju, stress ir organisma un psihs kompleksa reakcija uz emocionāli nozīmīgu kairinājumu, signālu vai problēmsituāciju, tas iet roku rokā ar emocijām – ja darbs ir nozīmīgs, tā zaudēšana var ietekmēt citus aspektus (finanšu līdzekļu trūkums, nevērtības sajūta) (Praude un Beļčikovs, 1996).

Atkarībā no iedarbības intensitātes stresu veicinošie faktori (stresori) iedalāmi divās grupās: tie, kas izraisa ekstrēmas situācijas, un tie, kas ilgstoši un vāji ietekmē cilvēku, radot psihotraumatiskas situācijas, personības dezorganizāciju un psihopatoloģisku simptomu rašanos. Reizēm atsevišķi vāji stresori var nebūt kaitīgi, taču, vienlaikus pastāvot un kopā iedarbojoties, tie var ievērojami izmainīt cilvēka vispārējo stāvokli. Ilgstošu psihisku spriedzi rada:

1. Situācijas, kurās tiek pārspīlēta adaptācijas sistēma, piemēram, pastāvīgs darba vai dzīves ritma trūkums, kas prasa pastāvīgu pārslēgšanos un iekšēju līdzsvarošanos.

2. Paaugstinātas atbildības situācijas, kurās nav tiešu dekompensācijas simptomu, taču rodas pastāvīgas bažas par nepaveiktajiem darbiem, kas rada iekšēju trauksmi un var novest pie “nervu sabrukuma”.
3. Situācijas, kas izraisa neapmierinātību ar sevi, pazemina garastāvokli un liek apkārtējai videi šķist vienvēidīgai un garlaicīgai.
4. Situācijas, kurās netiek nodrošinātas visas personības pamatvajadzības, radot iekšēju iztrūkuma sajūtu, neraugoties uz ārēju labklājību. Katrs no šiem ilgstošajiem faktoriem var būtiski ietekmēt kopējo stāvokli. Svarīgi faktori šajā procesā ir cilvēka temperaments, motivācija, emocionālā un gribas sfēra, motoriskās īpatnības un sociāli psiholoģiskie apstākļi (Mārkema, 1997).

Stresa cēloņi darba vidē:

1. Darba slodze.
 - 1.1. Jaunu tehnoloģiju ieviešana – ierīču bieža nomaiņa rada papildu grūtības.
 - 1.2. Nepareizs darba sadalījums, neizvērtējot darbinieka kvalifikāciju un pieredzi
2. Nepietiekams atbalsts.
 - 2.1. Pazemināta darbinieku motivācija.
 - 2.2. Vadības trūkums – grūtības atrast speciālistu, kurš ir kompetents vajadzīgajā amatā, līdz ar to trūkst vajadzīgais vadītājs.
3. Organizācijas struktūra un kultūra.
 - 3.1. Neskaidrība par lomu organizācijā – jaunajam darbiniekam nav bijušas pilnvērtīgas apmācības, ievade jaunajā darba vietā jeb “*onboarding*”.
 - 3.2. Pretēju prasību izvirzīšana no dažādiem cilvēkiem, kas var izraisīt konfliktus.
4. Konfliktsituācijas, nepilnīga komunikācija.
 - 4.1. Darbinieku raksturi.
 - 4.2. Darbinieku atšķirīgais darba stils.
5. Neergonomiska darba vide.
 - 5.1. Slikts apgaismojums.
 - 5.2. Maza telpa.
 - 5.3. Nolietojies vai neergonomisks inventārs.
 - 5.4. Netiek nodrošināta pilnvērtīga telpu vēdināšana.

Darbā sievietes bieži piedzīvo specifisku stresu. Nereti viņām ir jāstrādā smagāk nekā vīriešiem, lai sasniegtu līdzvērtīgu statusu uzņēmumā. Daži

vadītāji joprojām piekopj novecojušus uzskatus par sievietēm biznesā, radot papildu spriedzi. Turklāt viņām bieži vien jācīnās ar vainas apziņu, cenšoties sabalansēt darbu un ģimenes dzīvi. Ja sieviete izvēlas karjeru, nevis bērna audzināšanu, viņa var izjust sabiedrības uzlikto vainas apziņu. Pat tad, ja viņa apzinās, ka tā nav taisnība, šī sajūta var radīt stresu. Ja sieviete izvēlas apvienot karjeru un ģimenes dzīvi, būs jāpieņem kompromisi, lai noturētu līdzsvaru. Personāla un administrēšanas speciālistiem visbiežāk novērojama morālā pārslodze, saistīta ar darba apjomu, nestandarta situāciju risināšanu un attiecībām ar kolēģiem. Nereti tieši personāla atlase, ko veic šie speciālisti “paņem” spēkus, jo šis pienākums ir viens no svarīgākajiem faktoriem, kas ietekmē organizācijas produktivitāti (Ozoliņa u.c., 2004)

Stresa ietekme uz darbinieku veikspēju un veselību, tā sekas:

1. Fiziskās veselības problēmas:

1.1. Spriedze jeb stress liek sirdij darboties ātrāk, paaugstinās asinsspiediens un cukura līmenis asinīs, elpa kļūst sekla, pieaug svīšana, pastiprinās kuņģa darbība un palielinās skābes daudzums kuņģī. Secināms, ka pirmās reakcijas spriedzes situācijās izpaužas fiziskajā veselībā – ķermenis funkcionē ātrāk. Tas, savukārt, rada diskomfortu sajūtu ziņā – sviedri izskatās neētiski formālās situācijās, līdz ar to pazeminās pašnovērtējums, saraustītā elpa traucē izteikties, paātrinātās kuņģa darbības un dedzinošā kuņģa sajūtas rezultātā var rasties nespēja koncentrēties darbam.

1.2. Hroniska spriedze jeb ilgstošs stress var izraisīt galvassāpes, sāpes mugurā, plecos un žoklī, kā arī hronisku nogurumu. Tas arī ievērojami paaugstina risku saslimt ar sirds slimībām, cukura diabētu un citām slimībām, kas laika gaitā vājina imūnsistēmu.

2. Psiholoģiskas problēmas:

2.1. Darbinieks ilgstoša stresa gadījumā kļūst nomāktāks, agresīvāks, jo to izraisa stresa radītais bezmiegs. Bieži vien rodas negatīvas domas vai apātija.

2.2. Stresa ietekme organizācijā var novest pie samazinātas produktivitātes – fiziskās un psiholoģiskās veselības problēmas traucē pilnvērtīgai darba izpildei – samazinātas koncentrēšanās gadījumā pieaug kļūdu skaits, pasliktinās darba kvalitāte.

2.3. Darbinieku prombūtne – slimības dēļ darbinieki atver darba nespējas lapu, tā rezultātā darba pienākumi netiek izpildīti vai

arī kādam citam darbiniekam ir jāuzņemas saslimušā darbinieka pienākumus, kas var radīt darba pārslodzi.

2.4. Zemāka darbinieku apmierinātība un lojalitāte organizācijai.

2.5. Negatīva organizācijas reputācija (Paparde, 2018; Swedbank, 2025).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Ogres tehnikums – izglītības iestāde, kura atrodas Ogres novada Tīnūžu pagasta Aizupēs. Tehnikums piedāvā iegūt izglītību pēc pamatskolas, kompetences pilnveidi pieaugušajiem ar vidusskolas izglītību, kā arī ļauj iegūt Starptautiskā Bakalaurāta diplomu.

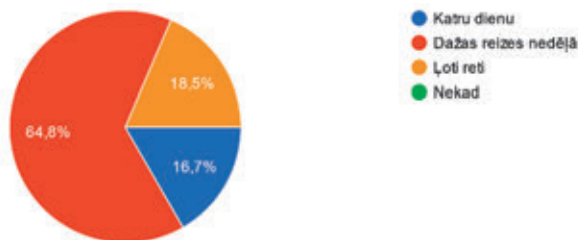
Ogres tehnikumā strādā 98 darbinieki. Lai noskaidrotu darbinieku viedokli par stresa pārvaldību tehnikumā un viņu emocionālo stāvokli darbā, autori izmantoja kvantitatīvo pētniecības metodi (izstrādāja aptauju) un arī vienu kvalitatīvo pētniecības metodi, lai uzzinātu respondentu domas, ieteikumus. Pētījums tika organizēts šādos posmos:

1. Anketas izveide platformā *Google*, tās nosūtīšana uz darbinieku e-pastiem, izmantojot E-klases sistēmu. Anketa tika nosūtīta 98 adresātiem.
2. Saņemto atbilžu analīze.
3. Secinājumu un priekšlikumu izstrāde.

Pētījumā piedalījās 54 respondenti, kas ir 55,1 % no visiem adresātiem. Autori piedāvāja 20 jautājumus anketā, lai ar iegūto rezultātu analīzi spētu detalizēti izprast respondentu viedokļus, attieksmi un ierosinājumus par šo tēmu. Analīzes mērķis ir ne tikai identificēt galvenos secinājumus, bet arī izcelt sakarības starp respondentu atbildēm, noskaidrot, kāda veida problēma ir stresa vadībā Ogres tehnikumā.

Kā bieži Jūs izjūtat stresu darba laikā?

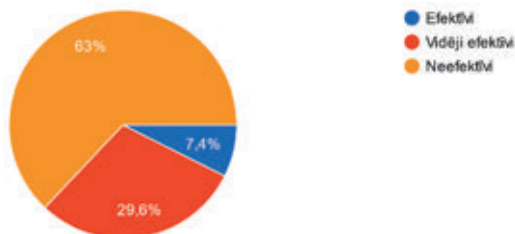
54 atbildes



1. att. Respondentu atbildes par stresu darba laikā

Kā redzams, 16,7% no aptaujātajiem izjūt stresu katru dienu savā darba vidē, savukārt, 64,8% – dažas reizes nedēļā (sk. 1. attēlu). Neviena respondents nav atbildējis “nekad”.

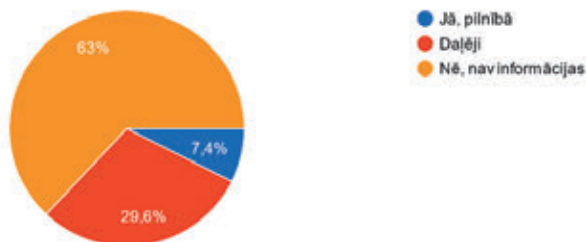
Cik efektīvi, Jūsuprāt, ir stresa vadības pasākumi, kas tiek piedāvāti darbā?
54 atbildes



2. att. Respondentu skatījums uz piedāvātajiem stresa vadības pasākumiem

Aptaujas dalībnieki pauž neapmierinātību par Ogres tehnikuma piedāvātajiem stresa vadības pasākumiem, par neefektīviem tos atzīst 63% no aptaujātajiem (sk. 2. attēlu).

Vai Jūs kā darbinieks esat informēts par stresa vadības iespējām savā darba vietā?
54 atbildes



3. att. Respondentu atbildes par informētību par stresa vadības iespējām

Kopsavilkumā vērojama negatīva situācija, jo 63% aptaujāto (sk. 3. attēlu) atzīst, ka vispār nav informēti par stresa pārvaldības iespējām Ogres tehnikumā.

Uz autoru uzdotajiem jautājumiem par vadības iesaistīšanos stresa vadības pasākumos 70,4% respondentu atbildēja, ka tehnikuma vadība izturas neitrāli, runājot par stresa pārvaldību, attieksme ir drīzāk neatbalstoša, kā to norāda 18,5% respondentu. Atgriezenisko saiti no vadības dažreiz saņem 57,4% no aptaujātajiem, retos gadījumos – 24,1% no respondentiem.

50% no aptaujātajiem atzina, ka stresa vadības kultūra ir nepietiekama. Respondentu viedoklis, kā uzlabot stresa pārvaldību Ogres tehnikumā, iekļāva sekojošas idejas: semināru organizēšana, atpūtas telpas izveide, problēmjautājumu apzināšana.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Stress var būt gan veselīgs – stimulē darbu kopumā, reaģēšanās spējas, gan arī neveselīgs, pat veselībai bīstams – biežas galvas sāpes, nogurums, apātija, motivācijas trūkums, pat izdegšana.
2. Stresa cēloņi organizācijā var veidoties jau sākot no neergonomiskas darba vides līdz pat sliktam emocionālajam klimatam.
3. Ogres tehnikumā darbinieki nav informēti par stresa pārvaldības iespējām, kas liek secināt, ka nav pietiekami izstrādāta stresa pārvaldība vai komunikācijas līmeņi nav spēcīgi.
4. Ogres tehnikuma vadības atgriezeniskā saite darbiniekiem par paveikto darbu nav pietiekama.
5. Ikdienu stresa mazināšanai Ogres tehnikumā vēlams iekārtot atpūtas istabu skolotājiem.
6. Nodrošināt elastīgāku darba laika plānošanu skolotājiem, kas neradītu pārmērīgu darba slodzi.
7. Vismaz vienu reizi gadā darbiniekiem nepieciešams piedāvāt apmeklēt izglītojošos seminārus par stresa pārvaldību.
8. Organizēt ārpus darba saliedēšanās pasākumus kolektīvam – fiziskās nodarbības, ekskursijas.

Izmantotā literatūra

1. Beļčikovs, J., Praude, V. 1996. Menedžments. Rīga: Vaidelote, 507 lpp.
2. Kantar. Emocionālo labsajūtu darbā stiprina labs mikroklimats, darba stabilitāte, darba un darba satura pievilcīgums. Iegūts no: <https://www.kantar.lv/tnsab79/emocionalo-labsajutu-darba-stiprina-labs-mikroklimats-darba-stabilitate-darba-un-darba-satura-pievilcigums/> [sk. 25.03.2025].
3. Mārkema, U. 1997. Kā tikt galā ar stresu? Rīga: Zvaigzne ABC, 156 lpp.
4. Ozoliņa Nucho, A., Vidnere, M. 2004. Stress. Tā pārvarēšana un profilakse. Rīga: Raka, 254 lpp.
5. Paparde, I. 2018. Stresa jēdziens, stresa fizioloģija un distresa ietekme uz organismu. Iegūts no: <https://stradavesels.lv/Uploads/2018/02/15/>

- Paparde_Stresa_j_dziens_stresa_fiziolo_ija_un_distresa_ietekme_uz_organismu.pdf [sk. 25.03.2025].
6. Psihoemocionālie riski darba vidē. Iegūts no: https://stradavesels.lv/Uploads/2014/02/18/24_2011_Psihoemoci_riski_brosura.pdf [sk. 25.03.2025].
 7. Stresa menedžments. 2019. Iegūts no: https://www.talakizglitiba.lv/sites/default/files/2020-01/66_Stresa%20menedzm_21.10.2019.pdf [sk. 25.03.2025].
 8. Swedbank. 2021. Stress darbavietā: kā to pārvaldīt? Iegūts no: <https://blog.swedbank.lv/izaugsmes/stress-darbavieta-8019> [sk. 25.03.2025].

Santa Grubule

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Sandra Tetere*

Alberta koledža

E-pasts: santapleiksne@gmail.com

FINANSIĀLI SAIMNIECISKĀS DARBĪBAS PILNVEIDE IZGLĪTĪBAS IESTĀDĒ

Ievads

Profesionālās pilnveides un tālākizglītības centriem ir būtiska loma, tie dod iespēju personām, kas sasniegušas 18 gadu vecumu, pielāgoties mainīgajiem darba tirgus apstākļiem apgūstot jaunas prasmes. Pēc autores domām, šo centru ilgtspēja un attīstība ir cieši saistīta ar izglītības guvēju motivācijas izpratni. Minētie faktori lielā mērā ietekmē programmas, klientu iesaisti, lojalitāti, kā arī atspoguļojas organizācijas finanšu rādītājos. Ekonomiskā situācija un arvien pieaugošā konkurence liek mācību centriem pielāgot savas stratēģijas, lai apmierinātu klientu vajadzības un nodrošinātu ilgtspējīgu darbību. Tā kā izglītības guvēju motivācija ir atkarīga no dažādiem faktoriem, tostarp profesionālās izaugsmes nepieciešamības, personīgajām interesēm un darba devēju prasībām, tās izpēte ir būtiska, lai izstrādātu efektīvu darbības modeli, kas rezultēsies finanšu datos.

Tēmas aktualitāte – izstrādāt stratēģiskus risinājumus, kas balstīti uz motivācijas faktoru analīzi, lai uzlabotu mācību centra finansiāli saimnieciskās darbības rādītājus. Dalībnieku piesaiste un lojalitāte ir tieši saistīta ar centra spējām identificēt un apmierināt to vajadzības, kā arī veicināt efektīvu resursu pārvaldību.

Pētījuma mērķis – izpētīt mācību centra motivāciju pazeminošos elementus un to finansēšanas avotus, sniegt priekšlikumus situācijas uzlabošanai, sekmējot izglītības iestādes finanšu rādītāju celšanos.

Uzdevumi:

- radīt pētījuma teorētisko bāzi, papildinot to ar finanšu analīzi un praktisko pieredzi;
- izveidot aptauju pētījuma ietvaros;
- veikt iegūto datu analīzi;
- izstrādāt secinājumus un priekšlikumus.

Pēc autores domām, pētījuma rezultāti sniegs būtisku ieguldījumu centra stratēģiskajā attīstībā, palīdzot ne tikai uzlabot saimniecisko darbību, bet arī sekmēs mērķtiecīgu klientu piesaisti.

Motivācijas teorija izglītības kontekstā

Motivācija vienmēr tiek uzskatīta par būtisku elementu gan izglītībā, gan dzīvē, lai sasniegtu panākumus. M. L. Mērs un H. A. Meijers apgalvo, ka “viens no skaidrākajiem aspektiem, raugoties gan pagātnē, gan nākotnē, ir motivācijas nozīme izglītības praksē”. Savukārt bijušais ASV izglītības ministrs Terels Bels savās publikācijās uzsver: “Ir trīs lietas, kas jāatceras par izglītību. Pirmā ir motivācija. Otrā ir motivācija. Trešā ir motivācija” (Lazda, 2020). Autore atspoguļos Maslova nepieciešamības hierarhiju, atzīmējot dažus skata punktus no Herzberga divfaktoru teorijas, jo pēc autores domām tas ir pamatu pamats, lai cilvēks/personība spētu sasniegt mērķus un izprast, kuras lietas to motivē, kuras demotivē.

Maslova nepieciešamību hierarhija ir viena no atpazīstamākajām cilvēka motivācijas teorijām. Tā sadala cilvēka vajadzības piecās būtiskās kategorijās, kas tiek strukturētas hierarhiskā piramīdā, sākot no pamata – fiziskajām vajadzībām līdz augstākām – sevis pilnveidošanas nepieciešamībām:

- pirmajā līmenī atrodas fizioloģiskās nepieciešamības (elpošana, miegs, patvērums un ūdens), pēc šo vajadzību nodrošināšanas persona progresē hierarhijas pirmajā līmenī;
- otrajā līmenī – drošības vajadzības, kas ietver kā emocionālo, tā fizisko drošību, piemēram, stabilu darbu, veselību un sociālo aizsardzību;
- trešais līmenis iekļauj piederības un mīlestības vajadzības, kurās galvenā loma ir tieksmei pēc starppersonu attiecībām, draudzības, intimitātes;
- ceturtais līmenis aptver cieņas un atzinības vajadzības, kas ietver gan pašvērtējumu, gan citu sniegto atzinību;
- augšējā līmenī – pašaktualizācija, kas raksturo personas centienus sasniegt savu iekšējo potenciālu, attīstīt talantus un īstenot savas dzīves izvirzītos mērķus (Maslova vajadzību..., 2024).

Motivatori, saskaņā ar Herzberga definīciju, ir faktori, kas saistīti ar darba saturu un uzdevumu veidu. Tie ietver atzinību, sasniegumus, karjeras izaugsmes iespējas, atbildību un darba nozīmi. Herzbergs uzsvēra, ka šie faktori tiešā veidā ietekmē darbinieka darba entuziasmu un apmierinātību. Piemēram, darbinieks, kuram tiek dota lielāka atbildība, iespēja izpaust

savus talantus, jūtas vairāk motivēts, un tas paaugstina viņa apmierinātību ar darbu. Viens no svarīgākajiem motivatoriem ir atzinība. Darbinieki, kuru darbs un sasniegumi tiek atzīti, biežāk ir apmierināti ar savu darbu. Tas nozīmē, ka darbā ir svarīgi radīt vidi, kur darbinieki tiek atzīti ne tikai par savu darba īstenošanu, bet arī par ieguldījumu, ko viņi sniedz darba vietai kopumā. Savukārt higiēnas faktori ir saistīti ar darba apstākļiem, piemēram, drošību, darba algu, darba attiecībām ar kolēģiem un vadību, kā arī darba apstākļiem (t.sk. biroja vide un iekārtojums). Herzbergs norāda, ka minētie faktori ir vajadzīgi un būtiski, taču paši par sevi tie nespēj radīt pozitīvu darba pieredzi. Tiem ir jābūt vismaz vidēji labiem, lai novērstu neapmierinātību, taču tikai motivācijas faktori var radīt patiesu motivāciju un apmierinātību. Lai gan higiēnas faktori nespēj tieši stimulēt motivāciju, to iztrūkums var radīt neapmierinātību (Darbinieku motivācija, 2007).

Herzberga divfaktoru teorija ir kļuvusi par vērā ņemamu pamatojumu organizāciju psiholoģijā un cilvēkresursu vadībā. Pētījumi ir parādījuši, ka veiksmīgi organizāciju vadītāji izmanto Herzberga atklājumus un secinājumus, lai uzlabotu darbinieku apmierinātību un motivāciju, koncentrējoties gan uz motivatoriem, gan higiēnas faktoriem. Piemēram, vairākas organizācijas izstrādā un piedāvā darbiniekiem karjeras izaugsmes iespējas un dažādas novērtējuma sistēmas, vienlaikus nodrošinot konkurētspējīgu atalgojumu un labvēlīgus, komfortablus darba apstākļus. Turklāt Herzberga teorija ir ietekmējusi ne tikai darba, bet arī izglītības vidi un psiholoģiskās konsultēšanas aspektus. Skolās un augstskolās tiek izmantoti šīs teorijas pamatojumi un idejas, lai motivētu studentus, sniedzot viņiem atzinību par sasniegumiem, veidojot izglītības vidi, kas ļauj studentiem justies motivētiem (Gagné and Deci, 2018). Autore uzskata, ka abas šīs motivāciju teorijas būtiski ietekmē cilvēka/indivīda vēlmi apgūt jaunas prasmes, t.i., ja cilvēks būs motivēts no darba devēja puses, tad persona gribēs papildināt savas zināšanas, lai spētu pildīt savus darba pienākumus.

Pieaugušo izglītība lielā mērā ir atkarīga no motivācijas, kā arī personas spējas identificēt savas vajadzības, atrast atbilstošu mācību piedāvājumu un pārvarēt šķēršļus, kas saistīti ar izglītības ieguvī. Minimāla iesaiste pieaugušo izglītības aktivitātēs saistās ar motivācijas trūkumu. Ap 35% pieaugušo Latvijas iedzīvotāju norāda, ka nepiedalās izglītības aktivitātēs, nevēlas un neplāno to darīt. Pieaugušo izglītības aktivitātēs piedalīties motivēto Latvijas iedzīvotāju vidējais vecums ir 41 gads, bet nemotivēto – 49 gadi. Nemotivētajiem pārsvarā ir zems izglītības līmenis, nereti šīs iedzīvotāju grupas pārstāvji ir ekonomiski neaktīvi vai bezdarbnieki, kā arī dzīvo ārpus lielajām

pilsētām (Pieaugušo digitālās..., 2021). Autore, strādājot izglītības nozarē, vēlas uzsvērt, ka aptuveni 12–18 % personu no mācību uzsākšanas brīža līdz mācību beigšanas aktuālajam datumam tās pamet.

Autore no 2022. gada 19. decembra līdz 2022. gada 31. decembrim veica pētījumu sadarbībā ar SIA “MVS centrs”. Pētījuma objekts – personas, kuras nav apmeklējušas nodarbības vairākkārt, pārtraukušas mācīties mācību centrā, radot priekšstatu, ka tas vairs neinteresē. Pētījuma mērķis bija noskaidrot izglītojamo attieksmi un motivāciju. Pētījums tika organizēts elektroniskā veidā, izmantojot veidlapu. Anketa sastāvēja no 12 slēgta tipa jautājumiem, uz 1 no tiem atbildēt varēja ar sev vēlamu atbildi, t.i., pieļaujams atvērtā tipa atbilžu variants. No aptaujas rezultātiem redzams, ka lielākā daļa respondentu (76%) ir izvēlējušies mācīties pašizaugsmei, citi (23,1%) – lai paaugstinātu savas iespējas darba tirgū. Atbildes liecina par to, ka cilvēki ir gatavi mācīties, lai būtu zinoši un sasniegtu jaunus mērķus. Vienlaikus vairāk kā puse no respondentiem norādījuši, ka nav izjutuši vēlmi pārtraukt mācības (68%), t.i., tiem nav traucējoši apstākļi pabeigt mācības vai ir pietiekami laba motivācija, ka šāda vēlme nemaz nav parādījusies, vai arī mācības ir bijušas tādas, ko tieši ir vēlējušies. Daļa respondentu ir izjutuši vēlmi pārtraukt mācības (32%), tātad kādā brīdī ir zudusi motivācija. Autores līdzšinējā pieredze un veiktais pētījums liecina, ka izglītības guvēji bieži saskaras ar motivācijas trūkumu mācību procesā. Tāpēc pētījuma mērķis ir identificēt un analizēt faktorus, kas motivē izglītības guvējus. Rezultātā iespējams gūt vērtīgus ieteikumus izglītības iestādes darba pilnveidei, kas balstīta uz izglītības guvēja vajadzībām, lai varētu sekmīgāk atbalstīt izglītojamās, radīt motivāciju mācīties, un tas atspoguļotos arī mācību iestādes finanšu plūsmā.

Pētāmās organizācijas raksturojums un problemātika

“MC ALFA – mācību centrs” ir dibināts 2006. gada 20. aprīlī. Tā ir privāta izglītības iestāde, kas sniedz plašu pakalpojumu klāstu pieaugušo profesionālajā tālākizglītībā, profesionālajā pilnveidē, neformālajā izglītībā, organizē seminārus un iesaistās interešu izglītībā. Mācību centra mērķis, kā to redzam centra attīstības stratēģijā 2020.–2025. gadam, ir iespēju radīšana izglītojamajiem apgūt kvalitatīvas un radošas mācību programmas, veicinot viņu konkurētspējas palielināšanu un sagatavojot tos darba tirgus prasībām. Kvalifikācijas celšana un pārkvalifikācija zināšanu ekonomikas un strauju darba tirgus pārmaiņu ietekmē kļūst aizvien pieprasītāka, vienlaikus izglītības iespējas, lielā mērā pateicoties pieaugošai izglītības

digitalizācijai, pieejamākas (Līce, 2021). Atbalsts kvalifikācijas celšanai, ar valsts līdzekļiem un Eiropas struktūrfondu finansējumu, ir būtisks ne tikai darba tirgū esošajām personām, bet arī “MC Alfa – mācību centrs” darbībai, kā arī ikvienai izglītības iestādei, kura sniedz izglītības pakalpojumus. Pēc autores domām šāds finansējums ļauj ne tikai uzlabot izglītojamo konkurētspēju, bet arī būtiski ietekmē mācību centru finanšu plūsmu un stratēģisko attīstību.

Valsts finansējums un Eiropas struktūrfondu finansētie projekti ļauj mācību centram nodrošināt stabilu ienākumu plūsmu, kas ir būtiski ilgtspējīgai darbībai. Iespējams efektīvāk plānot resursu izlietojumu, piedāvāt kvalitatīvākus pakalpojumus, paplašināt mācību programmu klāstu, atbilstoši aktuālajām darba tirgus prasībām. Finansējuma saņemšana mazina riskus, kas saistīti ar nestabilu privāto klientu pieprasījumu, tādējādi veicinot ilgtermiņa stabilitāti. Lielāko daļu (97%) no ienākumiem sastāda projekti, kam ir izglītības apguves finansējums, piemēram, no Eiropas Savienības struktūrfondi. Tikai neliela daļa (3%) ir komerckursi, t.i., klienti nav gatavi celt kvalifikāciju par saviem līdzekļiem.

Finanšu pārskata analīzei autore izmanto finanšu rādītājus, par pamatu ņemot pārskata gada informāciju. SIA “MVS centrs” finanšu pārskats sagatavots saskaņā ar Latvijas Republikas likumu “Par grāmatvedību”, “Gada pārskatu un konsolidēto gada pārskatu likumu”, kā arī Ministru kabineta noteikumiem Nr. 775. Balances horizontālās analīzes mērķis ir parādīt izmaiņas posteņos, salīdzinot to pa periodiem un ar plānoto. Ar vārdu *dinamika* saprot pārmaiņas, kuras ir notikušas laika gaitā (Zariņa, 2022). Pēc autores domām, horizontālā analīze palīdz noteikt uzņēmuma attīstības tempu, identificēt gan iekšējos, gan ārējos faktorus, kas ietekmē uzņēmuma saimniecisko darbību.

Straujais ilgtermiņa ieguldījumu pieaugums 2023. gadā liecina par izaugsmes plāniem vai izpildīto projektu apjomu. Tomēr būtiskas svārstības apgrozāmo līdzekļu, pašu kapitāla un saistību apjomā norāda uz mainīgo uzņēmuma darbības vidi. Uzņēmums tiešā veidā ir saistīts ar kāda projekta esamību jeb izpildi. Pārskata periodā, salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, ir notikušas dažādas izmaiņas. Uzņēmuma ilgtermiņa ieguldījumi 2021. gadā ir 3483 eiro, 2022. gadā – 4894 eiro, bet 2023. gada pārskatā redzams, ka ilgtermiņa ieguldījumi ir krietni auguši, sasniedzot 24275 eiro apmēru. 2023. gadā ilgtermiņa ieguldījumi salīdzinoši ar 2022. gadu palielinājušies par 396,02%. Uzņēmums 2022. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, ir palielinājis apgrozāmos līdzekļus par 116,60%, bet 2023. gadā tos samazinājis

par 35,03%, salīdzinot ar 2022. gadu. Savukārt, 2021. gadā pašu kapitāls, salīdzinot ar 2022. gadu, palielinājies par 107,51% jeb par 89561 eiro, bet 2023. gada pārskatā redzams, ka ir samazinājies par 13,7%, salīdzinot ar 2022. gadu. Uzņēmumam ir arī palielinājušās saistības 2022. gadā par 142,98%, salīdzinot ar 2021. gadu. Īstermiņa saistības 2023. gadā, salīdzinot ar 2022. gadu, samazinājušas par 69,85%.

Autore, veicot vertikālo analīzi gūst būtiskākos secinājumus: bilances aktīva mazāko daļu sastāda ilgtermiņa ieguldījumi, kas 2021. gadā bija 3,42%, 2022. gadā – 2,24 %, 2023. gadā – 14,90%, attiecībā pret bilances kopsummu pārskata gados. To dinamikas novirze 2022. gadā ir -1,17% un 2023. gadā attiecīgi -12,66%. 2021. gadā absolūtais lielums ir 3483 eiro, taču 2022. gadā tas jau ir 4894 eiro un 2023. pārskata gadā absolūtais lielums ir 24275 eiro. Savukārt, bilances aktīva lielāko daļu sastāda apgrozāmie līdzekļi. Tie 2021. gadā bija 96,58%, 2022. gadā 97,76%, bet 2023. gadā 85,10%, kas attiecībā pret bilances kopsummu 2022. gadā samazinājušies par 1,17%, bet 2023. gadā samazinājušies par 12,66%.

Bilances pasīva puse – pašu kapitāls ir pozitīvs visos pārskata gados. 2021. gadā 81,69%, 2022. gadā 79,22% un 2023. gadā 91,60%. Kopumā tas 2022. pārskata gadā samazinājies par -2,48%, bet 2023. pārskata gadā palielinājies par +12,3%. Saistību lielāko daļu, aplūkojamajā laikposmā sastāda īstermiņa saistības 2021. gadā, kas ir + 18,31%, 2022. gadā +20,78% un 2023. gadā +8,40%.

Autore vēlējas noskaidrot mācību iestādes finansiālos rādītājus, t.i., finansiālās neatkarības koeficientu un finansiālās atkarības koeficientu. Aprēķinu rezultātā redzams, ka finanšu atkarības koeficients ir samērā zems, no 0,08–0,21 atzīmei. Tas liecina, ka uzņēmumam kreditori izsniegs kredītu labprāt, jo zemāks ir koeficients, jo drošāk var justies kreditors par savu aizdevumu saņemšanu atpakaļ. Finanšu neatkarības koeficients stabili uzņēmuma finansiālo stāvokli raksturo, ja tas ir robežās no 0,4–0,5 (Zariņa, 2022). Secināms, ka uzņēmuma rādītāji ir virs 0,5 robežas. Tas nozīmē, ka uzņēmums praktiski nav atkarīgs no kreditoriem, lai veiktu savu darbību. Pēc autores domām, šādi rādītāji ir sasniegti pateicoties projektiem, kuros piedalās uzņēmums.

Viens no svarīgākajiem finanšu rādītājiem ir likviditātes rādītājs. Lai novērtētu SIA “MVS centrs” spēju laikā segt savas īstermiņa saistības, autore, ņemot par pamatu uzņēmuma bilances datus par 2021.–2023. gadu, izanalizēja bilances likviditātes rādītājus. Secināms, ka 2022. gadā kopējās likviditātes koeficients samazinājies, savukārt 2023. gadā tas ir palieli-

nāijes līdz 10,13 atzīmei, salīdzinot ar 2021.gadu, kur kopējās likviditātes koeficients ir 5,28. Uzņēmuma apgrozāmo līdzekļu vērtība ir lielāka nekā īstermiņa saistību vērtība, kas liecina, ka pārskata gados tas spēj segt savas īstermiņa saistības. Izpētot starpseguma likviditātes koeficientus, autore secina, ka 2023. gadā šis koeficients ir bijis vislielākais, gan 2021. gadā, gan 2023. gadā koeficients ir zemāks, t.i., 5. Koeficientu augstie rādītāji liecina par to, ka uzņēmuma bankas kontos vai kasē atrodas daudz naudas līdzekļu, tātad uzņēmuma rīcībā ir vairāk naudas, nekā tas to spēj efektīvi izmantot.

Rentabilitātes vērtēšanai nav noteiktu kritēriju, bet, jo augstāks rentabilitātes koeficients, jo uzņēmuma darbība ir efektīvāka (Zariņa, 2022). Realizācijas rentabilitāte atspoguļo uzņēmuma ienesīgumu. Pēc analizētajiem datiem izglītības iestādes apgrozījums ik gadu ir audzis, līdz ar to ir augušas arī izmaksu pozīcijas. Uzņēmums ne pārāk efektīvi pārvalda savus finanšu līdzekļus. Lai uzlabotu finanšu situāciju, autoresprāt, izglītības iestādei būtu jāveic vairāki pasākumi:

- detalizēta izmaksu analīze un optimizācija, izmaksu sadalījums – sadalīt izmaksas pa konkrētām kategorijām (darbinieki, materiāli, nomas maksājumi utt.), lai noteiktu, kurās jomās izmaksas ir vislielākās, kur var samazināt vai pilnībā no tām atteikties;
- salīdzinājums ar līdzīgām iestādēm – salīdzināt izmaksas ar līdzīgām izglītības iestādēm, lai identificētu iespējas izmaksu optimizēšanai;
- budžeta sastādīšana – plānojot uzņēmuma ienākumus, lai prognozētu, kurā brīdī uzņēmums vairs nespēs segt pilnībā savas saistības.

Praktiskais pētījuma un tā rezultāti

Lai izprastu izglītības iestādes izglītojamo motivācijas faktorus un sniegtu priekšlikumus finanšu plūsmas pilnveidei, tika veikta aptauja ar esošajiem izglītojamajiem, kas 2024. gadā piedalījās Nodarbinātības valsts aģentūras projektā “Prasmju pilnveide pieaugušajiem”. Aptaujā piedalījās personas, kuras vēlējās pamest mācības, tās pameta vai neapmeklēja vismaz trīs nodarbības izvēlētajā mācību programmā. Šī pieeja ļāva identificēt un izprast, pēc autores domām, faktorus, kas ietekmē mācību centra piedāvātās mācību programmas un izglītojamo motivācijas līmeni. Autore augsti vērtētu, ja viņas izstrādāto anketu izmatotu arī karjeras konsultanti un nozares speciālisti, tādā veidā sekmējot detalizētu priekšlikumu izstrādi motivācijas uzlabošanai.

Aptaujas mērķis – iegūt tiešu atgriezenisko saiti no mācību centra klientiem, apkopot informāciju par viņu motivāciju, apmierinātību ar pie-

dāvātajām izglītības programmām, kā arī saņemt informāciju par velmēm attiecībā uz nākotnes izglītošanos. Mērķauditorijā ietilpa esošie klienti ar atšķirīgu vecumu, izglītības līmeni un izvēlēto mācību programmu. Aptaujā tika iekļauti jautājumi, kas ļāva:

- iegūt atsauksmes par mācību iestādi, pasniedzēju profesionalitāti un viedokli, kas autorei ir svarīgi, veicot darba pienākumus attiecīgajā izglītības iestādē;
- novērtēt mācību centra stiprās puses un konstatēt problēmas, kas ietekmē klientu apmierinātību;
- analizēt klientu motivāciju un ilgtermiņa lojalitāti;
- veikt salīdzinājumu, vai respondentu izvēlētais mācību finansētājs ir motivatora faktors, lai sekmīgi apgūtu mācību programmu.

Aptauja tika veikta tiešsaistē, izmantojot platformu visidati.lv. Aptaujā tika iekļauti 20 jautājumi, no kuriem viens – atvērtā tipa jautājums “Vai ir kādas tēmas vai prasmes, kuras Jūs īpaši vēlētos apgūt nākotnē?”, pieci jautājumi bija ar novērtēšanas iespēju no 1 līdz 5. Pārējie jautājumi bija slēgtā tipa jautājumi ar iespēju atzīmēt sev atbilstošāko atbildes variantu. Kopumā tika izsūtītas 100 anketas, no kurām atbildes ir saņemtas no 72 respondentiem, no tām 69 anketas tika atzītas par derīgām un iekļautas analizē.

Respondentu atbildes tika analizētas, izmantojot visidati.lv piedāvātās diagrammas. Lielākajā vecuma grupā, t.i., 30–35 gadi, bija 30 respondenti (43%), 45–55 gadu grupā, savukārt, 26 respondenti (39%). Šī informācija norāda, ka tieši vidēja gadagājuma pieaugušie biežāk izvēlas pilnveidot savas profesionālās prasmes un izglītību, kas varētu būt saistīts ar viņu vēlmi nostiprināt savas pozīcijas darba tirgū. Atbildot uz jautājumu par izglītības līmeni, aptaujas dalībnieki ar bakalaura (22 respondenti jeb 31%) vai maģistra grādu (21 respondents jeb 30%) norāda uz augstākās izglītības nozīmīgumu profesionālajā izaugsmē. Tomēr sektoros par pamatskolas, profesionālo un vispārējo vidējo izglītību attiecīgi ir tikai viena persona katrā kategorijā, kas norāda uz ievērojami mazāku mācību aktivitāti zemāka izglītības līmeņa pārstāvju vidū. Nedaudz labāki rādītāji ir redzami starp respondentiem, kuri pēc vispārējās vai profesionālās izglītības iegūšanas turpina pilnveidot savas prasmes – šī grupa ir 20 respondenti (29%). Dati skaidri parāda, ka personas ar iegūtām pamatzināšanām biežāk izrāda vēlmi tās papildināt un paplašināt, aktīvi iesaistoties profesionālajā izaugsmē.

Motivācijas trūkums ir galvenais iemesls, kāpēc personas pārtrauc mācības, kas savukārt rada negatīvas sekas izglītības iestādes darbībai. Motivācijas līmenis tieši ietekmē klientu noturību, mācību pārtraukšana

mazina iestādes ienākumus. Autore plāno analizēt iegūtos datus, lai identificētu motivācijas trūkuma galvenos cēloņus un to ietekmi uz izglītības procesa norisi. Šī analīze palīdzēs izprast, kādi faktori visbiežāk veicina mācību pārtraukšanu – vai tie ir saistīti ar individuāliem apstākļiem, programmas saturu, pasniedzēju darbu, vai arī iestādes organizatoriskajiem procesiem. Pēc autores domām motivācijas līmeņa uzlabošana varētu sniegt ilgtermiņa ieguvumus, jo apmierināti klienti biežāk kļūst par lojāliem iestādei un veicina tās reputāciju tirgū.

Viens no anketas jautājumiem bija par to, cik lielā mērā profesionālo prasmju paaugstināšana ir motivācijas faktors izglītošanās procesam. Analīzes dati rāda, ka 37 personas ir ļoti motivētas, vien 2 personas norādīja, ka šī iespēja tās nemotivē. Apkopojot iegūtos rezultātus, vidējais aritmētiskais vērtējums ir 4,2 skalā no 1 līdz 5, tātad lielākā daļa respondentu augstu vērtē iespēju pilnveidot savas profesionālās prasmes un uzskata to par būtisku motivācijas faktoru.

Uz jautājumu, kā konkurētspēja darba tirgū motivē respondentus mācīties un apgūt jaunas prasmes, 39 respondenti atbildēja, ka ir ļoti motivēti, bet 2 respondenti norādīja, ka šis faktors viņus nemotivē. Vidējais vērtējums skalā no 1 līdz 5 ir 4,28, tātad lielākā daļa respondentu augstu novērtē iespēju būt konkurētspējīgiem darba tirgū. Pēc autores domām, šis augstais rezultāts ir cieši saistīts ar respondentu vecuma grupu, kur dominē 35–55 gadu vecuma personas. Šajā vecumā cilvēkiem bieži ir izveidojusies stabila dzīve un karjera, un darba zaudējums varētu radīt būtiskus finansiālus un personiskus zaudējumus. Aptaujas rezultāti atspoguļoja, ka sertifikāts, darba devēja prasības izglītības iegūšanai ir kā mērens motivators izglītības iegūšanai vai turpināšanai.

Sociālā vide kā motivācijas faktors atspoguļo vidēji augstu motivāciju, lai gan pēc autores izveidotās skalas skatoties, tā ir neitrāla. 20 respondenti norādīja, ka vēlme veidot un uzturēt profesionālos vai personīgos kontaktus viņus ļoti motivē, savukārt 5 respondenti to uzskatīja par mazsvarīgu faktoru. Sociālā vide un iespēja veidot kontaktus ir nozīmīgs motivācijas aspekts, kas papildina profesionālās attīstības ieguvumus.

Apskatot šos piecus jautājumus par motivācijas faktoriem autore secina:

- vislielāko motivāciju rada iespēja pilnveidot profesionālās prasmes un saglabāt konkurētspēju darba tirgū;
- sertifikāta iegūšana un darba devēju prasības rada zemāku motivāciju, kas norāda uz nepieciešamību uzlabot komunikāciju un darba devēju atbalstu;

- sociālā mijiedarbība un kontaktu veidošana ir nozīmīgs faktors, kas papildina mācību pieredzi un motivāciju.

Respondentiem tika uzdots jautājums, kāpēc tie iesaistās profesionālās pilnveides pasākumos. Kopā tika iesniegtas 167 atbildes, respondentiem bija iespēja atzīmēt vairākus variantus, kas ļauj noteikt dažādus motivācijas virzienus. Biežāk tika norādīti šie mērķi:

- lai uzlabotu karjeras iespējas esošajā darba vietā – 38 atbildes (22,8%);
- lai labāk paveiktu pašreizējo darbu – 36 atbildes (21,6%);
- lai palielinātu iespējas mainīt vai iegūt darba vietu/profesiju – 33 atbildes (19,8%);

Mazāk populāri mērķi:

- lai uzsāktu vai pilnveidotu uzņēmējdarbību – 16 atbildes (9,6%);
- lai iegūtu apliecību/sertifikātu – 13 atbildes (7,8%);
- lai mazinātu risku zaudēt darbu – 15 atbildes (9%).

Citās individuālajās atbildēs tika uzsvērtā personīgās izaugsmes iespēja.

Pētījuma rezultātus analizējot tika noskaidroti faktori, kas stimulētu interesi ilgtermiņā un motivāciju mācīties:

- izglītības programmu daudzveidība un kvalitāte – 52 atbildes (22,4%), kas uzsver izglītības satura nozīmi motivācijas veicināšanā;
- izglītības programmu elastīgums – 47 atbildes (20,3%), norādot, ka spēja pielāgot mācības individuālām vajadzībām ir būtiska;
- finansiālais atbalsts – 45 atbildes (19,4%), kas liecina, ka pieejamība ir atkarīga no izmaksu segšanas iespējām;
- atbalstoša un motivējoša darba vide vai kolektīvs – 33 atbildes (14,2%).

Individuālās atbildes norādīja uz konkrētām mācību kvalitātes un pasniedzēju profesionalitātes problēmām. Rezultāti liecina, ka kvalitatīvas un elastīgas programmas, kā arī finansiālais atbalsts ir galvenie motivācijas veicinātāji ilgtermiņā, tāpēc būtiski mācību iestādēm sniegt valdībai savu skatījumu par motivācijas faktoriem, jo tas palīdzētu pilnveidot normatīvo regulējumu, lai sekmētu lielāku atsaucību projektiem par mūžizglītību. Šķēršļi, ar ko saskaras izglītojamie, lai pabeigtu uzsāktās mācības:

- laika trūkums – 47 atbildes (22,2%), kas apliecina, ka respondentu intensīvais dzīvesveids ir būtisks ierobežojums;
- finansiāli ierobežojumi – 42 atbildes (19,8%), kas norāda, ka mācību izmaksas bieži kļūst par apgrūtinājumu;
- personīgās saistības (ģimenes vai darba pienākumi) – 30 atbildes (14,2%), kas īpaši skar personas ar daudzām atbildībām;

- grūtības pielāgoties inovatīvām mācīšanās metodēm vai platformām – 16 atbildes (7,5%).

Respondentu atbildes atspoguļoja arī problēmas ar piekļuvi jaunajām tehnoloģijām, nepietiekamus resursus, kvalitatīvas programmas trūkumu. Secināms, ka laika un finansiālie ierobežojumi ir galvenie šķēršļi mācību procesā, tāpēc nepieciešams uzlabot pieejamību un atbalstu izglītojamajiem.

Aptaujā tika noskaidrots, kādu finansēšanas avotu persona ir izvēlējusies visbiežāk. Autore ar šo jautājumu apstiprināja savus novērojumus, ka Eiropas Savienība dominē kā galvenais finansēšanas avots:

- Eiropas Savienības fondu finansējums, valsts vai pašvaldības finansējums – 64 respondenti (93%) norādīja, ka atbalsts bijis nozīmīgs. Tas norāda uz lielu atkarību no finansēšanas avotiem, kurus piesaista valsts, lai nodrošinātu mācību pieejamību. 97% izglītības iestādes izglītojamie mācās projektu ietvaros, tikai 3% sedz samaksu paši vai darba devējs. Tāpat respondenti norādīja, ka izmanto iespēju mācīties bezmaksasursos vai bezdarbniekuursos, tāpēc tie tiek pieskaitīti pie fonda finansējuma.
- 5 respondenti (7,2%) norādījuši, ka viņu mācības ir finansējis darba devējs. Samērā zema darba devēju iesaiste profesionālās pilnveides finansēšanā.
- 51 respondents (73,9%) norādīja, ka nav pārtraucis mācības, bet 18 savukārt (26,1%) apstiprināja, ka ir pārtraukuši apmācību procesu.
- Galvenie iemesli mācību pārtraukšanai (no individuālajām atbildēm) ir nepietiekama interese vai nepiemērota programma, nepareizi izvēlēta programma, ģimenes pieaugums, ierobežots laiks mācībām.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Profesionalitāte un konkurētspēja ir galvenie motivācijas faktori mūžizglītībai. Lielākā daļa respondentu augstu vērtē iespēju uzlabot profesionālās prasmes, saglabāt konkurētspēju darba tirgū un attīstīt karjeru. Šie faktori ir būtiski, lai motivētu cilvēkus piedalīties profesionālās pilnveides programmās. Pētījumā atklājas, ka galvenie mācību procesa ierobežojumi ir laika trūkums un finansiāli ierobežojumi, kas kavē plašāku un biežāku iesaisti profesionālās pilnveides programmās.
2. Darba devēju iesaiste mūžizglītības veicināšanā ir nepietiekama, jo tikai 7,2% respondentu sniedza atbildi, ka viņu mācības ir finansējis darba devējs. Darba devēji maz iesaistās savu darbinieku profesionālās

- pilnveides atbalstīšanā, kas ierobežo izglītības iespējas, īpaši darbiniekiem ar ierobežotiem resursiem. 63,8% respondentu norādīja, ka viņi ir izmantojuši ES fondu finansējumu, lai segtu mācību izmaksas, kas norāda uz lielu atkarību no šī finansējuma avota, savukārt valsts un pašvaldību atbalsts (23,2%) ir ievērojami mazāks, tas būtu jāpaplašina.
3. 26,1% respondentu atzina, ka ir pārtraukuši mācības. Biežāk minētie iemesli – nepietiekama mācību programmas kvalitāte un neatbilstība vajadzībām. Šī problēma norāda uz nepieciešamību pilnveidot mācību saturu un pasniedzēju kvalifikāciju, kā arī labāk pielāgot programmas izglītojamo vajadzībām.
 4. Priekšlikumi iespējamai motivācijas uzlabošanai, līdz ar to sekmējot finansiālo plūsmu izglītības iestādē: mācību programmas regulāri pārskatīt un pielāgot darba tirgus prasībām, lai tās būtu aktuālas un praktiski noderīgas, tādējādi palielinot izglītojamo interesi un ieguvumus; kampaņas veidošana reģionos, kas skaidri pastāsta par mūžizglītības nozīmi un pieejamajām iespējām; pasniedzējiem uzlabot savas prasmes, īpaši tehnoloģiju un mūsdienīgu mācību metožu izmantošanā, lai padarītu mācības interesantākas un efektīvākas; vēlams, lai izglītojamajiem būtu pieejams mentors, kurš palīdzētu tikt galā ar problēmām, piemēram, darba vai ģimenes pienākumu radītajiem izaicinājumiem; programmas izstrādāt garākas, bet saīsināt nodarbību ilgumu, lai tās būtu vieglāk iekļaut ikdienas dzīvē.
 5. Priekšlikumi, kas saistīti ar klientu piesaisti un finansiālā stāvokļa uzlabošanu: jāizstrādā programma, kas uzsver pašizaugsmes un konkurētspējas nozīmi, piemēram, regulāri piedāvājot motivējošas lekcijas un konsultācijas, šāda pieeja varētu samazināt mācību pārtraukšanas rādītājus, kas saskaņā ar autores primāri veikto pētījumu ir 32% izglītojamo, tāpat būtiski ietekmē izglītības iestādes finanšu plūsmu; attīstīt sadarbību ar reģionālajiem partneriem, piemēram, kultūras centriem, lai nodrošinātu mācību pieejamību arī ārpus lielajām pilsētām.
 6. Nepieciešams izstrādāt mācību programmas nozarēs, balstoties uz datiem par zemu atskaitīto izglītojamo skaitu un darba tirgus prognozēm. Piemēram, nozarēs, kurās atskaitīto dalībnieku īpatsvars ir zems, kā nekustamo īpašumu jomā (3,92%), būtu iespējams izstrādāt un paplašināt piedāvājumu, ņemot vērā to augsto efektivitāti. Tāpat jāņem vērā Ekonomikas ministrijas prognozes par pieprasījumu pēc speciālistiem augsti kvalificētās nozarēs līdz 2040. gadam, kas norāda uz nepieciešamību attīstīt digitālo prasmju un inovāciju programmas.

7. SIA “MVS centrs” uzņēmuma vadībai veidot sadarbību ar nozares uzņēmumiem, lai apmācītu viņu darbiniekus.
8. Metodiskiem jāpielāgo apmācību process tā, lai to varētu saskaņot ar darba un ikdienas pienākumiem, t.i., tās aptvertu garāku laika posmu, bet sastāvētu no īsākām nodarbībām. Metodiskiem ieviest uz projekta inkubācijas un mācību periodu karjeras konsultantu, jeb atbalstu (mentor), kas palīdzētu izstrādāt izglītojamo stratēģiju sekmīgam apmācības procesam.
9. Akcionāriem kopā ar uzņēmuma vadību jāievieš budžeta plānošana, skaidri nosakot prasības budžeta apstiprināšanai līdz gada beigām. Kā sākotnējo soli jāizmanto Excel rīki finanšu plūsmas strukturēšanai. Budžeta plānošanas neesamība periodā no 2020. gada līdz 2024. gadam radīja finanšu plūsmas necaurspīdīgumu, kā rezultātā kavējas resursu efektīva izmantošana.
10. Mācību programmas regulāri pārskatīt, pielāgot darba tirgus prasībām. Tas palīdzētu nodrošināt, ka tās ir aktuālas un praktiski noderīgas, tādējādi palielinot izglītojamo interesi un ieguvumus.
11. Aktīvākas kampaņas veidošana reģionos, iepazīstinot ar mūžizglītību, tās nozīmi un iespējām. Autore uzskata, ja cilvēki vairāk zinātu par pieejamajām programmām un finansējumu, viņi būtu motivēti mācīties.

Izmantotā literatūra

1. Darbinieku motivācija. 2007. Rīga: Lietišķās informācijas dienests, 177 lpp.
2. MC ALFA – mācību centra attīstības stratēģija 2020–2025 gadam, 2020. Iegūts no: <https://mcalfa.lv/wp-content/uploads/2021/05/Macibu-centra-attistibas-plans-2020-1.pdf> [sk. 12.01.2025.].
3. MVS centrs. Iegūts no: <https://company.lursoft.lv/mvs-centrs/40103688732> [sk. 12.01.2025.].
4. Leibus, I. u.c. 2020. Finanšu grāmatvedība/ atk. un atj. 2. izd. Rīga: Lietišķās informācijas dienests, 318 lpp.
5. Gagné, M., Deci, E., L. 2018. Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*. Vol. 39(7), pp. 924–947.
6. Neformālās izglītības piedāvājums darbā ar jaunatni jomā Latvijā: Pētījuma gala ziņojums, 2024. Iegūts no: <https://www.izm.gov.lv/lv/media/26296/download?attachment> [sk. 30.12.2024.].
7. Pieaugušo digitālās, tehnoloģiju un valodu prasmes: to attīstīšanas iespējas un izaicinājumi Latvijā, 2021. Iegūts no: https://www.saeima.lv/petijumi/Pieauguso_izglitiba_petijums.pdf [sk. 30.12.2024.].

8. Noteikumi par aktīvo nodarbinātības pasākumu un preventīvo bezdarba samazināšanas pasākumu organizēšanas un finansēšanas kārtību un pasākumu īstenotāju izvēles principiem: Ministru kabineta noteikumi Nr. 75, 25.01.2011. Latvijas Vēstnesis, Nr. 21.
9. Lazda, A. Motivācija pieaugušo izglītībā: EVT pieeja. 2020. Iegūts no: <https://epale.ec.europa.eu/lv/blog/motivacija-pieauguso-izglitiba-evt-pieeja> [sk. 30.12.2024.].
10. Maslova vajadzību piramīda un darbinieku motivācijas psiholoģija. Iegūts no: <https://smarthr.lv/maslova-hierarhija> [sk.30.12.2024.].
11. Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021.–2027. gadam, 2021. Iegūts no: <https://likumi.lv/wwraksti/LIKUMI/NAP/NAP2027.PDF> [sk. 12.01.2025.].
12. Par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm, 2020. Iegūts no: https://www.em.gov.lv/sites/em/files/emzino_03062020-ar-pielikumiem1.pdf [sk. 12.01.2025.].
13. Kā paaugstināt uzņēmuma efektivitāti darba spēka trūkuma apstākļos. Iegūts no: <https://smarthr.lv/dazadibas-vadiba-un-komandas-efektivitate> [sk. 12.01.2025.].
14. SIA “MVS centrs” gada pārskats, 2021, 2022, 2023.
15. Mācības nodarbinātām personām (mūžizglītība), 2024. Iegūts no: <https://www.nva.gov.lv/lv/macibas-nodarbinatam-personam-muzizglitiba> [sk. 12.01.2025.].
16. Eiropas Savienības Atveseļošanas fonda projekts “Individuālo mācību kontu pieejas attīstība”, 2024. Valsts izglītības attīstības aģentūra. Iegūts no: <https://www.viaa.gov.lv/lv/eiropas-savienibas-atveselosanas-fonda-projekts-individualo-macibu-kontu-pieejas-attistiba> [sk. 12.01.2025.].
17. Zariņa V. 2022. Saimnieciskās darbības novērtēšana, izmantojot finanšu analīzi. Rīga: Lietišķās informācijas dienests, 92 lpp.

Kristiāna Viša

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Rita Vanaga*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: kristianavisa@gmail.com

ĀRPAKALPOJUMU GRĀMATVEDĪBAS NOZARES RISKI UN TO MAZINĀŠANAS IESPĒJAS

Ievads

Ārpalpojumu grāmatvedības pakalpojumus izmanto arvien vairāk uzņēmumu, tas ir gan finansiāli izdevīgs, gan ērts veids, kā uzticēt savu grāmatvedības uzskaiti profesionāļiem. Ārpalpojumu grāmatvedības riski var ietekmēt ne tikai uzņēmuma stabilitāti un reputāciju, bet arī klientu uzticību un finanšu stāvokli.

Pētījuma mērķis – apzināt ārpalpojumu grāmatvedības nozares riskus un izvērtēt iespējas tos mazināt vai nepieļaut saimnieciskās darbības rezultātā.

Uzdevumi:

- iegūt informāciju par grāmatvedības ārpalpojumu nozares attīstību Latvijā;
- analizēt NILLTPFN likuma ietekmi uz nozari;
- apzināt nozares riskus, to ietekmi un mazināšanas iespējas;
- izdarīt secinājumus un sniegt priekšlikumus risku pārvaldībai.

Pētījuma jautājumi: Kas ir galvenie nozares riski? Kā ārpalpojumu grāmatveži mazina risku varbūtību? Kā mazināt galvenos ārpalpojumu grāmatvedības nozares riskus?

Pētījuma metodes: kontentanalīze – literatūras un normatīvo aktu analīze, lai apzinātu ārpalpojumu grāmatvedības nozares riskus, analizētu tos, gūtu informāciju, kā tos mazināt; aptauja, lai praktiski pētītu nozares riskus; grafiskā metode.

Teorētiskais pamatojums

Ārpalpojumu grāmatvedība ir uzņēmējdarbības prakse, kad uzņēmums uztic savu grāmatvedības funkciju un ar to saistīto uzdevumu veikša-

nu ārējai organizācijai vai speciālistiem. Tas ietver finanšu uzskaiti, nodokļu aprēķinus, atskaišu sagatavošanu, algu aprēķināšanu un citas ar grāmatvedību saistītas darbības, ko veic ārējie pakalpojumu sniedzēji, nevis uzņēmuma darbinieki. Mērķis – atvieglot uzņēmumam grāmatvedības procesu pārvaldību, koncentrējoties uz savu pamatdarbību un atbrīvojoties no sarežģītām grāmatvedības procedūrām. Ārpakalpojumu grāmatvedība ļauj uzņēmumam izmantot speciālistu pieredzi un zināšanas, kas varētu būt izšķiroši svarīgi precīzai un efektīvai grāmatvedības veikšanai (Goldsmith, 2024).

Ārpakalpojuma grāmatvedībai ir jānodrošina patiesa informācija par uzņēmuma finansiālo stāvokli, taču šī informācija nebūs pieejama ikvienam, lai aizsargātu uzņēmuma komercnoslēpumu. Finanšu grāmatvedības mērķis ir dot ieskatu uzņēmuma finansiālajā sniegunā, kapitālā un esošajos īpašumos. Šī informācija ir publiski pieejama ārējiem lietotājiem, piemēram, bankām, akcionāriem, valsts iestādēm un konkurentiem.

Likums paredz šādus grāmatvedības uzdevumus:

1. Nodrošināt uzņēmuma vadību ar grāmatvedības informāciju, kas nepieciešama saimnieciska rakstura lēmumu pieņemšanai;
2. Nodrošināt finanšu pārskatu lietotājus ar patiesi un pilnīgu informāciju par uzņēmuma mantu, saistībām, finansiālo stāvokli, saimnieciskās darbības rezultātiem un naudas plūsmu;
3. Veikt nodokļu aprēķināšanu;
4. Nodrošināt ieņēmumu un izdevumu norobežošanu pa pārskata periodiem (Grāmatvedības likums, 2021).

Lēmums par to, vai sadarboties ar uzņēmuma grāmatvedi vai ārpakalpojumu sniedzēju, ir jāpieņem vadībai, ņemot vērā savas iespējas un vajadzības. Pirms piecpadsmit gadiem Latvijā bija ierasts, ka grāmatvedis ir uzņēmuma pastāvīgais darbinieks, šodien arvien vairāk uzņēmuma vadītāji dod priekšroku grāmatvedības ārpakalpojumiem. Tādai izvēlei ir vairāki vērā ņemami iemesli:

- 1) Līdz noteiktam darba apjomam kvalitatīva ārpakalpojuma iegāde ir ekonomiskāka nekā augstas kvalifikācijas grāmatveža algošana pastāvīgā darbā, turklāt, tas var nebūt nepieciešams ikdienā.
- 2) Izmantojot ārpakalpojumu, būtiski samazinās risks, ka grāmatvedis slimības vai neplānota atvaļinājuma dēļ neierodas darbā, kas varētu traucēt darba procesus. Ārpakalpojuma uzņēmumos strādā vairāki profesionāļi, nepieciešamības gadījumā tie var aizstāt cits citu.
- 3) Viens cilvēks nekad nevar apgūt tik daudz zināšanu, cik profesionāļu komanda (Sorge CPA, 2022).

Saņemot ārpakalpojuma grāmatvedības pakalpojumu, uzņēmumu vadītāji var ievērojami ietaupīt laiku un resursus. Tā vietā, lai paši kārtotu grāmatvedību, vadītāji var veltīt vairāk laika savām biznesa lietām un izaugsmei, jo grāmatvedību pārvalda ārējais pakalpojumu sniedzējs (Twin, 2024).

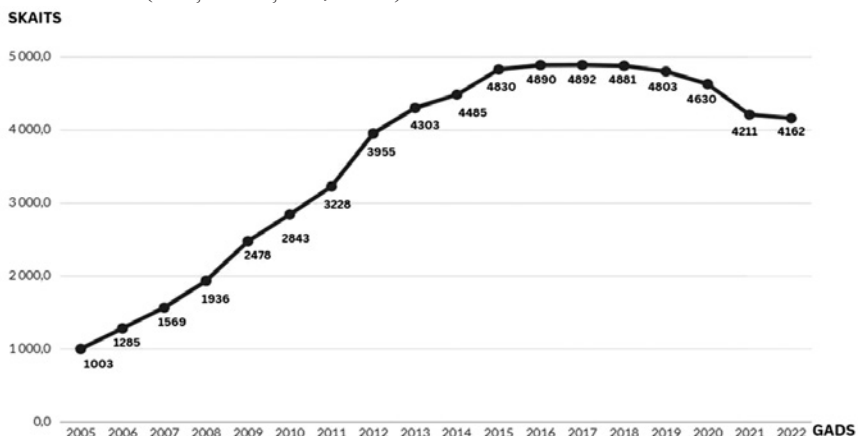
Kā trūkumu var atzīmēt nepastāvīgo kontaktu ar grāmatvedi un iespējamu kvalitātes risku. Uzņēmuma grāmatvedība tiek uzticēta ārpakalpojuma sniedzējam, kas var radīt komunikācijas barjeras gan atšķirīgu darba laiku dēļ, gan arī ierobežotas konsultāciju pieejamības dēļ. Neatkarīgi no tā, cik efektīvs ir ārpakalpojumu sniegtais ietaupījums, uzņēmumiem joprojām ir svarīgi tos uzraudzīt, tāpat kā savu darbinieku uzdevumus. Labā prakse parasti paredz, ka uzņēmumā ir jābūt vismaz vienam speciālistam, kurš spēj novērtēt ārpakalpojumu atbilstību un pieprasīt uzlabojumus, ja tiek konstatētas atkāpes no prasībām. Nolīgstot ārpakalpojumus, vispirms ir precīzi jādefinē pakalpojuma apjoms un jāiekļauj tas līgumā, kā arī jānosaka pakalpojuma sniegšanas uzraudzības principi (Khan, 2023).

Uzņēmumiem ir svarīgi izvēlēties profesionālu un uzticamu ārpakalpojumu sniedzēju, kas nodrošinātu augstas kvalitātes pakalpojumus izvairoties no potenciālajiem riskiem:

1. Datu drošības un privātuma riski ietver draudus, kas saistīti ar datu zaudēšanu, noplūdi vai nepareizu izmantošanu. Var ietekmēt gan uzņēmuma, gan klientu konfidencialitāti un uzticamību.
2. Regulatīvie riski saistīti ar tiesību aktu un noteikumu neievērošanu. Nepareizs normatīvais regulējums svar novest pie naudas soda, tiesvedības un licences zaudēšanas.
3. Operacionālie riski ietver problēmas, kas saistītas ar ikdienas uzņēmējdarbības procesiem un darbību. Var ietekmēt produktivitāti, efektivitāti un rezultātu sasniegšanu.
4. Tehnoloģiju riski attiecas uz tehnoloģiju infrastruktūras priekšrocību apzināšanu, kas būtiski ietekmē uzņēmuma darbību un atbilstību mūsdienu tehnoloģijām.
5. Personāla riski attiecināmi uz darbinieku profesionalitāti un atbilstību grāmatveža amatam. Var ietekmēt uzņēmuma darbību, kvalitāti un reputāciju.
6. Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma proliferācijas finansēšanas novēršanas (NILLTPFN) riski – saistīti ar likuma prasībām, kas var izraisīt sodus un darbības aizliegumu uzņēmumam.

Grāmatvedības nozarei ir sena vēsture, jo nepieciešamība pēc grāmatvedības kārtošanas ir bijusi vienmēr. Pēc 2008. gada krīzes Latvijā strauji

attīstījās grāmatvedības ārpakalpojumu tirgus. Uzņēmumi meklēja veidus, kā samazināt izmaksas, kā maksāt tikai par izmantotajiem pakalpojumiem. Mārketinga, informācijas tehnoloģiju un grāmatvedības pakalpojumi bija starp tiem, kurus visvieglāk varēja nodot ārējiem speciālistiem, tādējādi ietaupot līdzekļus ne tikai īstermiņā, bet arī ilgtermiņā, samazinot izdevumus par algām, nodokļiem, darba vietu aprīkošanu un izglītojošiem semināriem vai licencēm (Sniķere-Kļitko, 2021).



1. att. Ārpakalpojumu grāmatvedības uzņēmumu skaits Latvijā (2005–2022)

Saimnieciskās darbības veidu “M6920 Uzskaites, grāmatvedības, audita un revīzijas pakalpojumi, konsultēšana nodokļu jautājumos” (NACE 2. red.) 2005. gadā pārstāvēja vien 1005 oficiāli uzņēmumi, taču pēc desmit gadiem – 2015. gadā šo uzņēmumu skaits bija pieaudzis gandrīz piecas reizes, līdz 4830 uzņēmumiem. No 2015. gada līdz 2019. gadam (sk. 1. attēlu) ārpakalpojumu grāmatvedības sniedzēju skaits bija nostabilizējies un sākot ar 2020. gadu pakāpeniski jau sāka samazināties, kas varētu būt skaidrojams ar Covid-19 pandēmiju, kā arī jauno licencēšanas prasību dēļ.

Ārpakalpojumu grāmatvedības nozares attīstību veicina trīs faktori:

1. Ārpakalpojumu grāmatveži pastāvīgi izglītojas: apmeklē seminārus, ir informēti par likumdošanas izmaiņām, par to liecina grāmatvežu asociāciju un biedrību organizēto kursu apmeklētība un pieprasījums pēc tiem. Tas palīdz uzņēmējiem ietaupīt naudu, jo viņiem nav jāorganizē apmācības vai semināri. Kvalificētiem grāmatvežiem nepieciešams maksāt augstu atalgojumu, un tādu grāmatvežu trūkums mudina uzņēmumus izmantot ārpakalpojumus.

2. Plaša pieredze: ārpakalpojumu grāmatveži nereti strādā ar vairākiem uzņēmumiem, kas nozīmē, ka viņi iegūst daudzpusīgas zināšanas vairākās jomās, nevis tikai specializējas vienā nišā.
3. Infrastruktūra: lai nodrošinātu kvalitatīvus ārpakalpojumus, tiek iegādāti jaudīgāki datori, perifērijas ierīces, uzņēmējiem nav jāuztraucas par programmatūras atjaunināšanu, iekārtām, mēbelēm vai biroja telpu īri. Covid-19 pandēmija ir pierādījusi, ka grāmatvedības ārpakalpojumi ir ekonomiski izdevīgāki, jo ļauj izvairīties no problēmām, kas saistītas ar štata darbiniekiem (FineX Outsourcing, 2022).

Ārpakalpojumu sniedzējiem, kas vēl nav ieviesuši blakus pakalpojumus, primāri ir jāfokussējas uz grāmatvedības pakalpojumiem mākoņtehnoloģijās, ļaujot klientam piekļūt datiem no jebkuras vietas pasaulē, savukārt grāmatveži var strādāt attālināti, tādēļ uzņēmumam jābūt gatavam darboties ar dažādām aplikācijām un platformām, lai digitalizētu dokumentus (Chivi, 2023). Noteikti jāizglīto darbinieki ar augstas klases apmācībām grāmatvedības, finanšu, tehnoloģiju, komunikācijas un citās organizatoriskās jomās, lai būtu vienu soli priekšā konkurentiem un varētu kvalitatīvi konsultēt klientus (Dollinger, 2008).

Ārpakalpojumu uzņēmumu darbību regulē Grāmatvedības likums, Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma proliferācijas finansēšanas novēršanas likums, Gada pārskatu un konsolidēto gada pārskatu likums, kā arī Ministru kabineta noteikumi Nr. 392 “Kārtība, kādā Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma finansēšanas novēršanas likuma subjekts veic klienta neklātienas identifikāciju”. Papildus jānodrošina nodokļu normatīvo aktu piemērošana, kam ir cieša saistība ar NILLT-PFN likuma noteikumu prasību izpildi.

Būtisks nosacījums ir datu drošība, lai aizsargātu sensitīvus datus visā to aprites ciklā, saprastu lietotāju aktivitātes un novērstu neatļautu datu izmantošanu vai zudumu. Tam ir ārkārtīgi liela nozīme, ņemot vērā pieaugošos kiberdrošības apdraudējumus un iekšējos riskus. Datu drošības pārvaldība kopā ar datu drošību ļauj organizācijai plānot, organizēt un kontrolēt datu drošības aktivitātes, izmantojot precīzi izstrādātas politikas un procedūras (Möttus, 2024).

Katram nozares segmentam ir savas prasības attiecībā uz datu aizsardzību un veidiem, kā to panākt. Visbiežāk ārpakalpojumu grāmatvedībā sastopami šādi datu tipi, kurus nepieciešams aizsargāt:

- Personas dati par darbiniekiem un klientiem: vārdi, uzvārdi, personas kodi, kontaktinformācija, adreses, u.c.
- Finanšu dati: banku informācija, finanšu pārskati, u.c.

- Intelektuālais īpašums: komercnoslēpumi, patenti, autortiesības, politikas, u.c.
- Biznesa operāciju dati: ražošanas procesi, sadarbības partneru dati, algu informācija u.c.

Grāmatveži ir tie, kas var pamanīt aizdomīgas darbības klientu finanšu informācijā un rīkoties atbilstoši NILLTPF prasībām, ziņojot par aizdomīgiem darījumiem Finanšu izlūkošanas dienestam. Turklāt, ārpakalpojuma grāmatveži strādā dažādu klientu labā, tādēļ viņu darbības aptver plašu uzņēmumu loku, kas nozīmē, ka viņu loma NILLTPF novēršanā ir īpaši nozīmīga. NILLTPFN likuma subjektiem, kas arī ir grāmatveži, ir pienākumi:

- Iesniegt VID ziņojumus par savu darbību, kas atbilst likuma subjekta saimnieciskajai un profesionālajai darbībai, un iecelt atbildīgos darbiniekus par likuma prasību ievērošanu.
- Apmācīt atbildīgos darbiniekus, kontrolēt novērtēšanas politiku un dokumentēt šo procesu, lai pierādītu atbilstību likuma prasībām.
- Izstrādāt un ieviest NILLTPFN iekšējās kontroles sistēmu, iekļaujot attiecīgās politikas un procedūras.
- Ziņot Finanšu izlūkošanas dienestam par aizdomīgiem darījumiem un iesniegt sliekšņa deklarāciju, kā arī informēt VID par aizdomīgiem darījumiem nodokļu jomā.
- Saglabāt klienta izpētes dokumentus piecus gadus pēc darījuma attiecību izbeigšanas vai gadījuma rakstura darījumu veikšanas, un pēc piecu gadu termiņa tos iznīcināt.

Iekšējās kontroles sistēmas izveide ir būtisks ārpakalpojuma grāmatveža licences iegūšanas kritērijs. Valsts ieņēmumu dienests norāda, ka lai saņemtu ārpakalpojuma grāmatveža licenci, grāmatvedim ir jāizstrādā un jāiesniedz šādi iekšējās kontroles sistēmas dokumenti, kas pamato:

1. Kā tiek dokumentēti un pārskatīti dati par klientu, tā rezidences valsti, personisko vai saimniecisko darbību, izmantotajiem pakalpojumiem, produktiem, to piegādes kanāliem un NILLTPF riskiem saistībā ar klienta darījumiem.
2. Kā tiek uzraudzīti klienta darījumi.
3. Kā tiek identificēti aizdomīgi darījumi un kā likuma subjekts atturas no aizdomīga darījuma veikšanas.
4. Kārtību, kādā tiek ziņots Finanšu izlūkošanas dienestam par aizdomīgiem darījumiem un VID par aizdomīgiem darījumiem nodokļu jomā.
5. Kā klienta identifikācijas izpētes laikā, kā arī klienta darījumu uzraudzības laikā iegūtos datus un dokumentus paredzēts uzglabāt un iznīcināt (VID, 2022).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Ārpakalpojumu grāmatvedības nozare tiek regulēta ar speciāliem likumiem un normatīvajiem aktiem, kas nosaka gan darbības principus, gan prasības pakalpojumu sniedzējiem, lai nodrošinātu finanšu pārskatu precizitāti, konfidencialitāti un atbilstību juridiskajām prasībām. Šie regulējumi ir būtiski, lai garantētu caurspīdību, godīgumu un atbildību finanšu uzskaitē, kā arī aizsargātu klientu intereses. Grāmatvedības ārpakalpojumu sniedzējiem ir jāatbilst stingrām prasībām attiecībā uz kvalifikāciju, sertifikāciju un profesionālo ētiku, nodrošinot pakalpojumu sniegšanu un uzticamu datu pārvaldību.

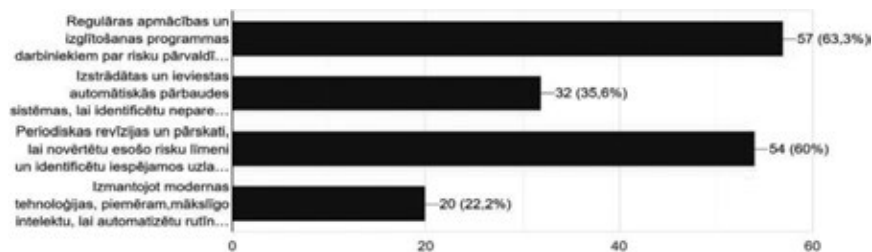
Datu drošības un privātuma riski ir saistīti ar sensitīvas informācijas aizsardzību, regulatīvie riski ietver likumu un normatīvo aktu pārkāpumus, operacionālie riski rodas no ikdienas darbību nepilnībām, tehnoloģiju riski saistīti ar informācijas sistēmu drošību un uzticamību, bet personāla riski aptver cilvēkfaktoru un darbinieku kompetences. Katra no šīm riska kategorijām ir ļoti būtiska, lai nodrošinātu veiksmīgu un drošu ārpakalpojumu grāmatvedības darbību. Lai labāk izprastu šos riskus un izpētītu to mazināšanas iespējas, laika posmā no 2024. gada 18. aprīļa līdz 2024. gada 11. maijam autore veica anonīmu aptauju, kurā piedalījās 90 ārpakalpojumu grāmatveži. Anketā tika iekļauti 24 slēgtā un skalas tipa jautājumi un tā tika izplatīta sociālajos tīklos un informatīvos e-pastos, lai nodrošinātu plašu un daudzveidīgu respondentu loku, sadarbojoties ar Latvijas Republikas Grāmatvežu asociāciju un VISMA grāmatvežu komūnu. Aptauja tika izstrādāta, izmantojot tiešsaistes rīku *Google Forms*.

Apkopojot iegūtos rezultātus, secināms, ka runājot par datu drošības un privātuma riskiem, vairums respondentu uzskata, ka viņi klientiem nodrošina pietiekamu datu aizsardzību. Vispopulārākā procedūra ir regulāra datu dublēšana un ierobežotas piekļuves kontroles sistēmas nodrošināšana. 71,1% grāmatvežu uzskata, ka viņu pašreizējā datu aizsardzība ir vidējā līmenī vai labāka, jo 43,3% atzīst to par labu, savukārt 27,8% – par ļoti labu. Gandrīz trešdaļa (28,9%) grāmatvežu uzskata, ka viņu datu aizsardzība ir maz efektīva, 23,3% no respondentiem datu aizsardzību novērtē ar atzīmi 4, bet 4,4% aptaujāto uzskata, ka tā nav efektīva.

Savukārt regulatīvo risku analizējot, tika secināts, ka ārpakalpojumu grāmatvežu klientu zināšanu vispārējais līmenis ir vidēji labs, tie pārziņa uzņēmējdarbības vides regulējošos normatīvos aktus – 61% gadījumos klientu zināšanas bija ar vērtējumu 3 un 4 (skalā no 1 līdz 6, kur 1 – viszemākais vērtējums, bet 6 – visaugstākais), 21% aptaujāto atzīst, ka viņu

klientu zināšanas ir augstā līmenī. Tomēr 16% gadījumos uzrādīts arī zems zināšanu līmenis. Aktuālākie riski, kas saistīti ar grāmatvedības regulatīvo noteikumu neievērošanu, ir klientu neinformētība, zema kompetence normatīvā regulējuma jautājumos, nav savlaicīgi iesniegti dokumenti, finanšu darbības nesaskaņo ar grāmatvedi, trūkst izpratnes par uzņēmuma darbības juridisko formu. Līdz ar to, lai ārpakalpojuma grāmatvežiem veidotos veiksmīgāka sadarbība ar klientiem, tie ir jāizglīto.

Operacionālie riski, kas ietver dažādas kļūdas un neveiksmes uzņēmuma ikdienas darbībā, var būtiski ietekmēt ārpakalpojuma sniedzēja reputāciju un konkurētspēju. Datu ievades neprecizitātes bieži vien rodas cilvēciskā faktora dēļ, piemēram, neuzmanības, nepietiekamas apmācības vai neefektīva darba procesa rezultātā. Šādas kļūdas var novest pie neprecīziem finanšu pārskatiem, savukārt tie – var radīt kļūdainus biznesa lēmumus, palielinot finansiālos zaudējumus un riskus. Tāpēc ir būtiski nodrošināt datu ievades precizitāti, ieviešot atbilstošus kontroles mehānismus un regulāri pārskatot darba procesus. Nekorektas informācijas norādīšana var izraisīt nopietnas sekas, piemēram, normatīvo aktu prasību pārkāpumus, kas var rezultēties naudassodos vai citos juridiskos pasākumos pret uzņēmumu. Vairums respondentu atzīmēja savu uzņēmumu spēju apzināt operacionālos riskus ar augstu vērtējumu – 71,1% aptaujas dalībnieku norādīja, ka pietiekami labi apzinās operacionālos riskus.

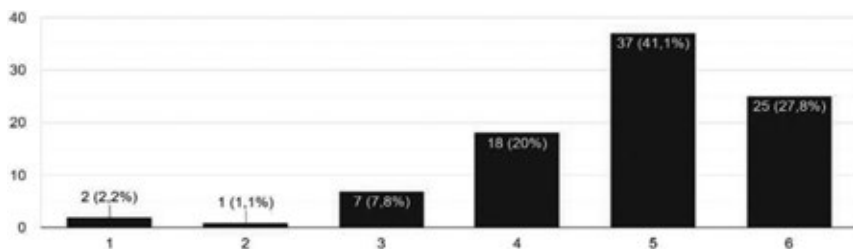


1. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Kādas darbības tiek veiktas, lai novērstu operacionālos riskus uzņēmumā?”

Kā rāda aptaujas rezultāti (sk. 1. attēlu), ārpakalpojumu grāmatvedības uzņēmumi, lai novērstu operacionālos riskus, izmanto dažādas metodes. Ārpakalpojuma grāmatvedības veiksmīga īstenošana un ilgtspējīga attīstība mūsdienu strauji mainīgajā ekonomiskajā un tehnoloģiju vidē ir cieši saistīta ar efektīvu operacionālo risku pārvaldību.

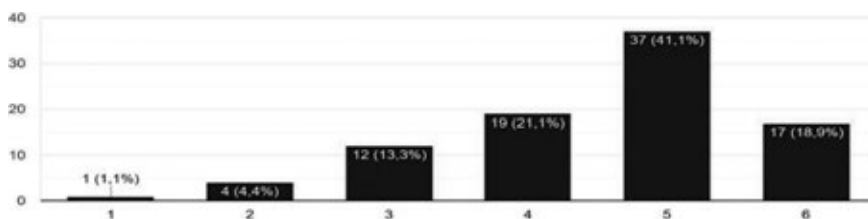
Elastīgas uzskaites politikas nodrošināšana ir nozīmīgs faktors, kas var ietekmēt spēju un vēlmi ievērot valstī noteikto normatīvo regulējumu

klientiem. Šī elastība ļauj pielāgot grāmatvedības uzskaiti atbilstoši klienta specifiskajām vajadzībām un darbības veidam, veicinot precīzu un savlaicīgu finanšu dokumentu sagatavošanu (sk. 2. attēlu).



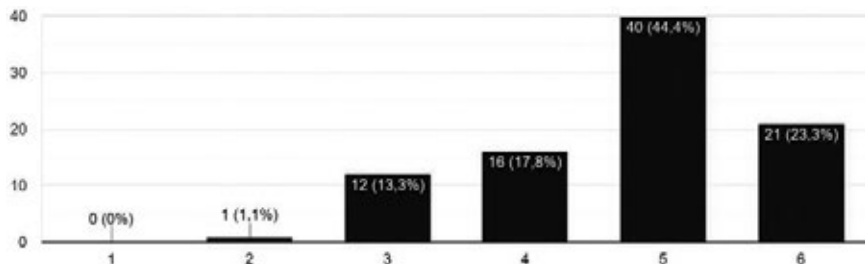
2. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Vai varat piekrist apgalvojumam, ka jūsu uzņēmums nodrošina elastīgu uzskaites politiku klienta saimnieciskās darbības atspoguļošanai?”

Aptaujas dalībnieku atbildes (sk. 2. attēlu) tika pieņemtas skalā no 1 līdz 6, kur 1 ir “ļoti vāji” un 6 nozīmē – “pilnībā”. 68,9% no aptaujātajiem ir devuši augstu novērtējumu (5 vai 6), norādot, ka viņu uzņēmumi nodrošina elastīgu uzskaites politiku. 20% respondentu novērtēja elastības līmeni ar vērtējumu 4, ko kopumā var uzskatīt par pietiekamu, bet 11,1% respondentu ir vērtējuši elastības līmeni ar atzīmi 3 vai zemāku, kas norāda uz būtiskiem trūkumiem elastīgas uzskaites politikas ieviešanā. Iespējams, tas var ietekmēt spēju pilnvērtīgi atspoguļot klientu saimniecisko darbību, kā arī normatīvā regulējuma ievērošanu.



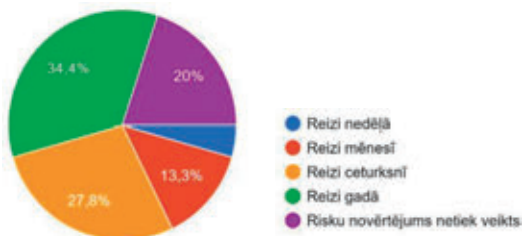
3. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Cik lielā mērā jūs uzskatāt, ka jūsu uzņēmums ir apzinājis tehnoloģiju riskus grāmatvedības ārpakalpojuma jomā?”

60% no aptaujātajiem uzskata (sk. 3. attēlu), ka viņu uzņēmumi ir apzinājuši tehnoloģiju riskus vidēji augstā līmenī (5 un 6). Tomēr 19% respondentu norādīja vidēju apzināšanas līmeni, kas norāda uz nepieciešamību pēc potenciāliem uzlabojumiem.



4. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Cik lielā mērā jūs uzskatāt, ka jūsu uzņēmuma informācijas tehnoloģiju infrastruktūra ir droša un efektīva nepieciešamo datu apjoma apstrādei?”

Aptuveni 68% respondentu uzskata, ka viņu IT infrastruktūra ir droša un efektīva (sk. 4. attēlu). Šis ir pozitīvs rādītājs, tomēr ir nepieciešams pievērst uzmanību tiem 14%, kuri vērtē infrastruktūru vidējā līmenī.

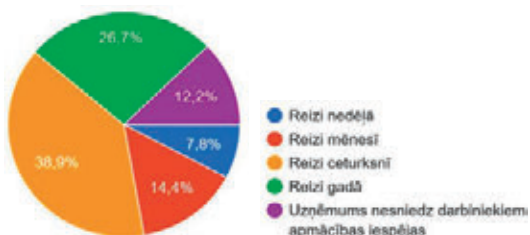


5. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Cik bieži jūs veicat tehnoloģiju risku novērtējumus un testēšanu, lai nodrošinātu, ka jūsu uzņēmuma sistēmas ir drošas un atbilstoši aizsargā klientu datus?”

Lielākā daļa respondentu (sk. 5. attēlu) veic novērtējumus reizi gadā vai ceturksnī, kas ir samērā reti, ņemot vērā tehnoloģiju straujo attīstību un iespējamos riskus. Satraucoši, jo 20% respondentu norādīja, ka risku novērtējums vispār netiek veikts.

Analizējot jautājumu par personāla apmācību un informētību par drošības procedūrām un risku novēršanas pasākumiem grāmatvedības ārpakalpojuma jomā, secināms, ka lielākā respondentu daļa atzīst, ka šādas apmācības tiek nodrošinātas vismaz reizi ceturksnī vai biežāk (sk. 6. attēlu). Šie atbilžu rezultāti ir samērā pozitīvs signāls, kas norāda, ka uzņēmumi apzinās nepieciešamību pastāvīgi informēt savu personālu par drošības procedūrām un risku novēršanas pasākumiem, lai gan 12,2% respondentu norāda, ka uzņēmums nesniedz darbiniekiem apmācību iespējas. Tas liecina par nepieciešamību uzlabot šo aspektu, jo regulāra apmācība un

informētība var palīdzēt samazināt personāla riskus un uzlabot uzņēmuma drošības pasākumus.

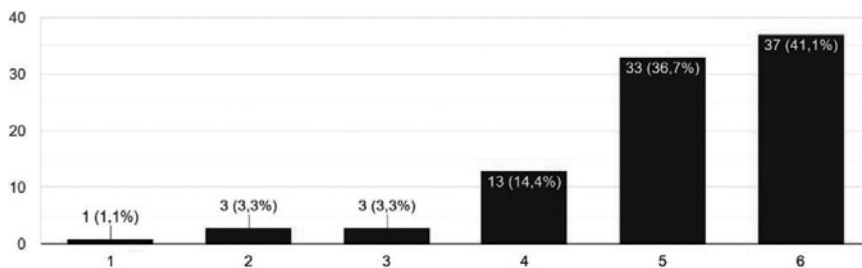


6. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Cik bieži jūsu personāls tiek apmācīts un informēts par drošības procedūrām un risku novēršanas pasākumiem grāmatvedības ārpakalpojuma jomā?”



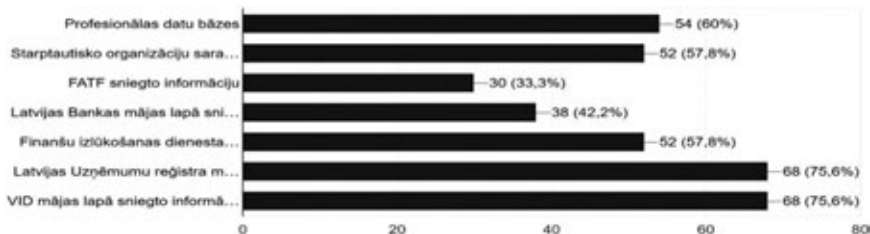
7. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Vai jūsu uzņēmums ir izveidojis atbilstošu personāla atlases procedūru, lai mazinātu personāla riskus grāmatvedības ārpakalpojuma sniegšanas procesā?”

Aptaujas rezultāti par personāla atlases procedūru parādīja, ka vairumam respondentu uzņēmuma procedūras ir izstrādātas maksimālai personāla risku novēršanai grāmatvedības ārpakalpojumu jomā (sk. 7. attēlu).



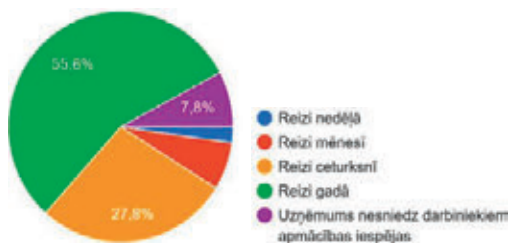
8. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Vai jūsu uzņēmums ir apzinājis risku paaugstinošos faktorus, kas piemīt tā klientu bāzei un iestādes pašas darbībai, atbilstoši NILLTPF risku jomai?”

Analizējot aptaujas rezultātus par NILLTPFN risku paaugstinošo faktoru apziņu, tika novērots – vairākums (40%) uzskata, ka viņu uzņēmums ir pilnībā apzinājies šos faktorus. Vien daži respondenti, kas pauda mazāku pārliecību par šo jautājumu, norādīja, ka apzinātības līmenis ir zems vai daļējs (sk. 8. attēlu).



9. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Kādus kanālus izmanto Jūsu uzņēmums klientu vai to sadarbības partneru identificēšanai NILLTPF risku jomā vai sankciju jomā?”

Lai gan FATF un profesionālās datu bāzes tiek uzskatītas par svarīgiem avotiem, tie saņem mazāku atbalstu nekā Latvijas institucionālie resursi. Šī informācija norāda uz to, ka vietējie resursi tiek uzskatīti par uzticamākiem un pieejamākiem, iespējams, dēļ to specifiskās informācijas par vietējām uzņēmējdarbības struktūrām un likumiem. Lai uzlabotu NILLTPFN risku pārvaldību, uzņēmumiem var būt noderīgi papildu resursi un pasākumi, lai paplašinātu informācijas ieguves iespējas un paaugstinātu zināšanu līmeni par potenciālajiem riskiem un sankcijām. Iegūtie rezultāti liecina par to, ka uzņēmumi ir labi informēti par NILLTPFN riskiem, bet pastāv arī neliela grupa respondentu, kas bija mazāk informēta vai pārliecināta par šo jautājumu svarīgumu un apjomu. Lai stiprinātu uzņēmuma aizsardzību pret NILLTPFN riskiem, nepieciešami papildu pasākumi.



10. att. Respondentu atbildes uz jautājumu “Cik bieži jūsu uzņēmums veic apmācības un izglītošanu darbiniekiem par NILLTPFN jautājumiem?”

Analizējot aptaujas rezultātus par apmācībām un darbinieku izglītošanu par NILLTPFN jautājumiem, secināms, ka lielākā daļa uzņēmumu veic šādas apmācības reizi gadā vai pat vēl retāk (sk. 10. attēlu). Uzņēmumi nav pilnībā apzinājušies šo risku nozīmi un nepieciešamību apmācīt darbiniekus. Šādas zināšanas un prasmes ir būtiskas, lai efektīvi novērstu un identificētu iespējamās NILLTPFN riskus.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ārpakalpojumu grāmatvedība palīdz uzņēmumiem koncentrēties uz savu pamatdarbību, atbrīvojoties no sarežģītām grāmatvedības procedūrām.
2. Ārpakalpojuma grāmatveži ir NILLTPFN un Grāmatvedības likuma subjekti, jo viņi ir iesaistīti klientu finansiālo datu apstrādē.
3. Ārpakalpojuma grāmatvedības uzņēmumi ir relatīvi labi informēti par NILLTPFN riskiem, taču joprojām pastāv nepieciešamība uzlabot personāla izpratni.
4. Respondenti (vairāk nekā 50%) uzskata, ka viņu pašreizējā datu aizsardzība ir vidējā līmenī vai labāka.
5. Lielākajai daļai ārpakalpojuma grāmatvežu klientu ir pamatzināšanas par savas uzņēmējdarbības vides regulējošo tiesību aktiem un nodokļu objektiem, bet joprojām ir nepieciešami uzlabojumi un papildus izglītošana.
6. Uzņēmumi apzinās nepieciešamību pastāvīgi informēt savu personālu par drošības procedūrām un risku novēršanas pasākumiem.
7. Vietējie resursi NILLTPF jomā tiek uzskatīti par uzticamākiem un pieejamākiem, iespējams, dēļ to specifiskās informācijas par vietējām uzņēmējdarbības struktūrām un tiesību aktiem.
8. Ārpakalpojumu grāmatvežiem ir jāapmeklē semināri, jāseko normatīvo aktu grozījumiem, lai uzturētu augstu kompetences līmeni un nodrošinātu kvalitatīvus pakalpojumus.
9. Autore rosina pastāvīgi informēt personālu par drošības procedūrām un risku novēršanas pasākumiem.
10. Ārpakalpojumu grāmatvedības uzņēmumiem vajadzētu nodrošināt regulāru apmācību un seminārus personālam par NILLTPFN riskiem, lai uzlabotu darbinieku izpratni un spēju identificēt un novērst ar šiem riskiem saistītos draudus.
11. Nepieciešams izstrādāt stingrākas datu drošības politikas un procedūras, lai novērstu to noplūdi vai ļaunprātīgu izmantošanu. Tas ietver arī regulāru drošības sistēmu atjaunošanu un uzraudzību.

Izmantotā literatūra

1. Biometrijas datu apstrādes sistēmas likums, 21.05.2009. Latvijas Vēstnesis, Nr. 90.
2. Efektīva kiberdrošība – kā aizsargāt datus? Iegūts no: <https://www.primend.lv/blogs/efektiva-kiberdrosiba-ka-aizsargat-datus/> [sk. 26.01.2024.].
3. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva. Regula 2015/849. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=celex:32015L0849> [sk. 08.04.2024.].
4. Exciting technology and services trends in the outsourced accounting industries and why choosing the right partner has never been so important. Iegūts no: <https://www.linkedin.com/pulse/exciting-technology-services-trends-outsourced-why-choosing-chivini> [sk. 20.09.2023.].
5. 8 risks of IT outsourcing and ways to avoid those. Iegūts no: <https://diceus.com/risks-of-it-outsourcing-how-to-manage-them> [sk. 13.10.2023.].
6. Fizisko personu datu apstrādes likums, 21.06.2018. Latvijas Vēstnesis, Nr. 132.
7. Gada pārskatu un konsolidēto pārskatu likums, 22.10.2015. Latvijas Vēstnesis, Nr. 222.
8. Gada pārskatu un konsolidēto gada pārskatu likuma piemērošanas noteikumi: Ministru kabineta noteikumi Nr. 775, 22.12.2015. Latvijas Vēstnesis, Nr. 253.
9. Grāmatvedības kārtrošanas noteikumi: Ministru kabineta noteikumi Nr. 877, 21.12.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 248.
10. Grāmatvedības likums, 10.06.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 121B.
11. In-House vs. Outsourced Accounting. Iegūts no: <https://www.sorgcepa.com/resources/insights/pros-and-cons-of-in-house-vs.-outsourced-accounting> [sk. 08.11.2022.].
12. Jaunzeme, J., S. 2016. Starptautiskie finanšu pārskatu standarti: standartu apkopojums un pielietojuma piemēri. Rīga: Lietišķās informācijas dienests, 256 lpp.
13. Kārtība, kādā Noziedzīgi iegūto līdzekļu legalizācijas un terorisma un proliferācijas finansēšanas novēršanas likuma subjekts veic klienta neklātienas identifikāciju: Ministru kabineta noteikumi Nr. 392, 03.07.2018. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.
14. Kas ir datu drošība? Iegūts no: <https://www.microsoft.com/lv-lv/security/business/security-101/what-is-data-security> [sk. 08.04.2024.].

15. Millere, I. 2011. Grāmatvedības attīstība Latvijā. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 239 lpp.
16. Ņebritova, E. Iekšējās kontroles sistēma – būtisks ārpakalpojuma grāmatveža licences iegūšanas kritērijs. Iegūts no: <https://ifinanses.lv/raksti/aktuali/svarigi/lv-ieksejas-kontroles-sistema-butisks-arpakalpojuma-gramatveza-licences-iegusanas-kriterijs/24306> [sk. 18.01.2023.].
17. Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma un proliferācijas finansēšanas novēršanas likums, 17.07.2008. Latvijas Vēstnesis, Nr. 116.
18. Outsourced accounting: benefits, types, and getting started. Iegūts no: <https://remote.com/blog/outsourced-accounting> [sk. 08.04.2024.].
19. Outsourced Accounting: Risks and Risk Management. Iegūts no: <https://expertisaccelerated.com/risk-of-outsourced-accounting/> [sk. 26.04.2023.].
20. Outsourcing: How It Works in Business, With Examples. 2024. Iegūts no: <https://www.investopedia.com/terms/o/outsourcing.asp> [sk. 08.04.2024.].
21. Sniķere-Kļitko, D. 2021. Ārpakalpojumu grāmatvedības tirgus attīstība un tendences Latvijā. Individīds. Sabiedrība. Valsts: 23. starptautiskā studentu un docētāju zinātniski-praktiskā konference. Rēzekne: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, 84.–90. lpp.
22. Starptautiskie grāmatvedības (finanšu pārskatu) standarti. 2011. Iegūts no: <https://www.fm.gov.lv/lv/starptautiskie-gramatvedibas-finansu-parskatu-standarti-es> [sk. 08.04.2024.].
23. Strategies and Resources 2008. Iegūts no: <https://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/10-Entrepreneurship-Strategies-and-Resources-4th-Ed.-Dollinger.pdf> [sk. 08.04.2024.].
24. Vadlīnijas Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma un proliferācijas finansēšanas novēršanas likuma subjektiem. Iegūts no: <https://www.vid.gov.lv/lv/vadlinijas> [sk. 27.09.2022.].
25. What are the ethical issues in accounting & finance faced by accountants? Iegūts no: <https://medium.com/@dm.ebizfiling/what-are-the-ethical-issues-in-accounting-finance-faced-by-accountants-e6a41b517e17> [sk. 14.10.2023.].
26. What is Outsourced Management Accounting? Iegūts no: <https://blog.shorts.uk.com/what-is-management-accounting> sk. 28.05.2021.].
27. 8 risks of IT outsourcing and ways to avoid those. Iegūts no: <https://dice-us.com/risks-of-it-outsourcing-how-to-manage-them> [sk. 13.10.2023.].
28. What Is Outsourced Accounting And How Will It Benefit You In 2022? Iegūts no: <https://www.linkedin.com/pulse/what-outsourced-accounting-how-benefit-you-2022-fnexoutsourcing> [sk. 08. 14.09.2022.].

MEDICĪNA, VESELĪBAS APRŪPE

Aiga Krievāne

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Ineta Robiņa-Dzedule*

Latvijas Universitātes Rīgas 1. medicīnas koledža

E-pasts: aigaandruskevica@gmail.com

NEATLIEKAMIE STĀVOKĻI PEDIATRIJĀ (NO 0 LĪDZ 3 GADIEM), NMPD TAKTIKA

Ievads

Kādu no traumām 2022.– 2023. gadā ir guvuši 43% bērnu, 15% gadījumu nācies izsaukt Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienestu, savukārt 6% bērnu iestājušās ilgtermiņa sekas (Veselības ministrija noslēdz informatīvo kampaņu, 2023). Mirstības līmenis 20–25% bērniem ir elpošanas apstāšanās gadījumā (Schlesinger, 2023). Bērnu klīniskās universitātes slimnīcas apkopotie dati liecina, ka ik mēnesi slimnīcā tiek sniegta palīdzība 1500 bērnu, kas guvuši kādu traumu (BKUS, 2022).

Pētījuma mērķis – identificēt neatliekamos stāvokļus pediatrijā bērniem no 0 līdz 3 gadiem, noskaidrot biežākos izsaukumu iemeslus un diagnozes, kā arī izvērtēt NMPD taktiku, lai novērtētu neatliekamās palīdzības efektivitāti un iespējas tās pilnveidei.

Uzdevumi:

- literatūras apzināšana, izvēle, analīze, atziņu izvērtēšana par neatliekamajiem stāvokļiem bērniem;
- pētījuma instrumenta – protokola izstrāde;
- pieprasījuma sagatavošana NMPD, lai iegūtu primāros datus no datubāzes;
- pētījumā iegūto datu apkopojums un analīze;
- secinājumu formulēšana.

Pētījuma metodes: kvantitatīvā pētījuma metode – dokumentu analīze (NMPD elektronisko izsaukumu kartes); aprakstošā statistika.

Teorētiskais pamatojums

Lai sniegtu neatliekamo medicīnisko palīdzību, nepieciešama ātra bērna stāvokļa izvērtēšana, lēmuma pieņemšana un taktika. Bērniem, atšķirībā no pieaugušā, ir mazākas fizioloģiskās rezerves un bērns ātrāk nonāk

dekompensācijas stāvoklī. Neuroloģisko pārbaudi drīkst veikt tikai pēc tam, kad ir novērtēti elpceļi (A), elpošana (B) un asinsrite (C). Strukturētā pieeja ietver primāro novērtēšanu, reanimāciju, sekundāro novērtēšanu un galveno pazīmju meklēšanu, neatliekamo ārstēšanu, stabilizāciju un pāreju uz galīgo aprūpi. Primārā novērtēšana un reanimācija ietver vitāli svarīgo ABC funkciju pārbaudi un invaliditātes (centrālās nervu sistēmas funkcijas) novērtēšanu. Sekundāro novērtēšanu veic, kad ir novērtētas dzīvībai svarīgās funkcijas un uzsākta dzīvībai bīstamu stāvokļu ārstēšana. Tas ietver slimības vēsturi, klīnisko pārbaudi un īpašus izmeklējumus. Konkrētas diagnozes noteikšana ir daļa no galīgās aprūpes (Samuels and Wieteska, 2016). Kritiski slimu bērnu izmeklēšanu nepieciešams veikt izmantojot ABCDE principu: A (*airways*) – elpceļi; B (*breathing*) – elpošana; C (*circulation*) – asinsrite; D (*disability*) – neuroloģiskais stāvoklis; E (*exposure*) – ārējās vides ietekme. Minētā algoritma galvenais mērķis ir ātra, vienkārša pacienta izmeklēšana un dzīvībai bīstamu stāvokļu novēršana. Galvenā priekšrocība – iespējams analizēt dažādas orgānu sistēmas un fokusēties uz svarīgāko, kas visvairāk apdraud pacienta dzīvību (LDGA, 2023).

Elpceļi (A)

Jebkurš elpceļu nosprostojums ir neatliekama situācija un var būt bīstami dzīvībai. Ja palīdzība netiek sniegta savlaicīgi, var rasties dzīvībai bīstami orgānu funkciju traucējumi. Elpceļu izvērtēšana notiek pēc principa: skaties, klausies, jūti – 10 sekundes (LDGA, 2023).

Skaties:

- Krūšu kurvja ekskursijas (zīdaiņiem – vēdera ekskursijas). Ekskursijas norāda uz ieelpotā/izelpotā gaisa apjomu.
- Vai elpošanā ir iesaistīta palīgmuskulatūra? Tas norāda uz apgrūtinātu elpošanu.
- Vai cilājas deguna spārni? Tas norāda uz elpošanas nepietiekamību.

Klausies:

- Dzirdams stridors ieelpā, tas liecina par balsenes vai trahejas obstrukciju.
- Dzirdama stenēšana, tas liecina par daļēji slēgtu uzbalseni, elpošanas nepietiekamību.
- Dzirdama sēkšana, pagarināta izelpa, tas liecina par sīko elpceļu obstrukciju.
- Dzirdama gaisa kampšana, to parasti novēro pie smagas hipoksijas un ir pretermināla pazīme.
- Klusums, pretermināla pazīme.

Jūti:

- Jājūt ir pacienta izelpa.

Rīcība:

- Atbrīvot elpceļus, ja svešķermenis ir redzes lokā, ar Magila spaiļu palīdzību.
- Nemeklēt akli ar pirksta ievietošanu pacienta mutē.
- Pozicionēt galvu atbilstoši bērna vecumam.
- Pacelt zodu, atbilstoši bērna vecumam.
- Atbrīvot elpceļus, ja tas ir nepieciešams.
- Ievietot orofaringiālo elp vadu, ja nepieciešams.
- Uzsākt pacienta elpināšanu caur sejas masku, izvēloties vecumam atbilstošu masku.
- Veikt endotraheālo intubāciju (Talakizglitiba.lv, 2019).

Elpošana (B)

Adekvātu ventilāciju nodrošina ne tikai brīvi elpceļi, bet arī neskarts elpošanas centrs, koordinētas diafragmas un krūškurvja kustības. Nepieciešams izvērtēt elpošanas frekvenci (sk. 1. tabulu) un pulsoksimetriju.

1. tabula

Normāla elpošanas frekvence bērniem

(adaptēts: BKUS Bērnu intensīvās terapijas ceļvedis, 2020)

Bērna vecums (gados)	Normāla elpošanas frekvence
< 1	30-60
>1-3	24-40
4-5	22-34
6-12	18-30

Rīcība:

- Pievienot kardiorespiratoro monitoru.
- Pievienot pulsa oksimetru.
- Pievienot augstas koncentrācijas O₂ (10-15 l/min).
- Izvērtēt rādītājus. Ja neelpo vai elpo nepietiekami: maskas maisa ventilācija, ja ventilācija nepietiekama – ievieto elp vadu un turpina ventilāciju, Ja ventilācija nepietiekama – veic trahejas intubāciju – nodrošinot pozitīvā spiediena ventilāciju.
- Noteikt izelpas kapnometriju (intubētiem pacientiem).
- Ievietot nazogastrālo zondi.
- Ja novērots pneimotorakss, veikt adatas dekompresiju (Talakizglitiba.lv, 2019).

Asinsrite (C)

Izvērtēt:

- Sirds darbības frekvenci, sirdsdarbības frekvences normas atšķiras atkarībā no bērna vecuma (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Normāla sirdsdarbības frekvence bērniem

(adaptēts: BKUS Bērnu intensīvās terapijas ceļvedis, 2020)

Vecums	Nomodā	Miegā
< 3 mēneši	85-205	80-160
3 mēneši – 2 gadi	100-190	75-160
2-10 gadi	60-140	60-90
>10 gadi	60-100	50-90

- Nosaka pulsa ritmiskumu, pildījumu un spraigumu. Veic salīdzinošu pulsu palpāciju.
- Bērniem obligāti izvērtē ar rekapilarizācijas laiku – 5 sekundes spiežot uz naga gultnes, papēža vai krūšu kaula. Normā līdz 2 sekundēm. Normāls rekapilarizācijas laiks neizslēdz smagu slimību (Talakizglitiba.lv, 2019).
- Asinsspiediens. Rezultāti jāinterpretē atbilstoši bērna vecumam (sk. 3. un 4. tabulu).

3. tabula

Hipotensija bērniem

(adaptēts: BKUS Bērnu intensīvās terapijas ceļvedis, 2020)

Vecums	Sistoliskais asinsspiediens mmHg
< 28 dienas	< 60
1–12 mēneši	< 70
2–10 gadi	$< (70 + 2 \times [\text{vecums gados}])$

Hipotensija bērniem nav raksturīga, bet to konstatējot, var būt pretermināla dekompensācija vai vēlīna šoka dekompensācija.

4. tabula

Hipertensija bērniem

(adaptēts: BKUS Bērnu intensīvās terapijas ceļvedis, 2020)

Vecums	Nozīmīga hipertensija	Smaga hipertensija
< 7 dienām	>96	>106
2-30 dienas	>104	>110
< 2 gadiem	>112	>118
3-5 gadi	>116	>124

- Izvērtē ādas krāsu. Bāla ādas krāsa norāda uz hipoksijas radītu vazokonstrikciju. Cianotiska ādas krāsa ir smagas hipoksijas pazīme, parasti, ja $\text{SpO}_2 < 70\%$. Cianozi var neievērot anēmiskiem bērniem.

Rīcība:

- Veikt kardiopulmonālo reanimāciju, ja nav pulsa vai sirds frekvence ir zem 60 reizēm minūtē un slikta mikrocirkulācija.
- Nodrošināt i/v vai i/o pieeju un koriģēt hipotensiju, ievadot bolus veidā kristoloīdu sāļu šķīdumu 20-60 ml/kg. (Talakizglitiba.lv, 2019).

Neiroloģiskais stāvoklis (D)

Izmaiņas CNS var izpausties ar izmainītu apziņu vai fokālu neiroloģisku deficītu, izmainītām acu zīlītēm.

Izvērtē:

- Apziņas līmeni pēc AVPU skalas.
- Acu zīlīšu pārbaude: simetriskums, reakcija uz gaismu, skata fiksācija.
- Glazgovas komas skalu.
- Glikozes līmeni (LDGA, 2023).

Rīcība:

- Normalizēt oksigenāciju.
- Uzturēt mērķa vidējo arteriālo asinsspiedienu.
- Nodrošināt hiperventilāciju, ja ir aizdomas par smadzeņu ķīlēšanās sindromu.
- Hiperosmolārā terapija.
- Nepieļaut hipertermiju.
- Noteikt un koriģēt glikozes līmeni.
- Pretkrampju, pretsāpju terapija, ķirurģiska dekompresija (Talakizglitiba.lv, 2019).

Ārējās vides ietekme (E)

Izvērtē cēloni pacienta stāvoklim, veic pilnu pacienta apskati, izturoties ar cieņu un mazinot siltuma zudumu:

- Vizuāla visa ķermeņa apskate.
- Ādas stāvoklis: nātrene (alerģiska reakcija); purpura, petēhijas un hematomas (septicēmija vai vardarbība), makulo papulāri un eritematozi izsitumi (alerģija, sepse).
- Aizdomīgas vietas – brūces, sasitumi, dūriena pēdas, zemādas hematomas.
- Ekstremitāšu stāvokļa izvērtēšana.
- Vēdera izmeklēšana – sāpīguma punkti, peristaltika (LDGA, 2023).

Pacienta stāvoklim pasliktinoties jebkurā no primārās izmeklēšanas posmiem, ir jāatgriežas pie elpceļu izvērtēšanas (A).

Šoks un tā veidi

Šoks ir patoloģisks stāvoklis, kad ir nepietiekama skābekļa piegāde audos vielmaiņas nodrošināšanai. Hipoksijas rezultātā notiek anaeroba vielmaiņa, laktāta uzkrāšanās un acidoze ar tam sekojošu multiorgānu disfunkciju. Agrīna šoka atpazīšana un atbilstoša ārstēšana samazina saslimstību un mirstību no šoka (Talakizglitiba.lv, 2020). Šoks var rezultēties ar multiorgānu bojājumu. Bērniem šoka pazīmes sākotnēji var būt mazāk izteiktas.

Izšķir četrus šoka tipus: hipovolēmisko, distributīvo, kardiogēno un obstruktīvo. Kompensatora šoka gadījumā fizioloģiskie aizvietojošie mehānismi nodrošina vitālo orgānu (sirds, smadzeņu, nieru) perfūziju, paaugstinot asinsvadu pretestību, palielinot sirds darbības frekvenci un saglabājot sirds izviedi. Klīniskās pazīmes kompensatora šoka gadījumā ir – normāls asinsspiediens, tahikardija, tahipnoja, pagarināts rekapilarizācijas laiks (2–3 sek.), aukstas ekstremitātes, marmorizēta āda, samazināta diurēze un izmaiņa apziņa (letarģija, grūti nomierināms uzbudināts stāvoklis). Agrīni atpazīstot šoku šajā stadijā un uzsākot adekvātu ārstēšanu, iespējams atgriezt normālu asinsriti. Izsīkstot kompensatorajiem mehānismiem sirds izviedes un sistemātiskās asinsvadu pretestības nodrošināšanai, krītas asinsspiediens līdz kritiskai hipotensijai un notiek sirds darbības apstāšanās. Šoks ar hipotensiju vienmēr ir dekompensēts (Talakizglitiba.lv, 2020).

Biežākās traumas bērniem

Latvijā ir augsts bērnu traumatisma līmenis. Iemesls tam ir nedroša vide un nepietiekama vecāku atbildība. Bērni vecumā līdz 4 gadiem 75% gadījumu traumas gūst mājās. Lielais traumu skaits liecina, ka nepieciešama sabiedrības informēšana par bērnu traumatisma riskiem un veidiem, kā pasargāt savu bērnu. Biežākās traumas pēc Slimību profilakses un kontroles centra datiem ir: lūzumi, smadzeņu satricinājums, apdegumi, saindēšanās ar sadzīves ķīmiju, dzīvnieku kodumi, aizvēršanās (SPKC.gov.lv, 2024). Saskaņā ar Slimību un profilakses kontroles centra datiem, 99% gadījumu, kad bērni ir guvuši ievainojumus un saindējušies, tas ir netīšām. Pēc Pasaules veselības organizācijas datiem apmēram divas trešdaļas no visiem traumu gadījumiem var novērst (Ieteikumi vecākiem bērnu traumatisma profilaksei, 2023).

Lūzums, kas radies, krītot no augstuma

Visbiežāk bērni mājās traumas gūst, krītot no augstuma. Svarīgi bērnam iemācīt, kā pareizi uzkāpt, nokāpt no gultas, krēsla, kā izmantot iekārtas, piemēram, šūpoles. Lai izvairītos no situācijas, kad bērns nokrīt no palodzes vai izkrīt pa logu, iekštelpās būtu svarīgi aizslēgt visas atvilktnes,

nenovietot krēslus pie loga, lai bērns nevarētu pakāpties. Logus drīkst turēt atvērtus tikai vēdināšanas režīmā (BKUS, 2023).

Pamata uzdevums pirmsslimnīcas etapā ir nodrošināt smagu traumu guvušajam pacientam dzīvībai svarīgo orgānu funkcijas, ko realizē primārās apskates laikā. Primārā apskate – ātra, secīga un sistemātiska metode, kuras mērķis ir identificēt un ārstēt visus cietušā dzīvībai bīstamos bojājumus. Tās veikšanai vajadzētu patērēt ne vairāk kā 2 minūtes.

Primārās apskates posmi:

- Notikuma vietas novērtēšana, vai vide ir droša.
- Cietušā sākotnēja novērtēšana – ātrs elpceļu, elpošanas sistēmas un cirkulācijas sistēmas funkciju novērtējums, ar mērķi noteikt cietušā prioritāti un nekavējoties atklāt un novērst tūlītēju dzīvības apdraudējumu.
- Traumu apskate – ātra izmeklēšana no galvas līdz papēžiem, nolūkā identificēt dzīvību apdraudošus ievainojumus, vai lokāla apskate – traumas mehānisma vai lokālas traumas gadījumā.
- Sekundāra apskate – lai identificētu visus, ne tikai dzīvību apdraudošus, ievainojumus.
- Nepārtraukta novērtēšana – lai identificētu izmaiņas cietušā stāvoklī (Sergejevs, 2019).

Pazīmes, kas liecina par iespējamu nopietnu traumu: izmainīta apziņa, samaņas zudums, neiroloģiskie simptomi (Talakizglitiba.lv, 2019).

Ekstremitāšu traumas arī ir bieži sastopamas neatliekamās medicīniskās palīdzības praksē. Primārās apskates laikā novērtē un iztausta visas ekstremitātes, tad atbrīvo no apgērba potenciālo lūzumu vai locītavu bojājuma vietas. Ja konstatē lūzuma pazīmes, veic imobilizāciju. Pirms imobilizācijas jāveic atsāpināšana, traumētā ķermeņa daļa jāimobilizē iespējami īsākā laikā, jācenšas imobilizēt ekstremitāti maksimāli tuvu tās fizioloģiskam stāvoklim. Īpaša uzmanība jāpievērš lūzumiem, kas skar augšanas zonu. Tās bojājumi, it īpaši atrāvums vai kompresija, var ievērojami ietekmēt vai pat apstādināt augšanu (Sergejevs, 2019).

Apdegumi

Apdegumi, kurus bērni gūst sadzīvē, pārsvarā ir novēršami. Taču pat salīdzinoši nelielam apdegumam var būt nopietnas sekas, un ārstēšanās ilgums, efektivitāte atkarīga no pirmās palīdzības pasākumiem, kas veikti uzreiz pēc apdeguma gūšanas (NMPD, 2020b). Apdeguma traumu guvušā cietušā primārās apskates laikā jāizvērtē pacienta vispārējais stāvoklis, jānoskaidro notikušā apstākļi, traumas laiks, mehānisms, apkārtējās vides

apstākļi. Apdeguma virsmas platības noteikšanai var izmantot “devītnieku likumu”, speciālas tabulas vai pieņemt, ka pacienta plauksta atbilst aptuveni 1% no pacienta kopējās ķermeņa virsmas (Sergejevs, 2019).

Būtiski ir pēc iespējas ātrāk apdeguma vietu dzesēt ar vēsu ūdeni vismaz 20 minūtes. Plašu apdeguma laukumu dzesēšana var izraisīt ķermeņa atdzišanu, īpaši maziem bērniem. Šādā gadījumā samazina dzesēšanas ilgumu vai lieto vēsu, ne pārāk aukstu ūdeni. Svarīgi ir neplēst no ķermeņa nost pielipušus vai piedegušus apģērba gabalus, kā arī nepārplēst apdeguma radītos pūšļus – ādas slānītis cietušo vietu sargā no infekcijas (NMPD, 2020b).

Pacientiem ar elektroapdegumu pēc elektrotraumas nepieciešams veikt EKG pierakstu. Visiem pacientiem ar šoku, inhalācijas traumas pazīmēm, aizdomām par saindēšanos ar tvana gāzi un/vai degšanas produktiem, kā arī, ja $SpO_2 < 94\%$, jānodrošina O_2 inhalācijas. Visiem pacientiem, kuru stāvoklis vērtējams kā vidēji smags, smags vai ļoti smags, jānodrošina stabila vaskulāra pieeja un i/v šķidrums infūzija. Lokāli izmantojami Water Gel tipa pārsēji. Iespēju robežās vaskulāru pieeju nodrošina veselajā ekstremitātē. Izvēles preparāts – Ringera šķīdums (Sergejevs, 2019).

Apdegumi ar sadzīves ķīmiju

Mutes dobuma un barības vada gļotādas saskare un apdegumi ar ķīmiskā aktīvām vielām ir neatliekams stāvoklis, kas prasa tūlītēju palīdzību (SPKC.gov.lv, 2022). Ja bērns ir iedzēris vai ieēdis kādu kairinošu vielu: skalot muti ar ūdeni; nepieļaut norīšanu; nekādā gadījumā neizsaukt vemšanu; iedzert nelielu daudzumu vēsa ūdens; saglabāt vielas iepakojumu. Ja ķīmiska viela ir uz ādas: sausa viela jānotrauc; jānopurina; apģērbs ir jānovelk, nedarot to caur galvu; skalot cietušo vietu ar lielu daudzumu vēsa ūdens, 20 min; jāskalo tā, lai ūdens nenotek uz veselās ādas.

Ja ķīmiska viela iekļuvusi acī: skalot ar lielu daudzumu ūdens istabas temperatūrā; skalot, lai ūdens netek uz veselās acs pusi; skalot atvērtu aci, pēc skalošanas uzlikt sausu pārsēju abām acīm (NMPD, 2020a).

Dzīvnieku kodumi

Visbiežāk bērni dzīvnieku radītas traumas gūst no suņu, kaķu kodumiem, skrāpējumiem. Bērni ir ziņkārīgi un mēdz tos raustīt, pārlietu samīļot vai pat sēdēt tiem virsū. Vecāku atbildība ir mācīt bērniem neiet pie dzīvnieka ēdiena trauka, nespēlēties dzīvnieku tuvumā, kā arī neaiztikt dzīvniekus (SPKC.gov.lv, 2024). Brūce ir jāmazgā ar ziepēm un ūdeni. Pie stipras asiņošanas NMP etapā ir jāaptur asiņošana, jānodrošina i/v pieeja, jāpārsien brūce, jāseko hipovolēmiska, hemorāģiska šoka algoritmam. Jāievāc anamnēze par dzīvnieka un bērna vakcināciju.

Aizrīšanās

Izplatīta trauma, ko gūst bērni, ir aizrīšanās ar svešķermeņiem. Aizrījoties būs raksturīga pēkšņa elpošanas mazspēja uz citādi pilnīgas veselības fona. Svešķermenim nonākot elpceļos, tiek izraisīts klepus aizsargreflekss. Efektīvs klepus ir labs un drošs veids, kā atbrīvoties no svešķermeņa. Ja klepus ir skaļš, bērns raud vai spēj runāt balsī, spēj ieelpot pirms klepošanas un ir pie samaņas, tas liecina, ka klepus ir efektīvs.

Neefektīva klepus gadījumā bērns nespēj elpot, klepus ir bez skaņas vai kluss, bērns nespēj runāt, kļūst cianotisks un ir izmainīta apziņa. Šajā gadījumā ir nepieciešama aktīva iejaukšanās. Zīdainim veic 5 sitienus pa muguru un 5 krūškurvja grūdienus (SPKC.gov.lv, 2024).

Zīdaiņa un bērna pamatatdzīvināšanas algoritms

Pamatatdzīvināšanas algoritmi zīdaiņiem un bērniem ir atšķirīgi. Zīdaiņu vadlīnijas attiecas uz bērniem, kas jaunāki par 1 gadu, un bērnu algoritmi tiek izmantoti no 1 gada līdz 18 gadiem. Apmēram 50–65% bērnu, kuriem nepieciešama kardiopulmonālā reanimācija (turpmāk KPR), ir jaunāki par 1 gadu, no tiem lielākā daļa ir jaunāki par 6 mēnešiem. Neskatoties uz KPR izmantošanu, mirstības rādītāji ārpus slimnīcas sirdsdarbības apstāšanās gadījumā ir aptuveni 90% zīdaiņiem un bērniem. Mirstības rādītāji zīdaiņu un bērnu sirdsdarbības apstāšanās gadījumā slimnīcā ir aptuveni 65%. Mirstības līmenis ir 20–25% tikai elpošanas apstāšanās gadījumā vien (Schlesinger, 2023).

Pamatatdzīvināšanas algoritms jaundzimušajam

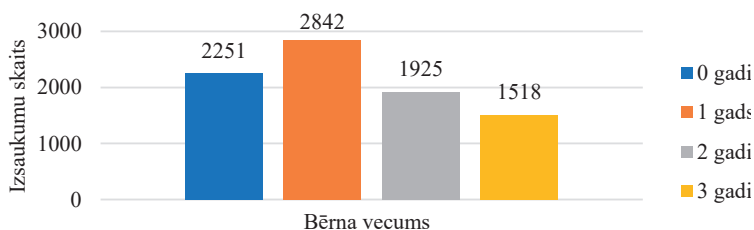
Bērnā piedzimstot jānodrošina siltums. 60 sekundēs bērnu novērtē, nosusina, ja nepieciešams, atver elpceļus (novieto uz muguras neitrālā pozā ar viegli atliektu galvu). Ja bērns neraud, tam nav labs muskulatūras tonuss, ja nepieciešams, atsūc elpceļus (veic īslaicīgi, izmanto 10–12 F izmēra atsūkšanas katetru), veic taktīlo stimulāciju. Ja sirdsdarbība ir zem 100 reizēm minūtē, bērns neelpo vai tam ir neefektīva, neregulāra elpošana, nodrošina jaundzimušajam pozitīva spiediena ventilāciju (piemērotas ir 0. un 1. izmēra maskas) un SpO₂ monitorēšanu (Zahare u.c., 2019).

Mērķa SpO₂ pēc dzimšanas: 2. min. 60%; 3. min. 70%; 4. min. 80%; min. 85%; 10. min. 90%. Sirdsdarbības frekvence normā ir no 110 līdz 160 reizēm minūtē. Sirdsdarbības frekvence ir visprecīzākais reanimācijas efektivitātes rādītājs, to veic ar fonendoskopu auskultējot sirdi, skaita 6 sekundes un reizina ar 10. Ja sirdsdarbība joprojām ir zem 100 reizēm minūtē, pārskata ventilācijas efektivitāti, apsver intubācijas nepieciešamību. Ja jaundzimušā sirdsdarbība ir zem 60 reizēm minūtē, uzsāk krūšu kurvja kompresijas

ar elpināšanu (3:1). Krūšu kurvja kompresiju izvēles metode ir divu īkšķu metode – ar abām rokām aptver krūšu kurvi un spiedienu veic ar īkšķiem krūšu kaula apakšējā trešdaļā, tieši zem krūts galu savienjošās līnijas. Pētījumos pierādīts, ka veicot KPR zīdaiņa manekenam, izmantojot divu īkšķu tehniku, uzlabojas krūškurvja saspiešanas kvalitāte, panākts lielāks spiešanas dziļums par 5,61 mm un netiek apdraudēta ventilācijas kvalitāte, salīdzinājumā ar divu pirkstu krūšu kurvja kompresijas veikšanas taktiku. Dziļums 1/3 no krūšu kurvja diametra (Millin et al., 2020).

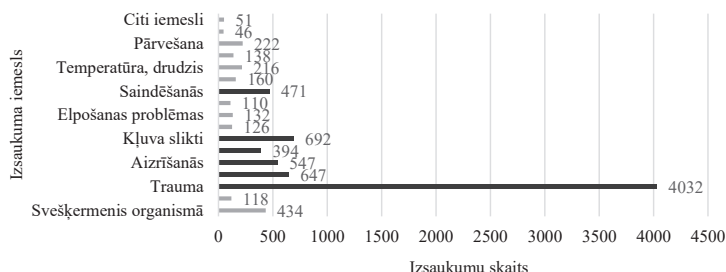
Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Izmantojot NMPD EMY programmas datubāzē apkopotos elektroniskajās izsaukumu kartēs pieejamos datus, autore tos grupē ar mērķi – noskaidrot neatliekamo stāvokļu veidus pediatrijā vecuma grupā no 0 līdz 3 gadiem un NMPD pielietoto taktiku. Laika posmā no 2021. gada 1. janvāra līdz 2023. gada 31. decembrim izpildīti 1072069 NMP izsaukumi. Kopējais izsaukumu skaits, ar motīvu, kurš atbilst neatliekamam stāvoklim pediatrijā no 0 līdz 3 gadiem, šajā laika posmā bija 8536, kas sastādīja 0,8% no kopējā izsaukumu skaita. No 8536 izsaukumiem 3726, jeb 43,65 % bija meitenes un 4810, jeb 56,35% bija zēni. Kopā 2021. gadā ir 3156 izsaukumu elektroniskās kartes, 2022. gadā 2834 un 2023. gadā 2545 izsaukumu kartes ar motīvu – neatliekams stāvoklis. Autore analizē izsaukumus pēc bērnu vecuma – grupā no 0 līdz 3 gadiem (sk. 1. attēlu).



1. att. Izsaukumu skaits pēc bērna vecuma

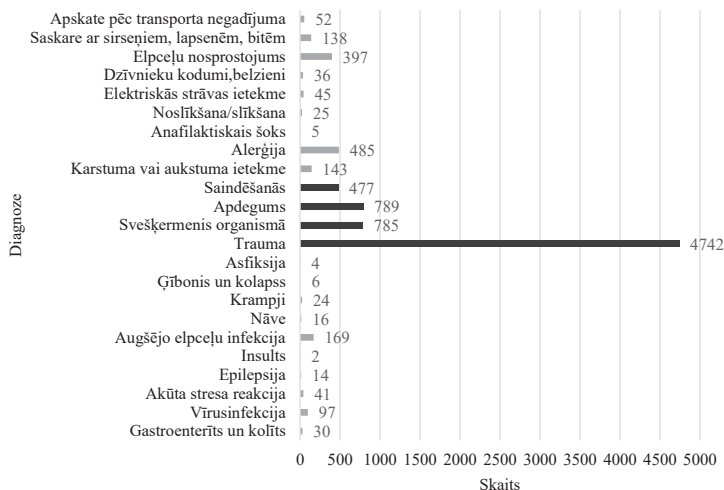
Secināms, ka vislielākais izsaukumu skaits – 2842 jeb 33,29% reģistrēts 1 gadu veciem bērniem, otrs lielākais izsaukumu skaits ir pie mazuliem līdz 1 gada vecumam, t.i., 2251 izsaukums jeb 26,37% no kopējā izsaukumu skaita pētāmajā laika periodā. Izmantojot iegūtos datus, iespējams grupēt saņemtos izsaukumus pēc izsaukuma iemesla (motīva) laika periodā no 2021. gada 1. janvāra līdz 2023. gada 31. decembrim bērniem no 0 līdz 3 gadiem (sk. 2. attēlu).



2. att. NMPD saņemtie izsaukumi pēc izsaukuma iemesla

Visvairāk tikuši saņemti izsaukumi uz dažāda veida traumām – 4032 jeb 47,27% no visām atlasītajām izsaukuma elektroniskajām kartēm. Veicot analīzi, secināms, ka izsaukuma iemesls “kļūva slikti”, 692 jeb 8,11% gadījumu ietver: sasitumus, alerģiskas reakcijas, traumas, svešķermeņi organismā, saindēšanos, vīrusu izraisītas saslimšanas, ģīboni un kolapsu, karstuma un aukstuma ietekmi, kā arī cita veida iemeslus. Citi iemesli: uzvedības traucējumi, nāve, bērniības autisms, vīrusu saslimšanas ir 51 jeb 0,6% no visiem izsaukumiem. Visbiežāk pārvesti pacienti ir 100 jeb 45% tiek ar traumām, lūzumiem, ievainojumiem, bet 36 jeb 16,22% – ar apdegumiem, savukārt 44 jeb 19,82% ar svešķermeņi organismā.

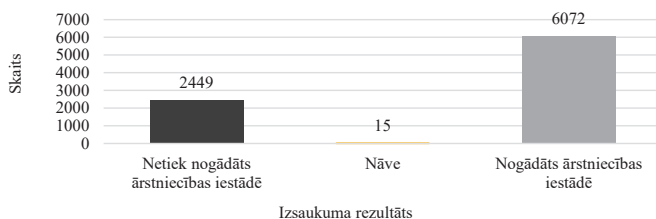
Izmantojot NMPD EMY programmas elektroniskās izsaukumu kartēs atlasītos datus, autore grupē saņemtos izsaukumus pēc pamata diagnozes pētāmajā laika periodā (sk. 3. attēlu).



3. att. Uzstādītā pamata diagnoze

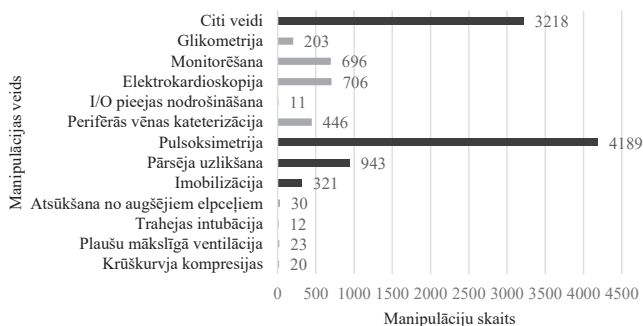
Visbiežāk uzstādītā diagnoze tiek klasificēta kā trauma 4742 jeb 55,55% no visiem izsaukumiem pētāmajā laika periodā, 789 jeb 9,24% konstatēts apdegums, 785 jeb 9,2% – svešķermenis organismā, 477 jeb 5,59% gadījumu ir saindēšanās. Izsaukuma iemesls un uzstādītā pamata diagnoze pārliecinoši ir trauma, kam seko apdegums, ietverot termiskus un ķīmiskus apdegumus. Trešā biežākā pamata diagnoze ir svešķermenis organismā, t.sk. gremošanas traktā, elpceļos u.c. Tādas nopietnas diagnozes kā asfiksija, anafilaktiskais šoks, elpceļu nosprostošanās, noslikšana/slikšana, elektriskās strāvas ietekme, ģībonis un kolapss, krampji, insults kopā sastāda 508 jeb 5,95% no visiem atlasītajiem izsaukumiem.

Analizējot iegūtos datus pēc izsaukuma rezultāta, tiek secināts, ka 2449 jeb 28,69% pacientu netiek nogādāti ārstniecības iestādē. Iemesli: atteikums, pacients atstāts uz vietas, nodots policijai, praktiski vesels, aizbēgs, ir nogādāts citā vietā. 15 jeb 0,18% izsaukumu rezultāts ir nāve līdz NMP vai brigādes klātbūtnē. 6072 jeb 71,13% tiek nogādāti ārstniecības iestādē vai nodoti citai brigādei nogādāšanai ārstniecības iestādē (sk. 4. attēlu).



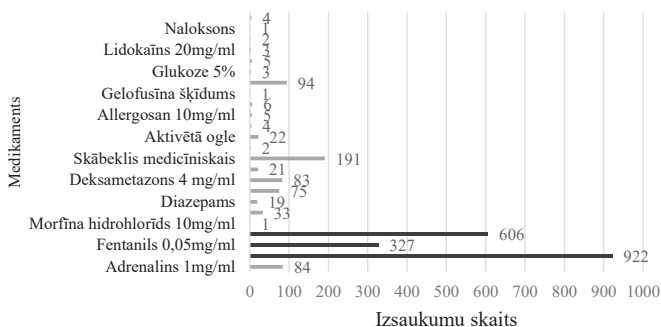
4. att. Izsaukuma rezultāts

Datus, kas ir iegūti analizējot veiktās manipulācijas izsaukumā, kad pacients tiek nogādāts ārstniecības iestādē, sk. 5. attēlā.



5. att. Biežākās manipulācijas izsaukumā

Fentanils traumu gadījumā tiek indicēts kā pirmās izvēles medikaments sāpju kupēšanai (28,01% gadījumu), savukārt 34,09% tiek izmantots paracetamols. 68,44% gadījumu tiek izmantots pretapdegumu gēls vai pārsējs.



6. att. Pielietotie medikamenti NMPD etapā

Visbiežāk – 10,8% gadījumu ir izmantots nātrija hlorīds. 7,1% paracetamolu, bet 3,83% fentanilu, šie ir biežāk izmantotie medikamenti sāpju kupēšanai visos analizētajos izsaukumos.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma mērķis bija identificēt neatliekamās stāvokļus pediatrijā bērniem vecumā no 0 līdz 3 gadiem, noskaidrot biežākos izsaukumu iemeslus un diagnozes, kā arī izvērtēt NMPD taktiku, lai novērtētu neatliekamās palīdzības efektivitāti un iespējas tās pilnveidei.
2. Pētījuma rezultāti parādīja, ka visbiežākie izsaukumi bija saistīti ar traumām (47,27%), kas lielākoties tika gūtas mājās, kā arī ar apdegumiem (9,24%) un svešķermeņiem organismā (9,2%). Būtiska daļa izsaukumu bija kategorijā “kļuva slikti” (8,11%), kas ietvēra plašu neatliekamo stāvokļu spektru, apgrūtinot sākotnējo diagnozi.
3. Lielākā daļa pacientu (71,13%) tika nogādāti ārstniecības iestādē, kas apliecina izsaukumu nopietnību un nepieciešamību pēc profesionālas palīdzības.
4. Pētījuma ietvaros veiktā analīze apstiprināja, ka NMPD brigāžu darbība atbilda vadlīnijām, un visbiežāk izmantotie medikamenti, piemēram, nātrija hlorīds, paracetamols un fentanils, liecināja par atbilstošu terapijas pielietošanu.
5. Vienlaikus rezultāti norāda uz nepieciešamību uzlabot preventīvos pasākumus bērnu traumatisma un apdegumu gadījumos, kā arī piln-

veidot sākotnējo neatliekamās palīdzības izsaukumu diagnostiku, lai precīzāk noteiktu bīstamus stāvokļus jau pirmajā kontaktā.

Izmantotā literatūra

1. BKUS. 2023. Bērnu slimnīcas mediķi informē par tipiskākajiem traumatisma riskiem. Iegūts no: <https://www.veselapasaule.lv/lv/lasitava/drosiba/bernu-slimnīcas-mediki-informe-par-tipiskākajiem-traumatisma-riskiem> [sk.10.10.2024.].
2. BKUS. 2022. Pārvērt pārdrošību par drošību. Iegūts no: <https://www.veselapasaule.lv/lv/lasitava/drosiba/parvert-pardrosibu-par-drosibu#informativie-materiali> [sk.10.10.2024.].
3. LDGA. 2023. ABCDE algoritma pielietošana kritiski slima pacienta atpazīšanā un dzīvībai bīstamu stāvokļu novēršanā. Iegūts no: <https://glabsim.lv/raksti/params/post/4305306/> [sk.10.10.2024.].
4. Millin, M., G. et al. 2020. Comparing the two-finger versus two-thumb technique for single person infant CPR: A systematic review and meta-analysis. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31972228/> [sk.15.10.2024.].
5. NMPD. 2020(a). Ķīmisko vielu izraisītie nelaimes gadījumi. Iegūts no: <https://www.nmpd.gov.lv/lv/kimisko-velu-izraisitie-nelaimes-gadijumi> [sk.10.10.2024.].
6. NMPD. 2020(b). Termiski apdegumi un applaucējumi. Iegūts no: <https://www.nmpd.gov.lv/lv/termiski-apdegumi-un-applaucejumi> [sk.10.10.2024.].
7. Samuels, M., Wieteska, S. 2016. Advanced paediatric life support: a practical approach to emergencies. Hoboken: John Wiley & Sons, 508 p.
8. Schlesinger, S., A. 2023. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) in infants and children. Iegūts no: <https://www.msmanuals.com/professional/critical-care-medicine/cardiac-arrest-and-cpr/cardiopulmonary-resuscitation-cpr-in-infants-and-children?query=cardiopulmonary%20resuscitation%20in%20children> [sk. 05.10.2024.].
9. Sergejevs, D. 2019. Neatliekamā medicīniskā palīdzība traumā guvušam pacientam: pirmsslimnīcas etapā. Iegūts no: https://www.talakizglitiba.lv/sites/default/files/2020-01/84_NMP%20traumu%20guvu%C5%A1am%20pacientam%20pirmsslimn%C4%ABcas%20etap%C4%81.pdf [sk.10.10.2024.].
10. SPKC.gov.lv. 2024. 5 biežākās traumas, ko bērni (vecumā no 1 līdz 5 gadiem) gūst mājās. Iegūts no: https://www.spkc.gov.lv/lv/no-1-lidz-5-gadu-vecumam/final_upenieks1.pdf [sk.11.10.2024.].

11. SPKC.gov.lv. 2020. Instrukcija jaunaajiem vecākiem. Iegūts no: <https://www.spkc.gov.lv/lv/media/19782/download?attachment> [sk.10.10.2024.].
12. SPKC.gov.lv. 2023. Ieteikumi vecākiem bērnu traumatisma profilaksei. Iegūts no: <https://www.spkc.gov.lv/lv/media/16882/download?attachment> [sk.10.10.2024.].
13. Talakizglitiba.lv. 2019. Neatliekamie stāvokļi un to simulācijas pediatrijā: neatliekamā medicīniskā palīdzība kritiski slimiem bērniem slimnīcas etapā. Iegūts no: <https://www.talakizglitiba.lv/neatliekamie-stavokli-un-simulacijas-pediatrica-neatliekama-mediciniska-palidziba-kritiski-slimiem> [sk.10.10.2024.].
14. Talakizglitiba.lv. 2020. Paplašinātā atdzīvināšana pediatrijā (PALS): pirmsslimnīcas etaps. Iegūts no: https://www.talakizglitiba.lv/sites/default/files/2020-02/125_PALS-slimnīcas-etap%C4%81.pdf [sk.10.10.2024.].
15. Veselības ministrija noslēdz informatīvo kampaņu par bērnu traumatisma novēršanu. 2023. Iegūts no: <https://www.vm.gov.lv/lv/jaunums/veselibas-ministrija-nosledz-informativo-kampanu-par-bernu-traumatisma-noversanu> [sk.10.10.2024.].
16. Zahare, I., Stanke, S., Bļodniece, I. 2019. Jaundzimušo primārā reanimācija un atbalsts dzimšanas brīdī. Iegūts no: https://www.spkc.gov.lv/sites/spkc/files/data_content/15.jaundzimusa_reanimacija_algoritms1.pdf [sk.10.10.2024.].

Artūrs Larionovs

Zinātniskā vadītāja: *Dr. Ilze Kucina*

Daugavpils Universitātes Daugavpils medicīnas koledža

E-pasts: jahman2006@inbox.lv

HIPOGLIKĒMIJAS INCIDENCE PACIENTIEM AR MULTIMORBIDĀM SLIMĪBĀM VECUMA GRUPĀ VIRS 65 GADIEM

Ievads

Pēc Slimību profilakses un kontroles centra oficiālās statistikas datiem Latvijā 2021. gadā uzskaitē esošo I tipa cukura diabēta pacientu skaits bija 5279 un II tipa – 89176, bet 2022. gadā attiecīgi 5162 un 92 187 (Veselības statistikas datubāze. CDG010, 2023). Latvijā kopējais 2022. gadā uzskaitē esošo I un II tipa cukura diabēta pacientu skaits vecuma grupā 65 gadi un vecāki bija 62648 pacienti (Veselības statistikas datubāze. CDG015, 2023). Ņemot vērā kopējo cukura diabēta pacientu skaitu Latvijā, paliecinātu hipoglikēmijas risku pacientiem vecuma grupā virs 65 gadiem, pacientu skaitu ar vairākām hroniskām slimībām un polifarmācijas problēmu, ir svarīgi veikt hipoglikēmijas incidences pētījumus Latvijas iedzīvotāju populācijā.

Pētījuma mērķis – noskaidrot hipoglikēmijas incidenci pacientiem vecuma grupā virs 65 gadiem ar multimorbidām slimībām.

Uzdevumi:

- apkopot, analizēt zinātnisko literatūru un izziņas avotus par hipoglikēmiju, tās cēloņiem, incidenci;
- atlasīt informāciju no statistikas datu bāzēm par hipoglikēmiju Latvijā (2021–2022) praktiskā pētījuma veikšanai;
- apkopot un analizēt pētījumā iegūtos datus;
- izvirzīt secinājumus un izstrādāt priekšlikumus.

Pētījuma hipotēzes: I un II tipa cukura diabēta slimības ir izplatītākie hipoglikēmijas cēloņi Latvijas populācijā vecuma grupā virs 65 gadiem. Hipoglikēmijas incidence Latvijas populācijā pieaug atkarībā no vecuma pacientiem vecuma grupā virs 65 gadiem. Hipoglikēmijas incidence pie-

aug pacientiem ar vairākām hroniskām slimībām anamnēzē Latvijas populācijā vecuma grupā virs 65 gadiem.

Pētījuma metodes: zinātniskās literatūras analīze; datu ieguvei tika izmantots pētījuma instruments – datu analīzes protokols, bet dati apkopoti atbilstoši norādītajai matricai: izsaukuma gads; vecums gados; dzimums; pamata diagnoze; pamata diagnozes veselības stāvoklis; diagnozes, kuras brigādes vadītājs ir norādījis; diagnožu veselības stāvokļi, kuras brigādes vadītājs ir norādījis; GKS skala; atzīme par alkohola lietošanu; izsaukuma rezultāts. Tika aizpildītas kolonnas ar hroniskām slimībām, piešķirot kategorijas „0” (nulle), ja konkrētas slimības nav un „1”, ja slimība tika konstatēta. Darba praktiskajā daļā izmantotas kvantitatīvas pētījumu metodes.

Pētījuma bāze – Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta pirmslimnīcas etapa statistikas dati no izsaukuma elektroniskās kartes par 2021.–2022. gadu ar pacientu vecumu virs 65 gadiem, kam diagnosticēta tika norādīta visu cēloņu hipoglikēmija.

Teorētiskais pamatojums

Lielākais hipoglikēmijas gadījumu skaits ir saistīts ar cukura diabēta slimību un ar to saistītu medikamentozu un insulīna terapiju. Medikamentu lietošana ir visizplatītākais hipoglikēmijas cēlonis (Marks and Teale, 1999). Pēc pētījumu datiem hipoglikēmijas incidence I tipa cukura diabēta pacientiem bija 62–320 epizodes uz 100 pacientiem gadā (Cryer, 2010). II tipa cukura diabēta hipoglikēmijas incidence tika novērota 35 epizodēs uz 100 pacientiem gadā (Donnelly et al., 2009). Ar cukura diabētu nesaistītas hipoglikēmijas epizodes ir retākas. To galvenie cēloņi ir medikamenti, smagas slimības, hormonālie traucējumi un vēža slimības (Koch and Petersenn, 2018). Pētījumā par gandrīz 40000 pacientiem, kas tika stacionēti slimnīcā bez smagām slimībām, tika noskaidrots, ka hipoglikēmijas sastopamība bija 36 gadījumi uz 10000 stacionēšanas epizodēm. Šajā pētījumā tika noskaidrots, ka stacionētiem pacientiem ar vecumu virs 65 gadiem hipoglikēmijas epizodes bija biežākas par 50% (Nirantharakumar et al., 2012).

Hronisko slimību pētījumā (Barrio-Cortes et al., 2021) par 3292 pacientiem vecuma grupā virs 65 gadiem tika noskaidrots, ka 89,4 % bija multiborbidi pacienti – ar divām vai vairāk līdz pastāvošām hroniskām slimībām. Vidējais hronisko slimību skaits – 3,8, bet 47,1% bija polifarmācijas pacienti, kuri pastāvīgi lieto 5 vai vairāk medikamentus.

Pētnieki (McCoy et al., 2020) savā darbā salīdzināja hipoglikēmijas izraisīto Neatliekamās medicīniskās palīdzības (NMP) vizīšu un hospita-

lizāciju biežumu, ko piedzīvojuši pieaugušie ar diabētu ASV, ņemot vērā viņu demogrāfiskās īpašības (vecums un rase/etniskā piederība), diabēta tipu, veselības stāvokli (izskatot 16 vadlīnijās noteiktos augsta riska stāvokļus atsevišķi un kā kopējo blakusslimību skaitu), iepriekšējos nopietnās hipoglikēmijas epizodes saistītas ar NMP vizītēm un hospitalizācijām, glikozes līmeni pazeminošās ārstēšanas veidu un glikēmijas kontroles līmeni. Autori apskatīja 16 veselības stāvokļu klātbūtni, kurus norādījusi Amerikas Diabēta asociācija: demence, nieru slimība terminālā stadijā, hroniskas nieru slimības 3. līdz 4. stadijā, miokarda infarkts, sirds mazspēja, cerebrovaskulārā slimība, hroniska obstruktīva plaušu slimība, vēzis, progresējoša aknu slimība (ciroze), proliferatīva retinopātija, perifērā neiropātija, hipertensija, artrīts, urīna nesaturēšana, depresija un kritieni. Kopumā pētījumā kohorta sastāvēja no 201705 pieaugušajiem ar diabētu (standartnovirze turpmāk tekstā tiks apzīmēta – SD; ticamības intervāls – CI, incidences biežuma attiecība – IRR). Rezultātā pētnieki sava darbā minēja, ka vidējais [SD] vecums 65,8 [12,1] gadi; 102 668 [50,9%] sievietes; vidējais [SD] indeksa HbA1c līmenis 7,2% [1,5%]. Kopumā bija 9,06 (95% CI, 8,64–9,47) hipoglikēmijas saistīto neatliekamās medicīniskās palīdzības apmeklējumu un hospitalizāciju gadījumi uz 1000 cilvēkiem gadā. Hipoglikēmijas saistīto NMP apmeklējumu un hospitalizāciju risks palielinājās ar vecumu virs 75 gadiem (incidences rādītāja attiecība [IRR], 1,56 [95% CI, 1,23–2,02] pret 18–44 gadiem).

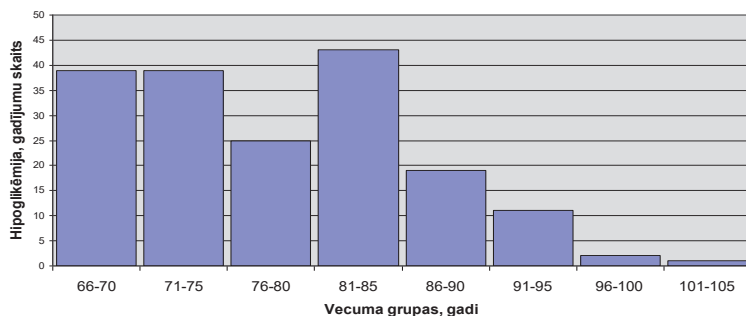
Citā pētījumā autoru mērķis bija izprast multimorbiditātes un polifarmācijas aktuālo stāvokli pacientu vidū ar II tipa cukura diabētu, kuri lieto glikozes līmeni pazeminošas zāles, un novērtēt pacientu raksturojumu ietekmi uz smagu hipoglikēmiju un glikēmijas kontroli (Koto et al., 2023). Pētnieki izmantoja Japānas veselības apdrošināšanas datubāzes DeSC Healthcare Inc. datus par 2016.–2021. gadu un identificēja pacientus ar II tipa cukura diabētu, kuriem tika izrakstītas glikozes līmeni pazeminošas zāles. Viņi analizēja pacientu veselības datus, tostarp multimorbiditāti un polifarmāciju, aprēķināja smagu hipoglikēmijas gadījumu biežumu. Analizētajā populācijā 72,085 (76,8%) saņēma glikozes samazināšanas terapiju un 21,716 (23,2%) nesaņēma glikozes samazināšanas terapiju. Pacienti ar multimorbiditāti veidoja 85,5% no analizētās populācijas. Vidējais līdzās pastāvošo saslimšanu skaits papildus diabētam bija $3,2 \pm 1,7$. Pacienti, kuri vecāki par 75 gadiem, multimorbiditātes proporcija bija īpaši augsta, sasniedzot 96,3%. No 16 komorbiditātēm visbiežāk sastopama bija hipertensija (67,6%), tai sekoja hroniska nieru slimība (23,0%), cerebrovaskulāras slimības (21,3%)

un diabētiskā retinopātija (20,1%). Diabētiskā neiropātija bija salīdzinoši reti sastopama, veidojot 5,6% no pacientiem. Pacienti, kas vecāki par 75 gadiem, parādīja ievērojamu pieaugumu ar vecumu saistītās slimībās: hipertensija (82,8%), cerebrovaskulāras slimības (38,9%), sirds mazspēja (33,2%), hroniska nieru slimība (32,6%), uroloģiskās slimības vai stāvokļi (24,6%), hroniska obstruktīva plaušu slimība (18,0%), ļaundabīgi audzēji (15,5%), lūzumi (15,3%) un demence (14,2%).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

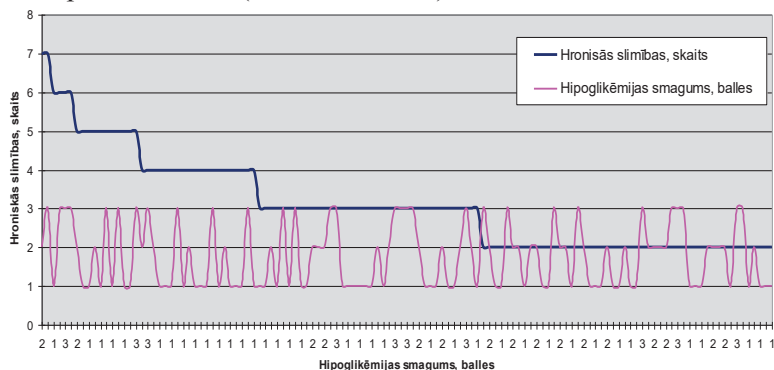
No Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta datiem par hipoglikēmijas incidenci pacientiem ar multimorbidām slimībām vecumā virs 65 gadiem no izsaukumu elektroniskām kartēm (IEK) tika atlasīti dati par 398 pacientiem laika periodā no 01.01.2021. līdz 31.12.2022. 179 pacientu IEK par 2021. gadu un 219 – par 2022. gadu (Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests, 2024). Hipoglikēmijas incidence 2021. gadā ir 2,9 gadījumi uz 1000 iedzīvotājiem, bet 2022. gadā – 3,5. Interpretējot datus, ar 95% varbūtību arī Latvijas populācijas ģenerālkopā vecuma grupā virs 65 gadi ar multimorbidām slimībām vidējais cukura diabēta pacientu grupas risks 2021. gadā sastādīja 0,29% (95% CI 0,20%; 0,42%), bet 2022. gadā – 0,35% (95% CI 0,25%; 0,49%).

Apskatot informāciju par 2021. gada hipoglikēmijas incidenci (sk. 1. attēlu) pacientiem sadalījumā pēc vecuma grupām, maksimālais hipoglikēmijas incidences skaits tika novērots vecuma grupā 81–85 gadi (43 gadījumi), bet straujš gadījumu kritums novērots vecuma robežās pēc 86 gadiem. Gadījumu relatīvs samazinājums 76–80 robežās varētu būt saistīts ar vidējā mūža ilguma atšķirībām starp vīriešiem un sievietēm Latvijas iedzīvotāju populācijā, bet ir nepieciešami papildus pētījumi. Vidējais pacientu vecums 2021. gadā bija 84,5 gadi (95% CI 80,9; 88,2), bet maksimālais procentuālais īpatsvars sadalījumā pēc vecuma grupām 2021. gadā sastādīja 24,0% (95% CI 18,4%; 30,8%) vecuma grupā 81–85 gadi. Korelācija starp pacienta vecumu un hipoglikēmijas incidenci 2021. gadā ir cieša un negatīva. Spīrmēna rangu korelācijas koeficients: $-0,747$. Hipoglikēmijas incidence pacientiem ar multimorbidām slimībām vecuma grupā virs 65 gadiem 2021. gadā samazinājās, pieaugot pacienta vecumam. Korelācija starp pacientu slimību skaitu un hipoglikēmiju 2021. gadā bija ļoti vāja. Spīrmēna rangu korelācijas koeficients: $0,008$. Hipoglikēmijas incidence pacientiem ar multimorbidām slimībām vecuma grupā virs 65 gadiem 2021. gadā nemainījās, pieaugot slimību skaitam uz vienu pacientu diapazonā no 2 līdz 7 slimībām.



1. att. Hipoglikēmijas incidence pēc vecuma grupām, 2021. g.

Pētījuma izlases maksimālais procentuālais īpatsvars 2021. gadā pēc slimību kopēja skaita uz pacientu bija: 2 slimības – 40,0% (95% CI 31,9%; 48,8%); 3 slimības – 30,4% (95% CI 23,0%; 38,9%), bet vidējais slimību skaits uz pacientu – 3,1 (95% CI 2,9; 3,3).



2. att. Hipoglikēmijas smagums un slimību skaits uz pacientu, 2021. g.

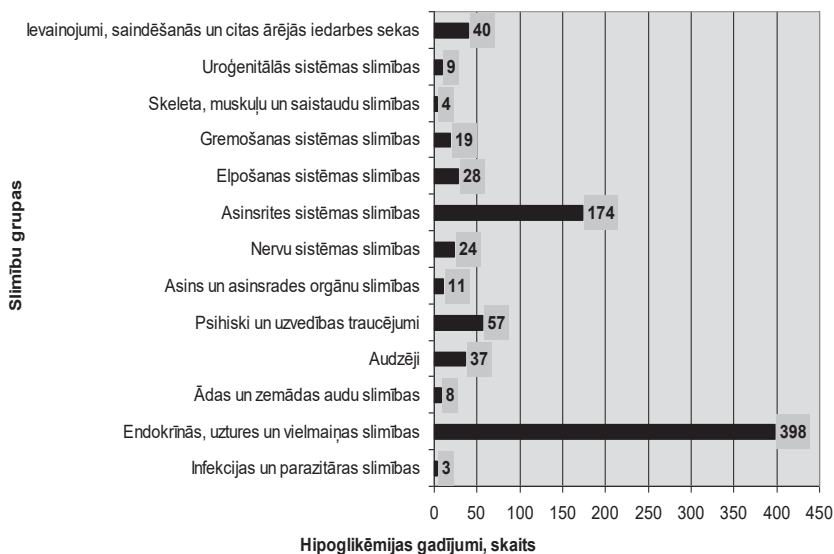
Pēc diagrammas līknēm (sk. 2. attēlu) var secināt, ka nepastāv nekādas likumsakarības starp slimību skaitu un hipoglikēmijas smagumu. Pacientu grupā ar mazāku slimību skaitu uz pacientu 2–3, salīdzinot ar grupu 4–7 slimības uz pacientu, netiek novērota hipoglikēmijas smaguma samazināšanās. Slimību skaits uz pacientu neietekmē hipoglikēmijas smagumu.

Apskatot informāciju par 2022. gada hipoglikēmijas incidenci (sk. 3. attēlu) pacientiem sadalījumā pēc vecuma grupām, tika noteikts maksimālais hipoglikēmijas incidences skaits: vecuma grupā 66–70 gadi – 44 gadījumi un grupā 81–85 bija 43 gadījumi. Kritums novērots vecuma robežās pēc 91–95 un vecāki. Gadījumu relatīvs samazinājums 71–75 robežās var būt saistīts ar vidējā mūža ilguma atšķirībām starp vīriešiem un sie-

Pēc diagrammas līknēm (sk. 4. attēlu) var secināt, ka nepastāv nekādas likumsakarības starp slimību skaitu un hipoglikēmijas smagumu. Pacientu grupā ar mazāku slimību (2–3) skaitu uz pacientu, salīdzinot ar grupu 4–11 slimības uz pacientu, netiek novērota hipoglikēmijas smaguma samazināšanās. Slimību skaits uz pacientu neietekmē hipoglikēmijas smagumu.

Slimību grupas sadalījumā (sk. 5. attēlu) no 398 pacientiem: endokrīnās, uztura un vielmaiņas slimības – 398; infekcijas un parazitāras slimības – 3; ādas un zemādas audu slimības – 8; audzēji – 37; psihiski un uzvedības traucējumi – 57; asins un asinsrades orgānu slimības – 11; nervu sistēmas slimības – 24; asinsrites sistēmas slimības – 174; elpošanas sistēmas slimības – 28; gremošanas sistēmas slimības – 19; skeleta, muskuļu un saistaudu slimības – 4; uroģenitālās sistēmas slimības – 9; ievainojumi, saindēšanās un citas ārējās iedarbes sekas – 40. Kopējais I un II cukura diabēta pacientu skaits bija vislielākais no visiem hipoglikēmijas gadījumiem grupā virs 65 gadiem ar multimorbidām slimībām – 143, kas relatīvi līdzīgs ar visu asinsrites sistēmas slimību grupu – 174 pacienti.

Interpretējot datus, ar 95% varbūtību arī Latvijas populācijas ģenerālkoopā vecuma grupā virs 65 gadi ar multimorbidām slimībām 2021.–2022. gada periodā visizplatītākais hipoglikēmijas cēlonis bija cukura diabēta slimības – 43,7% (95% CI 38,8%; 48,6%).



5.att. Hipoglikēmijas sadalījums pa slimību grupām 2021.–2022. g.

Secinājumi un priekšlikumi

Izvirzītais mērķis ir sasniegts – tika noskaidrota hipoglikēmijas incidence pacientiem vecuma grupā virs 65 gadiem ar multimorbidām slimībām par 2021.–2022. gadu. Hipotēze par cukura diabēta slimības kā izplatītāku hipoglikēmijas cēloni Latvijas populācijā vecuma grupā virs 65 gadiem tika apstiprināta. Hipotēze par hipoglikēmijas incidences pieaugumu atkarībā no vecuma neapstiprinājās, bet tika pierādīts, ka korelācija starp pacienta vecumu un hipoglikēmijas incidenci ir cieša un negatīva vecuma grupā virs 65 gadiem ar multimorbidām slimībām. Hipotēze par hipoglikēmijas incidences pieaugumu atkarībā no hronisku slimību skaita neapstiprinājās, bet tika pierādīts, ka slimību skaits uz pacientu vecuma grupā virs 65 gadiem ar multimorbidām slimībām neietekmē hipoglikēmijas smagumu, korelācija ir ļoti vāja.

1. Secināms, ka hipoglikēmijas incidence pacientiem ar multimorbidām slimībām vecuma grupā virs 65 gadiem 2021. gadā Latvijā sastādīja 2,9 gadījumi uz 1000 iedzīvotājiem gadā, bet 2022. gadā – 3,5 gadījumi uz 1000 iedzīvotājiem gadā. Procentuālā izteiksmē incidences pieaugums 2022. gadā sastādīja 20,7%, salīdzinot ar 2021. gadu.
2. Korelācija starp pacienta vecumu un hipoglikēmijas incidenci 2021. gadā bija cieša un negatīva: $-0,747$, bet 2022. gadā – vidēji cieša un negatīva: $-0,579$.
3. Maksimālais hipoglikēmijas incidences procentuālais īpatsvars 2021. gadā tika novērots vecuma grupā 81–85 gadi, t.i., 24,0%, bet 2022. gadā – vecuma grupā 66–70 gadi, kas sastāda 20,1%.
4. Korelācija starp pacientu slimību skaitu un hipoglikēmiju 2021. gadā bija ļoti vāja (korelācijas koeficients 0,008, bet 2022. gadā 0,007). Maksimālais slimību skaits uz pacientu 2021. gadā bija 7, bet vidējais skaits 3,1 (95% CI 2,9; 3,3), 2022. gadā maksimālais slimību skaits uz pacientu bija 11, vidējais skaits arī 3,1 (95% CI 2,9; 3,3);
5. 2021. gadā pēc slimību kopējā skaita visvairāk ir pacientu ar 2 slimībām – 50 (40,0%), ar 3 slimībām – 38 (30,4%), pacientu grupā ar mazāku slimību skaitu (2–3) uz pacientu, salīdzinot ar grupu 4–7 slimības uz pacientu, netika novērota hipoglikēmijas smaguma samazināšanas. Savukārt 2022. gadā pēc slimību kopējā skaita visvairāk bija pacientu ar 2 slimībām – 65 (40,4%), ar 3 slimībām – 45 (28,0%). Pacientu grupā ar mazāku slimību skaitu uz pacientu 2–3, salīdzinot ar grupu 4–11 slimības uz pacientu, netika novērota hipoglikēmijas smaguma samazināšanas.

6. Slimību grupas sadalījumā par 2021.–2022. gadu periodu pacientu lielākais diagnožu skaits: endokrīnās, vielmaiņas slimības – 398, asinsrites sistēmas slimības – 174, bet pēc slimību diagnozēm – I un II tipa cukura diabēts sastādīja 174 gadījumus, cerebrovaskulāras slimības – 57, hipertensīvas slimības – 53.
7. Cukura diabēta pacientu īpatsvars no visiem hipoglikēmijas cēloņiem Latvijas iedzīvotāju populācijā vecuma grupā virs 65 gadi ar multimorbidām slimībām (ar 95% varbūtību) ir 43,7% (95% CI 38,8%; 48,6%).
8. Priekšlikumi – primārās veselības aprūpes darbiniekiem ir nepieciešams izglītot pacientus un viņu tuviniekus par cukura diabēta slimības problemātiku, pievēršot vairāk uzmanības komplikācijām, insulīna terapijai, hronisku slimību kontrolei un asins glikozes kontrolei.

Izmantotā literatūra

1. Barrio-Cortes, J. et al. 2021. Chronic diseases in the geriatric population: morbidity and use of primary care services according to risk level. *BMC Geriatr.* Vol. 21(1), p. 278. Iegūts no: <https://bmgeriatr.biomed-central.com/articles/10.1186/s12877-021-02217-7> [sk. 17.11.2023.].
2. Cryer, P., E. 2010. Hypoglycaemia in type 1 diabetes mellitus. *Endocrinol Mehtab Clin North Am.* Vol. 39(3), pp. 641–654. Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2923455/> [sk. 17.11.2023.].
3. Donnelly, L. et al. 2005. Frequency and predictors of hypoglycaemia in Type 1 and insulin-treated Type 2 diabetes: a population-based study. *Diabet Med.* Vol. 22(6), pp. 749–755. Iegūts no: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1464-5491.2005.01501.x> [sk. 17.11.2023.].
4. Koch, C., A., Petersenn, S. 2018. Black swans – neuroendocrine tumors of rare locations. *Rev Endor Mehtab Discord.* Vol. 19(2), pp. 111–121. Iegūts no: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11154-018-9473-0> [sk. 17.11.2023.].
5. Koto, R. et al. 2023. Multimorbidity, Polypharmacy, Severe Hypoglycemia, and Glycemic Control in Patients Using Glucose-Lowering Drugs for Type 2 Diabetes: A Retrospective Cohort Study Using Health Insurance Claims in Japan. *Diabetes Ther.* Vol. 14(7), pp. 1175–1192. Iegūts no: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13300-023-01421-5> [sk. 17.11.2023.].
6. Marks, V., Teale, J., D. 1999. Drug-induced hypoglycemia. *Endocrinol Metab Clin North Am.* Vol. 28(3), pp. 555–577. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889852905700888?via%3Dihub> [sk. 17.11.2023.].

7. McCoy, R., G. et al. 2020. Association of Cumulative Multimorbidity, Glycemic Control, and Medication Use with Hypoglycaemia-Related Emergency Department Visits and Hospitalizations Among Adults With Diabetes. *JAMA Netw Open*. Vol. 3(1), p. e1919099. Iegūts no: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2758477> [sk. 17.11.2023.].
8. Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests. 2024. NMPD statistikas dati no izsaukuma elektroniskās kartes ar hipoglikēmijas incidenci ar multimorbidām slimībām pacientiem vecumā virs 65 gadiem laika periodā 2021.–2022. g.
9. Nirantharakumar K. et al. 2012. Hypoglycemia in non-diabetic in-patients: clinical or criminal? *PLoS One*. Vol. 7(7), p. e40384. Iegūts no: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0040384> [sk. 17.11.2023.].
10. Veselības statistikas datubāze. CDG010. Cukura diabēta pacienti sadalījumā pa cukura diabēta tipiem un reģioniem. 2023. Iegūts no: https://statistika.spkc.gov.lv/pxweb/lv/Health/Health__Saslimstiba_Slimibu_Izplatiba__Cukura_diabets/CDG010_tips_regions.px/table/tableViewLayout2/ [sk. 17.11.2023.].
11. Veselības statistikas datubāze. CDG015. Cukura diabēta pacienti sadalījumā pa cukura diabēta tipiem, dzimumiem un vecuma grupām. 2023. Iegūts no: https://statistika.spkc.gov.lv/pxweb/lv/Health/Health__Saslimstiba_Slimibu_Izplatiba__Cukura_diabets/CDG015_tips_vecuma_grupa_dzimums.px/table/tableViewLayout2/ [sk. 17.11.2023.].

Anda Lūkina

Zinātniskā vadītāja: *Dr. phys. Evita Kassaliete*
 Latvijas Universitātes Rīgas Medicīnas koledža
 E-pasts: anda.lukina@gmail.com

DAŽĀDU PAKĀPJU TONĒTO LĒCU IETEKME UZ ATTĒLA UZTVERES KVALITĀTI

Ievads

Gaisma ir elektromagnētiskā starojuma daļa, ko spēj redzēt cilvēka acs, tā var uztvert starojumu diapazonā aptuveni no 380–740 nm, taču precīzas vērtības ir atkarīgas no apgaismojuma apstākļiem un indivīda redzes īpatnībām. Saules gaisma uzlabo labsajūtu, omu, samazina ziemas nogurumu, kā arī veicina D vitamīna sintēzi organismā. Pārāk ilga atrašanās saulē gan var veicināt ādas apdegumu, karstuma vai saules dūrienu, paātrina grumbu veidošanos un novecošanu. No Saules nonākušais elektromagnētiskais īso viļņu spektra ultravioletais starojums (UVA un UVB) ietekmē cilvēka veselību – izraisot vēzi. Straujā tehnoloģiju attīstība, cilvēku vieglprātīgā attieksme pret zemeslodi ir samazinājusi atmosfēras ozona aizsargslāni, kas absorbē Saules radīto ultravioleto starojumu UVC. Daba par acīm ir īpaši padomājusi, radot aizsargmehānismu, tie ir acu plakstiņi, zīlītes sašaurināšanās spilgtā gaismā, radzenes tumšais pigments u.c., bet arī šie palīgmehānismi nevar nodrošināt pilnīgu acs veselību līdz cilvēka mūža galam.

Jau senos laikos cilvēki centušies savas acis aizsargāt no spožās Saules gaismas, izmantojot no koka vai kaula veidotu masku, kam ir izgrebti caurumiņi skatīšanai. Reizē ar stikla izgatavošanu cilvēki pievērsa uzmanību faktam, ka stikls spēj ne tikai laist cauri gaismu, bet tā toni atvieglo skatīšanos saulainā dienā. Mūsdienās brilles ar tonētām lēcām ir ne tikai komforta rīks, bet arī modes aksesuārs. Klienti nākot uz optikas salonu un izvēloties brilles ar tonējumu vai saulesbrilles, nereti grib noskaidrot, kāds krāsu tonis ir vislabākais acīm? Kā tas ietekmē veselību? Vai pie noteiktas acs veselības stāvokļa pasliktināšanās būtu jāizvēlas noteikts krāsu tonis?

Pētījuma mērķis – novērtēt dažādu gaismas absorbcijas pakāpju tonēto brillu lēcu ietekmi uz kontrastredzi.

Uzdevumi:

- izpētīt teorētiskos literatūras avotus par tonētām lēcām un to ietekmi uz cilvēka kontrastredzi;
- nomērīt tonēto lēcu gaismas caurlaidību, izmantojot spektroskopiju ar 12 dažādas pakāpes un krāsas tonētām lēcām, kas tonētas un testētas Itālijas oftalmoloģisko lēcu ražošanas uzņēmumā “LTL S.p.a”: brūns tonējums (25%, 50%, 85%); pelēks tonējums (25%, 50%, 85%); zaļš tonējums (25%, 50%, 85%); zils tonējums (25%, 50%, 85%);
- izvērtēt, kā tonētās lēcas ietekmē respondentu kontrastredzi un analizēt iegūtos kontrastredzes sliekšņa rezultātus ar dažādiem tonējumiem un to gaismas caurlaidības intensitātēm gados jaunākiem un vecākiem pētījuma dalībniekiem.

Pētījuma jautājums: Vai optiku praksē pielietotās tonētās brillu lēcas ar 85% gaismas absorbciju ietekmē redzes kvalitāti jeb kontrastredzi?

Pētījuma metodes: analīzes metode – literatūras avotu analīzei un izpētei; monogrāfiskā metode – iegūto atziņu interpretācijai; eksperimenta metode – tiek noteikta lēcu gaismas caurlaidība un respondenta kontrastredze, kad viņš lieto dažādas absorbcijas pakāpes tonētās lēcas; datu analīzes metode – eksperimenta datu apstrādei.

Pētījuma bāze – Latvijas Universitātes dabaszinātņu laboratorija, Jelgavas ielā 1, Rīgā un SIA “OC Vision”, Elijas ielā 17-128, Rīgā. Tonētās lēcu gaismas caurlaidības mērīšana tika veikta ar spektrometru *OceanView* 2.0.8. Respondentu kontrastjutības noteikšanai izmantota programma FrACT10 portatīvajā datorā, tonētas lēcas un mērlente. Attālums starp datoru un respondentu 3 metri. Pētījums notiek mākslīgā apgaismojuma apstākļos.

Teorētiskais pamatojums

Tonētās absorbcijas lēcas spēj absorbēt noteiktu elektromagnētiskā starojuma daudzumu redzamajā spektrā vai citos viļņa garumu diapazonos. Standarta polimēra 1,5 gaišās lēcas caurlaiž apmēram 92% redzamās gaismas, bet, pievienojot īpašus absorbentus, iespējams bloķēt konkrētus gaismas viļņus. Šādas lēcas iedala vairākās kategorijās atkarībā no absorbcijas īpašībām – daļa no tām absorbē tikai redzamo gaismu, bet citas arī UV un infrasarkanā starojumu. (Brooks and Borish, 2007).

Ikdienas lietošanai paredzētās tonētās brillu lēcas klasificē piecās kategorijās pēc gaismas caurlaidības, pamatojoties uz ISO standartiem. Šis standarts regulē ne tikai redzamās gaismas caurlaidību, bet arī UV un IS staru absorbciju. UVB staru absorbcija tiek noteikta diapazonā no 280–350 nm,

UVA no 315–380 nm, bet infrasarkano staru absorbcija jābūt vismaz 90% apjomā 780–1000 nm diapazonā (ISO 12312-1 2022, 2024). Transportlīdzekļu vadīšanai paredzētajām lēcām jāatbilst 0.–3. kategorijas caurlaidības prasībām un tām jānodrošina pietiekama spektrālā caurlaidība 475–650 nm. Ja caurlaidība ir mazāka par 75%, tās nedrīkst lietot braukšanai krēslā vai naktī (ISO 12312-1 2022, 2024). Kā rāda pētījumi, cilvēkiem tumsā attīstās nakts miopija, un tonētās lēcas var vēl vairāk pasliktināt redzamību vāja apgaismojuma apstākļos. Turklāt krāsotās lēcas var kropļot krāsu uztveri, kas jāņem vērā, lietojot tās transportlīdzekļa vadīšanai naktī (North, 1993).

Zinātniskajās publikācijās tiek aprakstīta dažādu lēcu toņu ietekme uz redzi. Ļoti populārs tonēto saulesbrīļu lēcu veids ir **brūni tonētās lēcas**, jo tās rada papildu redzes kontrasta palielināšanās sajūtu, kā arī “siltu” redzes uztveres vidi (Stein et al., 2006; Brooks and Borish, 2007). **Dzeltenā krāsā tonētās lēcas** labi absorbē ultravioletā, violetā un daļēji arī zilā spektra starojumu. Tādas lēcas uzlabo objektu kontūru uztveri vājā apgaismojumā, t.i., der medībām un braukšanai miglā vai krēslā, kad svarīgāka ir objektu atpazīšana, nevis sīku detaļu izšķiršana (Stein et al., 2006; De Fez et al., 2002). Lai gan tiek uzskatīts, ka brūnās un dzeltenās lēcas uzlabo kontrastredzi, fizikāli tās tikai samazina hromatisko aberāciju. Tomēr cilvēka acs dabiskie mehānismi, piemēram, makulas luteīns un fokusa fluktuācijas, kompensē šo aberāciju, tādēļ minētās lēcas ne redzes asumu, ne kontrastredzi objektīvi neuzlabo (De Fez et al., 2002). Šķietamais kontrasta uzlabojums skaidrojams ar neiroloģiskiem faktoriem un zīlītes izmēru. Spožuma uztvere stimulam un fonam katram cilvēkam ir individuāla, un īpaši izteiktu efektu izjūt tie, kuriem dzeltenais filtrs mazina fona spožumu, atvieglojot uztveres procesu, piemēram, fotopiskā sindroma pacienti (Ikaunieks, 2010; Rabin and Willey, 1996). Autore uzsver, ka pētījumos nav rodams viens – pārliecinošs skaidrojums. **Pelēkās saulesbrīļu lēcas** jau gandrīz pusgadsimtu ir populārākā izvēle, tās vienmērīgi absorbē gaismu visā redzamajā spektrā, nesagrozot krāsas. Tas ir būtiski situācijās, kur precīza krāsu uztvere ir vitāli svarīga, piemēram, pilotam, kuram jānolasa dati no krāsainas ciparnīcas un kartes (Stein et al., 2006). **Zaļā toņa lēcas** absorbē gan īsākos, gan garākos redzamās gaismas viļņus, ar gaismas transmisijas maksimumu zaļajā spektra daļā, kas sakrīt ar acs jutības maksimumu fotopiskos apstākļos. Zaļās lēcas ir ieteicamas vietās ar intensīvu atstaroto gaismu, piemēram, uz ledājiem un pie ūdens. Tās var radīt “vēsuma” uztveres efektu. Rūpniecībā šīs lēcas tiek izmantotas metināšanas un citiem darbiem ar augstu gaismas un siltuma starojumu (Stein et al., 2006; North, 1993). Modes kaprīze ir **zilās krāsas**

lēcas, kas maz nodrošina acu aizsardzību. To pielietojums cilvēku var padarīt vairāk tuvredzīgu. Zilā krāsa rada nomierinošu un dzīvespriecīga noskaņojuma efektu. **Citas nokrāsas tonētās lēcas**, piemēram, rozā, violetās u.c., ir iepriekš minēto toņu novirzes un tiek izmantotas galvenokārt kā modes akcenti (Stein et al., 2006).

Tonētās lēcas var iedalīt kategorijās ne tikai pēc krāsas bet arī pēc darbības principa. Piemēram, **aptumšotās lēcas**, ko var tonēt laboratorijā vai rūpnieciski. Laboratorijā galvenokārt tonē gaišas CR39 polimēra lēcas, kas labi uzsūc pigmentus, taču tās var tonēties nevienmērīgi skrāpējumu vietās. Šis process ir māksliniecisks un lēns. Rūpnieciski iespējams tonēt arī plāninājuma polimēra, polikarbonāta un minerāla lēcas, nodrošinot plašu toņu izvēli. (Brooks and Borish, 2007). **Polarizējošās lēcas** filtrē atstaroto gaismu, samazinot atspīdumus un acu piepūli. Tās īpaši noder autovadītājiem un ūdenssporta cienītājiem, bet var radīt grūtības skatoties LCD ekrānus vai caur polarizētu auto stiklu. **Melanīna tonētās lēcas, kurās** iestrādāts sintētiskais melanīns, kas ir līdzīgs dabīgajam, bloķē UV un zilo gaismu (400–450 nm) samazinot acs nogurumu. **Spoguļa pārklājums** uz lēcām tiek uzklāts vakuumā, tas samazina spilgtu gaismu un paslēpj acis. Šie pārklājumi pieejami dažādās krāsās (sudraba, zelta, rozā u.c.). **Fotohromās lēcas** top tumšākas spilgtā saules gaismā un otrādi – gaišākas vājā apgaismojumā. Fotohromo efektu izraisa UV starojums, tāpēc telpās tās būs caurspīdīgas. Tumšuma pakāpe atkarīga no starojuma intensitātes un vides temperatūras. **Tumšās fotohromās lēcas** piemērotas īpaši jūtīgiem cilvēkiem, tumšākas nekā klasiskās fotohromās lēcas un spēj aptumšoties arī automašīnā. **Spektra filtri** bloķē noteiktus gaismas viļņus un pilnībā absorbē UV un IR starojumu, tos lieto acu slimību gadījumā, lai samazinātu fotofobiju un acu nogurumu. Populārs ir FL-41 filtrs (rūsgani rozā), kas palīdz migrēnas gadījumā.

Vājredzīgiem cilvēkiem tonētās lēcas var palīdzēt pielāgot redzi specifiskām vajadzībām, tādēļ svarīga ir pareiza krāsas un tonējuma pakāpes izvēle. Tomēr pētījumi šajā jomā ir pretrunīgi, nav pierādījumu, kas apstiprinātu noteiktu krāsu vai tonējuma efektivitāti konkrētu redzes traucējumu gadījumā (Jackson and Wolffsohn, 2007). Vājredzīgajiem ir jāizvairās no tonētām brillēm, ko nēsā pastāvīgi. Tā vietā labāk ir pielietot klipus, vai tonētas virsbrilles, kas viegli nolaižamas, un paceļamas atkarībā no gaismas intensitātes. Adaptīvās lēcas nebūs piemērotas pastāvīgai nēsāšanai, jo tās pietiekami strauji nereaģē uz gaismas spilgtuma izmaiņām (Ryan and Margrain, 2005). Savukārt cilvēkiem ar krāsu deficītu tonētās lēcas nevar

pilnībā novērst šo defektu, taču dažreiz, izvēloties pareizo krāsu toni, var panākt, ka cilvēks ar tām spēj “atšķirt” krāsas pēc krāsojuma toņa spilgtuma līmeņa (Brooks and Borish, 2007).

Kontrastjutība ir spēja noteikt robežu, kad cilvēks spēj atšķirt objektu no fona. Tā ir minimāli uztveramā kontrasta sliekšņa apgrieztā vērtība (North, 1993). Cilvēkam ar zemu kontrasta sliekšni piemīt augsta kontrastjutība. Kontrasta sliekšni pieraksta logaritmiskās vienībās vai relatīvās vienībās, ja kontrasta sliekšnis ir 1%, tad kontrastjutība šajā gadījumā ir 100 (Kassaliete, 2015). Kontrasta sliekšni aprēķina pēc Maikelsona kontrasta formulas un Vēbera kontrasta formulas.

Maikelsona kontrasta spožums (sk. 1. vienādojumu), ko pielieto periodiski veidotiem attēliem vai stimuliem, piemēram, kā sinusa režģis (Kassaliete, 2015).

$$\frac{L_{max}-L_{min}}{L_{max}+L_{min}} \times 100\% \quad (1)$$

Kur L_{max} – gaišākā laukuma spožums, bet L_{min} – tumšākā laukuma spožums.

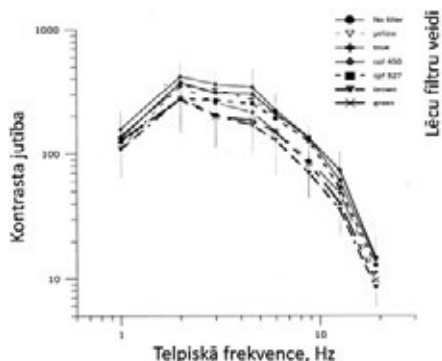
Vēbera kontrasta spožumu (sk. 2. vienādojumu) pielieto, ja tiek izmantots simbols vai cits attēls, vai stimul uz izmērā lielāka fona.

$$\frac{L_{fona}-L_{stimula}}{L_{fona}} \times 100\% \quad (2)$$

Kur, L_{fona} – fona spožums, $L_{stimula}$ – stimula fona spožums.

Kontrastjutība cilvēkiem pieaug līdz aptuveni 30 gadu vecumam un saglabājas optimālā līmenī līdz 45 gadiem. Tad 45–50 gadu vecumā tā sāk pasliktināties augstās telpiskās frekvencēs, bet vēlākajos gados samazinās visās telpiskajās frekvencēs (North, 1993). Pēc 45 gadiem kontrastjutība samazinās novecošanās dēļ. Zilīte kļūst šaurāka, paplašinās mazāk, samazinot gaismas daudzumu un palielinot difrakciju. Acs lēca kļūst neelastīga, dzeltenāka, bloķējot īsos gaismas viļņus. Iekšējā acs vidē veidojas sabiezējumi un nosēdumi, kas traucē gaismas ceļu līdz tīklinei. Tas palielina nokļūdušo gaismu, pastiprinot žilbšanu un samazinot krāsu izšķirtspēju un kontrastjutību. Kontrastjutības samazināšanās nozīmē, ka daudzas ikdienišķas cilvēku darbības līdz ar vecumu kļūst grūtāk veicamas. Grūtāk ir vadīt auto naktī, atšķirt monētas vienu pusi no otras, uz virsmām saskatīt putekļus, atpazīt cilvēku sejas, vai arī pamanīt ietves apmali (Ryan and Margrain, 2005).

Cilvēku kontrastjutības līkne gan ar tonētām lēcām, gan arī spektra filtriem CPF450 un CPF527 skatāma 1. attēlā.

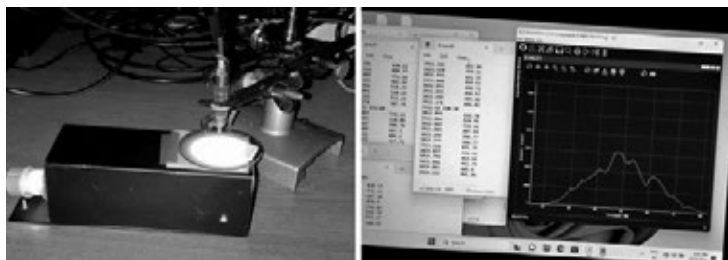


1. att. Dažādu tonēto lēcu ietekme uz kontrastjutību, atkarībā no telpiskās frekvences cikla (De Fez et al., 2002)

Vidējais kontrasta jutīgums pie zemām telpiskām frekvencēm bez tonētām lēcām ir labāks nekā ar jebkuru tonēto lēcu. Palielinoties telpiskajai frekvencei tonētās dzeltenās lēcas, t.sk., arī filtrs CPF450 dod līdzīgu kontrastjutību, kā bez lēcām. Palielinoties telpiskajai frekvencei, kontrastjutība samazinās neatkarīgi no tā vai acīm priekšā ir, vai nav tonētās lēcas un filtri. Daudzos pētījumos ir parādīts, ka tonēto lēcu krāsojuma tonis būtiski neietekmē redzes kvalitāti. Vairāk ietekmē tieši tonējuma pakāpe (De Fez et al., 2002).

Praktiskais pētījums

Pētījuma pirmajā daļā autore ar spektrometru veica tonēto lēcu gaismas transmisijas jeb caurlaidības mērījumus. Tika mērīti sekojošu lēcu spektri: pelēki tonētas lēcas ar 25%, 50% un 85% tonējumu; brūni tonētas lēcas ar 25%, 50% un 85% tonējumu; zaļi tonētas lēcas ar 25%, 50% un 85% tonējumu; zili tonētas lēcas ar 25%, 50% un 85% tonējumu. Lēcu gaismas caurlaidības spektra mērīšanai tikai izmantots OceanView 2.0.8 spektroskops ar lāzera sensoru un programmu datu apstrādei (sk. 2. attēlu).

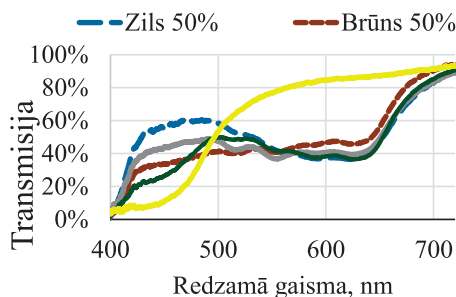


2. att. Lēcu spektru uzņemšanai izmantotās ierīces

Pirms mērījumiem tika veikts kontroles mērījums bez lēcām. Pēc tam lēcas ievietoja iekārtā un uz datora monitora novēroja to caurlaidības līknes kustību. Kad līkne stabilizējās, dati tika saglabāti Notepad failā. Pēc eksperimenta tika nomērīts gaismas spektrs tumsā, lai samazinātu mērījumu trokšņu ietekmi un nodrošinātu vienmērīgu grafiku. Visi dati no teksta redaktora Notepad tika pārnesti uz Microsoft Excel, kur ar formulas (sk. 3. vienādojumu) palīdzību tika iegūti lēcu gaismas caurlaidības grafiki.

$$\text{Rezultāts} = \frac{\text{tonētas lēcas transmisija} - \text{tumsas transmisija}}{\text{gaismas transmisija} - \text{tumsas transmisija}} \quad (3)$$

Kur, rezultāts – gaismas caurlaidība pie noteikta gaismas viļņa garuma; tonētas lēcas transmisija – mērījuma rezultāts ar tonēto lēcu, pie noteiktā viļņu garuma; tumsas transmisija – kontrolmērījums tumsā pie noteiktā viļņa garuma; gaismas transmisija – mērījums gaismā pie noteiktā viļņu garuma.



3. att. Tonēto lēcu gaismas caurlaidība (mērīts ar spektrometru OceanView 2.0.8)

Pētījuma pirmās daļas secinājumi rāda, ka visas lēcas bloķē īso viļņu zilo gaismu līdz 400 nm, bet caurlaidība strauji palielinās viļņu garumos virs 640 nm, tāpēc caur tām var redzēt sarkano gaismu. Ja nav krāsu redzes deficīta, lēcām nevajadzētu izraisīt subjektīvus krāsu uztveres traucējumus. Pelēkās un brūnās lēcas vismazāk ietekmē krāsu uztveri, jo tām nav izteiktu pīķu gaismas caurlaidības līknē no 430 nm līdz 640 nm. Zaļajām lēcām transmisijas maksimums šajā diapazonā sakrīt ar spektru, ko acs vislabāk uztver fotopiskos apstākļos. Savukārt zilā tonējuma lēcas visvairāk caurlaiž zilo gaismu, bet samazina caurlaidību zaļajā, dzeltenajā un oranžajā spektra daļā. Ja to aptumšojuma pakāpe ir augsta, tās var radīt krāsu redzes traucējumu sajūtu.

Otrajā pētījuma daļā autore mērīja pacientu redzes kontrasta sliekšni ar tonētājām lēcām, kas ražotas Itālijas oftalmisko lēcu ražošanas uzņēmumā

“LTL S.p.a”. Pētījumā piedalījās pieci respondenti: 2 vīrieši un 3 sievietes. Respondentu vecums: 18 gadi, 45 gadi, un trīs seniori 72–75 gadu vecumā. Uz pētījuma brīdi respondenti neuzrādīja ne acu, ne vispārējās veselības akūtu neveselības stāvokli. Redzes kontrastjutība tika mērīta ar respondenta rīcībā esošo tāluma redzes korekcijas līdzekli. Divi no viņiem nēsā brilles, viens nēsā kontaktlēcas, bet diviem nav nepieciešama redzes korekcija tālumā. Autore uzticējās aptaujas dalībnieku apgalvojumam par skaidru redzi.

Pētījuma veikšanai tika izmantoti sekojoši materiāli: pirmajā pētījuma daļā testētās lēcas, brillu ietvars lēcu fiksēšanai, mērlente attāluma mērīšanai no respondenta līdz monitoram, lineāls FrACT10 programmas kalibrēšanai, kā arī dators ar FrACT10 programmu un bezvadu klaviatūra, lai respondents varētu atbildēt uz redzes testa jautājumiem. Programmas kalibrācija tika veikta, izmantojot lineālu, lai nomērītu kalibrācijas nogriezni un ievadītu to testa iestatījumos. Pētījuma apstākļi, 3 metru attālumā, maksimālais kontrasta sliekšnis bija 2,4 log Vebera, kas atbilst 0,4% minimālai redzes kontrastjutībai. Vienu redzes kontrasta sliekšņa mērījumu iegūst 18 trepjuveida psihofizikālo mērījumu rezultātā. Tika iestādīts, ka pelēks Snellena optotips, mainīs sava atvēruma novietojumu 4 dažādos virzienos, FrACT10 novērtē kontrasta sliekšni, izmantojot standarta optotipu, kas sastāv no zemu un vidēju telpisko frekvenču kopuma. Programma novērtē kontrasta jutību, parādot vidēji lielus optotipus fiksētā izmērā, atkarībā no testējamās atbildes, kas ir Vebera negatīvā kontrasta sliekšņa izvērtējums (Manual of the..., 2024). Datora monitors 3 m attālumā no respondenta. Pētījums tika veikts pie telpas pilna apgaismojuma vakaros, tā, lai ārā būtu tumšs, un netraucētu diennakts gaišā laika apgaismojums. Vienam no respondentiem mērījumu laiks sanāca aptuveni pusotra stunda, t.i., ilgāk nekā sākotnēji plānots, jo bija saistīts ar lēcu skaitu un nepieciešamību pēc atpūtas pauzēm starp mērījumiem. Katram lēcu pārim bija trīs mērījumi, no kuriem tika aprēķināta vidējā vērtība. Kontrasta sliekšņa mērījumu rezultātus programma parādīja Logus mērvienībās (pēc Vēbera formulas) un procentu izteiksmē.

Pētījumā iegūtie dati tika apkopoti un apstrādāti ar Microsoft Excel palīdzību. Kļūdas tika aprēķinātas, izmantojot Excel datu analīzes programmu, kā arī tika veikta dispersijas analīze, jeb ANOVA, lai noteiktu, vai rezultāti ir statistiski nozīmīgi, vai nē.

Rezultāti

Jaunākais respondents (18 gadi): kontrasta sliekšņa mērījuma dati daudzfaktoru dispersijas analīzes rezultātā parādīja, ka tonējuma pakāpei ir nozīme $F(3,16)=4,57$, $p=0,023$, bet tonējuma krāsai nav nozīmes $F(4,15)=1,49$, $p=0,267$ (sk.1. tabulu).

1. tabula

Kontrastjutības sliekšņa mērījumi respondentam Nr. 1 (18 gadi)

Aptumšojums	Pelēks, %	Brūns, %	Zaļš, %	Zils, %	Bez toņa, %
0%	-	-	-	-	0,75
25%	0,85	0,75	0,78	0,73	-
50%	0,78	0,86	0,80	0,85	-
85%	1,50	1,25	1,35	1,53	-

Respondents Nr. 2 (45 gadi): daudzfaktoru dispersijas analīzes rezultāti parādīja, ka tonējuma pakāpei ir nozīme $F(3,16)=6,24$, $p=0,008$, bet tonējuma krāsai nav nozīmes $F(4,15)=2,00$, $p=0,159$ (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Kontrastjutības sliekšņa mērījumi respondentam Nr. 2 (45 gadi)

Aptumšojums	Pelēks,%	Brūns,%	Zaļš,%	Zils,%	Bez toņa,%
0%	-	-	-	-	0,98
25%	1,20	1,31	1,32	1,21	-
50%	1,40	1,48	1,53	1,41	-
85%	2,68	2,64	2,11	2,95	-

Respondents Nr. 3 (72 gadi): daudzfaktoru dispersijas analīzes rezultāti parādīja, ka tonējuma pakāpei ir nozīme $F(3,16)=5,890$, $p=0,010$, bet tonējuma krāsai nav nozīmes $F(4,15)=1,809$, $p=0,191$ (sk. 3. tabulu). Mērījumiem ir liela kvadrātiskā kļūda, it īpaši augsta, tā ir zaļajai lēcai ar aptumšojuma pakāpi 85%. Šeit kvadrātiskā kļūda ir 3,16.

3. tabula

Kontrasta jutības sliekšņa mērījumi respondentam Nr. 3 (72 gadi)

Aptumšojums	Pelēks, %	Brūns, %	Zaļš, %	Zils,%	Bez toņa,
0%	-	-	-	-	1,11
25%	2,20	2,39	1,71	2,55	-
50%	2,41	2,46	2,24	2,22	-
85%	4,35	3,64	5,31	4,57	-

Respondents Nr. 4 (74 gadi): daudzfaktoru dispersijas analīzes rezultāti rāda, ka tonējuma pakāpei ir nozīme $F(3,16)=6,406$, $p=0,008$, bet tonējuma krāsai nav nozīmes $F(4,15)=2,329$, $p=0,115$ (sk. 4. tabulu). Ja analīzējam kvadrātisko kļūdu, tad vislielākā mērījumu kļūda ir 85% tonējuma brūnajai lēcai – 3,59, bet zaļajai lēcai ar aptumšojuma pakāpi 85% – 2,63.

4. tabula

Kontrasta jutības sliekšņa mērījumi respondentam Nr. 4 (74 gadi)

Aptumšojums	Pelēks, %	Brūns, %	Zaļš, %	Zils, %	Bez toņa, %
0%	-	-	-	-	1,17
25%	1,32	1,40	1,64	1,69	-
50%	1,99	2,61	2,19	2,40	-
85%	3,12	3,27	3,31	2,78	-

Respondents Nr. 5 (75 gadi): daudzfaktoru dispersijas analīzes rezultāti parāda, ka tonējuma pakāpei ir nozīme $F(3,16)=5,01$, $p=0,018$, bet tonējuma krāsai nav nozīmes $F(4,15)=1,411$, $p=0,289$ (sk. 5. tabulu). Kvadrātiskās kļūdas nevienai lēcai nenorāda uz būtiskām mērījumu rezultātu atšķirībām.

5. tabula

Kontrasta jutības sliekšņa mērījumi respondentam Nr. 5 (75 gadi)

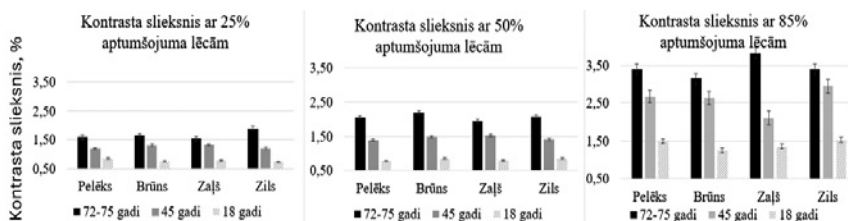
Aptumšojums	Pelēks, %	Brūns, %	Zaļš, %	Zils, %	Bez toņa, %
0%	-	-	-	-	1,41
25%	1,24	1,14	1,27	1,42	-
50%	1,75	1,47	1,40	1,58	-
85%	2,73	2,54	2,87	2,86	-

Apkopojot vecāko respondentu vidējos rezultātus, var secināt, ka lēcas ar 25% tonējumu dod kontrasta sliekšņa pieaugumu. Vismazākais sliekšņa pieaugums ir ar zaļo toni, bet vislielākais – ar zilo toni.

Salīdzinot sliekšņa mērījumus 50% tonējuma lēcām ar mērījumiem bez tonējuma, tad vidējais sliekšņa pieaugums ir 1,67 reizes. Vismazākais pieaugums ir ar zaļo toni, bet vislielākais ir ar brūnā toņa lēcu. Ja salīdzinām 50% aptumšojuma lēcas ar 25% aptumšojuma lēcām, tad pieaugums ir aptuveni 46%, izņemot zilo lēcu kur pieaugums ir tikai 0,18% Vislielākais sliekšņa pieaugums ir ar brūnajām lēcām.

Salīdzinot kontrasta sliekšņa mērījumus 85% tonējuma lēcām ar mērījumiem bez tonējuma lēcas, respondentu kontrasta sliekšnis pieauga aptu-

veni 2,8 reizes, Visbūtiskāk tas ir pieaudzis ar zaļā tonējuma lēcu, bet vismazāk – ar brūnā toņa lēcu. Ja salīdzina mērījumus starp 85% un 50% tonējuma lēcām, tad kontrasta sliekšnis ir pieaudzis aptuveni 1,60 reizes. Vislielākais kontrasta sliekšņa pieaugums ir ar zaļo toni par 1,89 vienībām vairāk, bet ar brūno toni – par 0,97 % vairāk. Salīdzinot kopējo dinamiku tonējuma ietekmei uz kontrasta sliekšni, tad vismazāk to ietekmē pelēkais tonis, bet visvairāk – zilais tonis.



4. att. Kontrasta sliekšņa mērījumi pa vecuma grupām ar “LTL S.p.a” tonētām lēcām

Trīs grafikos (sk. 4. attēlu) ir apkopoti kontrasta sliekšņa mērījumi pēc tonējuma pakāpes un respondenta vecuma. Visiem respondentiem daudz-faktoru dispersijas analīzes rezultāti parādīja, ka tonējuma pakāpei ir nozīme, bet krāsai nav būtiskas ietekmes uz kontrasta sliekšni. Tomēr, kontrasta sliekšņa mērījums bez lēcas viszemākais ir 18 gadus jaunajam respondentam (0,75%), vislielākais ir 72–75 gadu veciem senioriem (vidēji 1,23%). Kā jau iepriekš tika minēts, 18 gadus vecais respondents vismazāk izjuta kontrasta sliekšņa pieaugumu. Viņa vislielākais sliekšņa pieaugums ir ar 85% lēcām. Ja vērtē toņa ietekmi uz redzi, tad nav novērojama pārliecinoša pieauguma vai krituma dinamika saistībā ar toņiem.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Rūpnīcā “LTL S.p.a.” tonētās brūnās, zaļās, pelēkās un zilās lēcas bloķē īso viļņu elektromagnētisko starojumu līdz 400 nm, bet laiž cauri gaismas spektra garāko viļņu daļu virs 640 nm. Pelēkajām lēcām spektra diapazonā no 420 nm līdz 640 nm gaismas caurlaidība ir praktiski nemainīga, pelēki-zaļajām lēcām neliels gaismas caurlaidības maksimums ir pie 500 nm, brūnajām lēcām lielāka gaismas caurlaidība ir dzeltenī-brūnajā spektra daļā, bet zilajām lēcām lielākā gaismas caurlaidība ir zilajā spektra daļā.
2. Lēcām bez tonējuma viszemākais kontrasta sliekšnis ir 18 gadu jaunam respondentam, bet vislielākais ir 72–75 gadu veciem responden-

tiem. Senioriem tumšākais lēcas tonējums vairāk ietekmē kontrasta sliekšņa pieaugumu, arī lēcu krāsojumu ietekme uz kontrasta sliekšni ir vislielākā tieši senioriem.

3. Lēcu krāsojuma pakāpe būtiski ietekmē visu respondentu kontrasta sliekšni, savukārt krāsojuma tonis to neietekmē, lai gan visi respondenti subjektīvi vissliktāk jutās ar zilajām 85% tonētajām lēcām.
4. Saulesbrīļļu lietotājam, kas vēlas saglabāt krāsu jutību tuvāk reālajiem apstākļiem, ieteicams lietot pelēka tonējuma lēcas. Dzeltena, dzeltenbrūna tonējuma lēcas būtiski samazina zilā spektra caurlaidību, kas ir daudz efektīvāka metode salīdzinājumā ar viedajām datorbrīļlēm ar zilā spektra bloķējošo pārklājumu. Lai mazinātu ekrāna spožumu un nogurumu, iesakām viedierīcēs izmantot dzeltenā filtra funkciju, kas atvieglo tīklenes fotoreceptoru pigmenta atjaunošanos.
5. Senioriem (virs 70 g. v.) pieaug “noklīdušas” gaismas daudzums acī sakarā ar radzenes, lēcas un stiklveida ķermeņa destruktīvajām izmaiņām, palielinās zilbšana. Kontrastredze kļūst vājāka. Iesakām vadīt auto diennakts gaišajā laikā vai lietot pirmās pakāpes dzeltenā tonējuma lēcas ar dzidrināto klājumu attēla maksimālās kvalitātes nodrošināšanai. Izvēloties saulesbrilles, nesteigties izvēlēties izteikti tumša tonējuma lēcas, kas būtiski samazina kontrastredzi, bet arī samazināta redzes asuma gadījumā būtiski ietekmē redzēšanas funkcionalitāti.
6. Pētījums parāda, ka arī gados jaunākiem pacientiem ir jāseko līdzi brīļļu lēcu tonējuma pakāpei. Latvijas laika apstākļiem nebūs piemērotas IV pakāpes tonētās brīļļu lēcas, kas ir paredzētas lietošanai kalnos, spilgtā saulē, kur sniegs atstaro gaismu.
7. Saulesbrīļļu lēcu tonējuma krāsu var izvēlēties atbilstoši personīgā komforta līmenim, jo krāsu tonis kontrastredzi būtiski neietekmē. Optikas salonos ir pieejamas dažāda tonējuma un pakāpes lēcu sagataves, ko var pielietot, izvēloties viskomfortablākās saulesbrilles tieši jums. Nav viennozīmīga likuma vai metodikas saulesbrīļļu tonējuma un krāsas izvēlē.

Izmantotā literatūra

1. Brooks, C. W., Borish, I., M. 2007. System for ophthalmic dispensing/ 3rd Ed. St. Louis: Butterworth Heinemann, 665 p.
2. Bullock, G. 2018. What is FL-41 and How Does It Improve Light Sensitivity? Iegūts no: <https://www.theraspecs.com/blog/what-is-fl41-for-light-sensitivity/> [sk. 05. 15. 2024.].

3. Connectusfund.org. 2019. 18 Advantages and Disadvantages of Polarized Lenses. Iegūts no: <https://connectusfund.org/9-advantages-and-disadvantages-of-polarized-lenses> [sk. 05. 15. 2024.].
4. Crano, J. et al. 1996. Photochromic compounds: Chemistry and application in ophthalmic lenses. *Pure and Applied Chemistry*. Vol. 68. Iegūts no: doi:<https://doi.org/10.1351/pac199668071395> [sk. 04. 01. 2024.].
5. De Fez, D. et al. 2002. Enhancement of Contrast Sensitivity and Losses of Chromatic Discrimination with Tinted Lenses. *Optometry and Vision Science*. Iegūts no: doi:[10.1097/00006324-200209000-00010](https://doi.org/10.1097/00006324-200209000-00010) [sk. 04. 01. 2024.].
6. Grosvenor, O., D., Fannin, O., D., T. 1987. Clinical optics. Houston: Butterworth Publishers, 542 p.
7. Ikaunieks, G. 2010. Vision in night light scattering conditions. Riga: University of Latvia. Iegūts no: https://www.cfi.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/cfi/PhD_thesis/Ikaunieks_PhD_Thesis_Eng.pdf [sk. 04. 01. 2024.].
8. ISO 12312-1 2022. Retrieved from EYE and face protection-sunglasses and related eyewear Iegūts no: <https://cdn.standards.itech.ai/samples/77321/f2bad2e34f7a4f4aaee205c3fc560ebf/ISO-12312-1-2022.pdf> [sk. 04. 01. 2024.].
9. Jackson, A., Wolffsohn, J., S. 2007. Low vision manual. Edinburgh: Butterworth Heinemann, 381 p.
10. Jobson Medical Information LLC. 2024. Sensity Dark and Shine – Expanding Opportunity in the Photochromic Market. Iegūts no: https://www.2020mag.com/courses/117738/PDF_Content.pdf [sk. 04. 01. 2024.].
11. Kassaliete, E. 2015. Redzes uztveres raksturlielumi grafēmu kognitīvajā apstrādē. Iegūts no: <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/28312> [sk.18.05.2023.].
12. LU MII Mākslīgā intelekta laboratorija. Iegūts no: <https://tezaurs.lv/> [sk.18.05.2023.].
13. Luque, M., J. 2005. Visual performance of aged subjects with tinted lenses. Iegūts no: https://www.researchgate.net/publication/39435418_Visual_performance_of_aged_subjects_with_tinted_lenses [sk.18.05.2023.].
14. Manual of the Freiburg Vision Test FrACT10. Iegūts no: <https://michaelbach.de/fract/manual.html> [sk. 04. 01. 2024.].

15. North, R., V. 1993. Work and eye. Oxford: Oxford University Press, 456 p.
16. Optics, Y. Art Science of NuPolar Polarized. Iegūts no: <https://www.youngeroptics.com>. [sk.15.05.2022.].
17. Lenses. Iegūts no: https://www.youngeroptics.com/Content/Files/Art_Science_of_NuPolar_Polarized_Lenses.pdf [sk.15.05.2022.].
18. Rabin, J., Wiley, R. 1996. Differences in apparent contrast in yellow and light. *Ophthal. Physiol. Opt.* Iegūts no: file:///C:/Users/andal/Downloads/rabin1996.pdf [sk. 04. 01. 2024.].
19. Ryan, B., Margrain, T. 2005. A course in low vision practice. *Optician*. Vol. 209.
20. Shaik, M. et al. 2013. The effect of tinted spectacle lenses on contrast. *African Vision and Eye Health*, pp. 61-70. Iegūts no: doi:10.4102/aveh.v72i2.51 [sk. 04. 01. 2024.].
21. Silvestre, D. 2019. Impact of healthy aging on visual internal noise sources. Sorbonne Université. Iegūts no: file:///C:/Users/andal/Downloads/Impact_of_healthy_aging_on_visual_internal_noise_s.pdf [sk. 04. 01. 2024.].
22. Stein, H., A. et al. 2006. *The Ophthalmic Assistant/ 8th Ed.* Elsevier Inc, 482 p.
23. Transitions Optical Limited. 2024. Iegūts no: <https://www.transitions.com/> [sk. 04. 01. 2024.].
24. uzdevumi.lv. Iegūts no: <https://www.uzdevumi.lv/p/kimija/11-klase/sudrabs-7787/re-96335cb8-4056-4117-985c-0826b8304e71> [sk. 04. 01. 2024.].
25. Van den Berg, T. et al. 2007 Straylight Effects with Aging and Lens Extraction. *American Journal of Ophthalmology*. Iegūts no: doi:10.1016/j.ajo.2007.05.037 [sk. 04. 01. 2024.].
26. Wang, Y. et al. 2018. Effects of Melanin on Optical Behavior of Polymer: From Natural Pigment to Materials Applications. Iegūts no: doi:10.1021/acsami.8b02658 [sk. 04. 01. 2024.].

*Nataļja Riņģe,
Aina Kucina*

Zinātniskā vadītāja: *Dr. Ilze Kucina*

Daugavpils Universitātes Daugavpils medicīnas koledža

E-pasts: natalja.ringe@gmail.com

SABIEDRĪBAS INFORMĒTĪBA PAR SAULES UV STAROJUMA IETEKMI UZ CILVĒKA ĀDU KĀ IESPĒJAMO ĀDAS AUDZĒJU ATTĪSTĪBAS CĒLONI

Ievads

Saule labvēlīgi ietekmē vispārējo pašsajūtu, jo saules gaisma ir būtiska jebkura dzīva organisma attīstībai un funkcionēšanai. Cilvēks ir viens no tiem. Saules gaismas ietekmē organismā notiek daudzi svarīgi procesi, tā veicina D vitamīna veidošanos, kas nodrošina skeleta attīstību, regulē kalcija un fosfora maiņu, palielina serotonīna līmeni, kas regulē labu garastāvokli, stimulē melatonīna izdalī, kas veicina veselīgu miegu, stiprina imunitāti, tiek aktivizēti vielmaiņas procesi, kā arī paplašinās asinsvadi, stabilizējas asinsrite, uzlabojas orgānu un audu asins apgāde, pazūd depresija. Atrašanās saulē ne vienmēr ir vērtējama ar pozitīvu zīmi, jo prasa zināmu piesardzību un atbildīgu attieksmi pret savu organismu.

Saule mums saistās ar pozitīvām emocijām – siltumu, atpūtu, gaismu, kuras pārējos gadalaikos pietrūkst. Ir vēlme vasaras laikā smelties sauli maksimāli daudz. Tomēr nereti saulēšanās spēj radīt nevēlamas sekas, ja tā ir pārlietu ilga vai netiek ievērotas nepieciešamās aizsardzības normas no UV starojuma ietekmes uz organismu. Jau iestājoties pavasarim, aktuāla kļūst nepieciešamība katram no rīta pēc dušas ieskatīties spogulī un cītīgi apskatīt savu ādu. Uzmanīgi apskatot ādas veidojumus, iespējams pasargāt sevi no lielām un mazām nepatikšanām, laikus tās atklāt, ārstēt un uzvarēt (Karls, 2022). Bezkašlīgā statistika liecina par pārliecinošu ādas vēža gadījumu skaita rekordu (Passeron, 2023). Kā norāda Pasaules vēža pētniecības fonds, ādas vēža gadījumu skaita pieaugums visvairāk vērojams

Austrālijā, Vācijā, Norvēģijā, Jaunzēlandē un Zviedrijā (Latest Skin Cancer Data, 2022). Kaut arī Latvija nav šajā aktuālajā sarakstā, tas nemazina problēmas aktualitāti.

Āda aizsargā no apkārtējās vides kaitīgās ietekmes, tās veselība ir būtiska visam organismam. Saslimšana ar ādas vēzi Latvijā un pasaulē palielinās no gada uz gadu, turklāt pieaug šīs slimības izraisīto nāves gadījumu skaits: piemēram, no agresīvākās ādas vēža formas – melanomas – mirušo skaits Latvijā 15 gadu laikā ir trīskāršojies (Karls, 2022). Saules ultravioletā starojuma ietekme uz cilvēka ādu ir aktuāla tēma, jo tas rada ādas bojājumus, kas izraisa ādas vēzi. Āda ir vislielākais orgāns, sastādot 16% no visa organisma kopējās masas. Tā veic svarīgas funkcijas: pasargā audus no mehāniskiem bojājumiem, nodrošina organisma aizsargreakcijas, termoregulāciju, receptoru, ekskretoru un endokrīno funkciju, kā arī aizsargā organismu no ultravioletā starojuma (Rubins, 2020).

Ādas audzēji ir viena no visvairāk izplatītajām onkoloģiskajām slimībām Latvijā. Latvijā ik gadu tiek reģistrēti vidēji 215 jauni ādas melanomas gadījumi, vidēji 1410 ir citi ļaundabīgie ādas audzēji. Pēdējā laikā ādas audzēji sastopami vecuma posmā 20–54 gadi. Latvijā 2022. gadā no ādas melanomas miruši 69, bet no bazālo šūnu vēža un plakanšūnu vēža 53 cilvēki. Arī pasaules mērogā ādas vēzis ir biežāk diagnosticētā vēža grupa. ASV Dermatoloģijas akadēmija 2018. gadā ir ziņojusi, ka melanoma ir izplatīta Austrālijā un Jaunzēlandē, Āzijā, Āfrikā un Latīņamerikā, kā arī Amerikas Savienotajās Valstīs, Eiropā un Austrālijā. Tā vairāk skar gaišādainos cilvēkus (Khazaei et al., 2019). Ādas vēža izplatība pasaulē ir pieaugusi. Saskaņā ar Pasaules Veselības organizācijas (PVO) datiem katru gadu pasaulē reģistrē no diviem līdz trim miljoniem nemelanomas ādas vēža un 132000 melanomas ādas vēža gadījumu. Statistiski slimība biežāk sastopama vīriešiem nekā sievietēm. Pētījumā “Globālais melanomas ādas slogs 2020. gadā un prognozes līdz 2040. gadam” tika secināts, ka melanoma ir visnāvējošākā ādas vēža forma, prognozes liecina, ka slimība turpmāk palielināsies (Arnold et al., 2022).

Pētījuma mērķis – noskaidrot sabiedrības informētību par saules ultravioletā starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni.

Uzdevumi:

- apkopot un analizēt zinātnisko literatūru un izziņas avotus par saules staru iedarbību uz cilvēka veselību, ādas audzēju veidiem, ādas vēžu veicinošajiem faktoriem, piesardzības pasākumiem;

- izvēlēties metodoloģiju praktiskā pētījuma veikšanai;
- apkopot un analizēt pētījumā iegūtos datus;
- izvirzīt secinājumus un izstrādāt priekšlikumus.

Pētījuma jautājums: Kāda ir sabiedrības informētība par saules ultravioletā starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni?

Pētījuma metode – zinātniskās literatūras analīze. Tā balstās uz kvantitatīvu neeksperimentālu metodi ar autores izveidotu strukturētu anketu interneta vidē. Kā pētījuma vieta ir izvēlēta *Google Forms* interneta vide, pētījuma instruments ir strukturēta aptaujas anketa. Pētījumā piedalījās 102 pieaugušie respondenti.

Teorētiskais pamatojums

Ultravioletā starojuma un tā intensitātes raksturojums: gada gaišajos mēnešos ir jādoma par ādas aizsardzību pret ultravioleto starojumu. Ultravioletā starojuma viļņu garums ir no 100 līdz 400 nm. Pēc viļņu garuma ultravioleto starojumu iedala trīs daļās: ultravioletais C starojums, UVC (100–280 nm), ultravioletais B starojums, UVB (290–320 nm) un ultravioletais A starojums, UVA (320–400 nm). UVC starojumu absorbē ozona slānis atmosfērā, tāpēc UVA un ap 1% UVB starojuma sasniedz Zemes virsmu. Solārija iekārtas ultravioletais starojums satur aptuveni 95–99% UVA un 1–5% UVB (Matuzala and Karls, 2023). Ultravioletais A starojums sasniedz Zemes virsmu. Tā iedarbība iespiežas cilvēka ādā visdziļāk, rezultātā iedarbojoties uz dermu, veicinot kolagēna un elastīna šķiedru bojājumus. Ultravioletais B starojums zemes virsmu sasniedz nelielā daudzumā. Starojums absorbējas epidermā. Ultravioletais C starojums zemes virsmu nesasniedz, jo aiztur ozons atmosfēras slāņos (Tang, 2024).

Dabīgā un mākslīgā ultravioleta starojuma ietekme uz cilvēka ādu

Pētījumā “Ādas ļaundabīgo audzēju profilaktisko pasākumu efektivitāte ambulatorajā praksē” 78 ambulatori slimnieki aizpildīja anketu, kurā tika ietverti jautājumi par UV starojuma radīto risku attiecībā uz ādas ļaundabīgo audzēju attīstību. Mērķis bija noskaidrot cilvēku izglītības līmeni un konstatēt ļaundabīgo vēžu sastopamības biežumu. Apkopojot rezultātus tika konstatēts, ka tikai 88% slimnieku ir dzirdējuši par ādas vēža attīstības risku. 46% aptaujāto apmeklēja solārijus, intensīvi sauļojas, neizmantojot UV starojuma aizsardzības līdzekļus. Dermatoskopiski izmeklējot 78 slimniekus, 5% gadījumu konstatēja ādas veidojumus, diviem slimniekiem konstatēja melanomu, vēl diviem – bazaliomu. Interessants fakts, ka sievietes

tei, kas griezās pie dermatologa ar sūdzību par kāju nagu bojājumiem, pēc pilnīgas pacientes apskates tika konstatēta ādas priekšvēža forma – aktīniskā keratoze, multipli papilomas uz kakla, cirkšņos, angiomas uz vēdera, cirkšņu gladās ādas mikoze, galvas matos seborejas dermatīts, uz augšdelma zonas melanoma. Tāpēc var secināt, ka apskate pie dermatologa reizi gadā ir ļoti vērtīga, jo ādas veidojumi var radīt nopietnas ādas problēmas (Ligere, 2016).

2023. gadā Amerikas Savienotajās Valstīs tika prognozēta aptuveni 97610 invazīvo ādas melanomu gadījumu diagnosticēšana pieaugušajiem, no tiem 58120 bija vīrieši un 39490 sievietes. Savukārt 2020. gadā visā pasaulē tika diagnosticēti aptuveni 324635 melanomas gadījumi.

Melanomas formas ir vairākas: virspusēji augoša melanoma, nodulārā jeb mezglainā melanoma, akrāla lentiginoza melanoma, lentigo ļaundabīga melanoma, desmoplastiska melanoma. Virspusēji augoša melanoma ir biežāk izplatītais melanomas tips, kas redzams uz ādas kā plakans vai viegli piepacelts veidojums ar nevienādu pigmentāciju, krāsa ir no gaiši brūnas līdz zilai, melnai. Vīriešiem šīs formas melanomu novēro uz rumpja, bet sievietēm uz kājām (Melanoma: Statistics, 2023).

Polijā ir arvien vairāk pierādījumu, ka solārija lietošana ir saistīta ar paaugstinātu ādas vēža risku jebkurā vecumā, un jo vairāk par iedarbību pirms 35 gadu vecuma, biežāka un ilgāka solārija lietošana palielina melanomas un plakanšūnu karcinomas risku (Lewandowska et al., 2023). Solārijs sniedz lielāku iedeguma efektu, to var iegūt ātrāk nekā saulē, taču viss ir atkarīgs no staru veida un intensitātes (Solāriji, saulpošanās un ultravioletā starojuma iedarbība, 2020). Cilvēkiem, kas izmantojuši solāriju kaut reizi dzīvē, melanomas attīstības risks pieaug par 20%. Katra solārija izmantošanas reize palielina saslimstības risku par 1,8%. 2009. gadā Brazīlija kļuva par pirmo valsti, kas izšķīrās par mākslīgā iedeguma iekārtu lietošanas un pārdošanas aizliegumu (Artificial Tanning Devices, 2017).

Saules starojumā ir pilns spektrs:

- 50% redzamā gaisma;
- 40% infrasarkanais starojums;
- 10% ultravioletais starojums (60% ir UVA starojums un 40% UVB starojums);
- 0,01% rentgenstarojums.

Solārija starojuma spektrs:

- UVA stari (~95%);
- UVB stari (~5%).

Ultravioletais starojums, īpaši UVA starojums, būtiski veicina ādas novecošanos un grumbu veidošanos. Šis process ir pazīstams kā foto novecošanās. Ultravioletais B starojums veicina ādas apsārtumu un iedegumu. Melanīns ir pigments, ar tumšu toni, tam piemīt aizsargbarjera un D vitamīna sintēze. Ultravioletais A starojums veicina ādas pigmentāciju, rezultātā notiek pigmenta izmaiņas, stari nokļūstot dziļāk ādas slāņos, ietekmē melanīnu, un padara ādu tumšāku bez jauna pigmenta procesiem. Šis process norisinās solārijā, kad āda ātrāk kļūst brūna, jo tiek aktivizēts un izmainīts jau esošais pigments. Lai gan UVA starojums mazāk izraisa apsārtumu un apdegumu, toties starojuma iedarbība var bojāt ādas šūnu DNS dziļākajos slāņos (Ādas vēzis, audzēji, 2023).

Ādas vēzu vispārīgs raksturojums, iedalījums un patoģenēze

Ādas veidojumi ir dažādi, pastāv labdabīgie un ļaundabīgie ādas audzēji. Iedala melanocitāros un nemelanocitāros veidojumos. Labdabīgie melanocitārie ādas veidojumi pazīstami arī kā dzimumzīmes. Tie parasti ir tumšāki plankumi uz ādas, kas veidojas no melanocītu šūnām. Melanoma, tas ir vēža veids, kas rodas no melanocītu šūnām (Aceituno-Madera, 2011). Melanoma var augt plašumā, iespieties dziļākos ādas audos. Metastāzes var izplatīties pa limfas sistēmu vai asinsriti uz citām ķermeņa daļām un orgāniem, tādējādi veidojot jaunus audzējus. Latvijā vidēji katru gadu atklāj 200 melanomas gadījumu, sievietēm mazliet vairāk nekā vīriešiem. Riska faktori ir vecums, iedzimtība, vide, nepareizs dzīvesveids. Uzmanīgiem ir jābūt cilvēkiem, kam gaiša, bāla āda ar vasarraibumiem, rudiem vai gaišiem matiem, un, protams, ja ir daudz dzimumzīmju. Melanoma attīstās glotādā, acs dzīslenē, zem nagiem (Doniņa u.c., 2020).

Bazālšūnu karcinoma ir viens no visbiežāk sastopamajiem ļaundabīgajiem ādas audzējiem. Tas veidojas no ādas epidermas bazālšūnām un ir raksturīgs lēns augšanas process. Ultravioletais starojums var radīt DNS bojājumus ādas šūnās, kas savukārt var izraisīt mutācijas bazālšūnu DNS un veicināt nekontrolētu šo šūnu dalīšanos un augšanu. Šīs mutētās šūnas spēj izdzīvot un turpināt augt, radot audzēju (Karls, 2022). Taču citos pētījumos par bazālo šūnu karcinomu tiek uzsvērts, ka ultravioletais starojums nav vienīgais riska faktors. Ādas vēzi var radīt jonizējošā starojuma iedarbība, arsēna iedarbība, imūnsupresijas un ģenētiskās noslieces. Daži ģenētiski sindromi, kas saistīti ar paaugstinātu bazālo šūnu karcinomas risku ir kserodermas pigmentācija, bazālo šūnu nēvusu sindroms (Gorlin sindroms), Dupre-Bazet-Christol sindroms, Rombo sindroms (McDaniel, Badri, Steele, 2022). Bazalioma lokalizējas uz sejas centrālās daļas, plakstiņiem, uzacu daļā, acu

rajonā, uz deguna, lūpas, zoda vai žokļa, kā arī ap ausīm un deniņiem, skalpa rajonā, uz plaukstām un pēdām. Bazālo šūnu vēzis izšķir dažādas formas: mezglveida bazalioma, izčūlota bazalioma, virspusējā bazalioma, infiltrējošā jeb sklerozējošā bazalioma, pigmentētā bazalioma. Mezglveida bazalioma ir kā miesas krāsas pacēlums virs ādas, kas lēni aug. Tajā pacēlumā ar laiku veidojas iedobīte ar caurspīdīgām krāsas malām, kas ir klāti ar asins kapilāriem. Šī veida bazaliomu var viegli traumēt, rezultātā rodas asiņošana, kas pēc laika veidojas krevelītē (Ādas vēzis, audzēji, 2023).

Plakanšūnu vēzis ir nesāpīgs, sastopams reti, to pārsvarā iegūst cilvēki, kas ilgi uzturas saulē. Plakanšūnu karcinoma attīstās no vēždraudes patoloģijas – aktīniskās jeb saules keratozes, vai arī Bouena (*Bowen*) slimības. Pēc izskata tie ir sīki, raupji, zvīņaini plankumi. Karcinoma var veidoties aktīniskās keratozes vietā (Rubins, 2020). Plakanšūnu karcinoma ir otrs izplatītākais ādas vēža veids Amerikas Savienotajās Valstīs aiz bazālo šūnu karcinomas. ASV katru gadu tiek diagnosticēts vairāk nekā 1 miljons plakanšūnu karcinomas gadījumu, kas visbiežāk parādās cilvēkiem pēc 50 gadu vecuma, vietās, kur agrāk ir bijusi saules iedarbība. Parasti tā rodas vīriešiem ar gaišu ādu un gaišām acīm, kuri iepriekš bijuši pakļauti ultravioletajam saules starojumam (Howell and Ramsey, 2023).

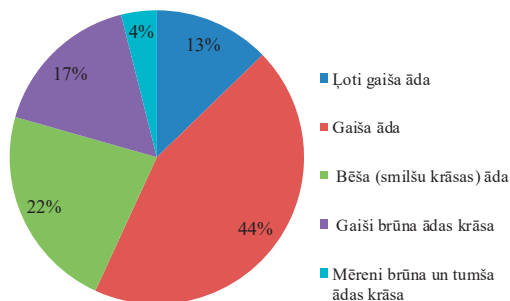
Pastāv vairākas riska grupas, īpaši piesardzīgiem jābūt pirmā un otrā fototipa cilvēkiem ar gaišu ādas krāsu, cilvēki, kas vecāki par 50 gadiem. Statistiski vīriešiem biežāk novēro ādas vēža riskus nekā sievietēm, arī saslimstības iznākums ir nelabvēlīgs. Tas saistīts ar aktivitātēm ārtelpās, vīriešu uztvere par sauļošanās risku ir nekritiska. Bieži vien vīrieši neizmanto aizsardzības līdzekļus pret sauli.

Lai noteiktu veidojuma veidu, ir jāveic izmeklēšana pielietojot neinvazīvu diagnostikas metodi – tā ir dermatoskopija. Pastāv optiskā vai digitālā dermatoskopija, kas ar speciāli iestrādātu polarizēto gaismas avotu palīdz dzimumzīmi aplūkot divdesmitkārtīgā palielinājumā. Digitālā dermatoskopija ar MoleMax ietver vienotu dzimumzīmju kartēšanas sistēmu, tādējādi veidojot datorizēto pacientu datubāzi ādas jaunveidojumus novēro arī dinamiskā (Rītiņa un Buiksa, 2024).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

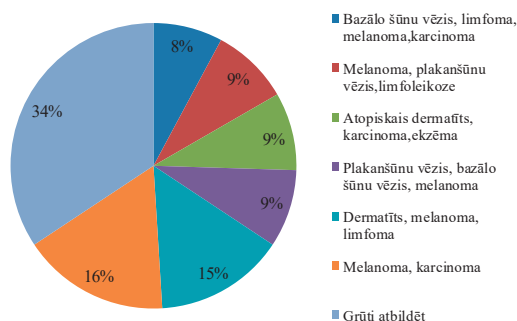
Saslimstība ar ādas ļaundabīgajiem audzējiem pieaug līdz ar vecumu. Biežāk novērots, ka slimo cilvēki no 50 gadu vecuma, tomēr pēdējos gados palielinās arī jaunāku cilvēku saslimstība (līdz 30 gadu vecumam). Pētījumā piedalījās respondenti no 18 līdz 30 gadiem, kas izrādīja interesi un

bija atsaucīgāki. Pati neaktīvākā respondentu grupa bija vecumā pēc 50 gadiem, kaut gan šis vecums tiek uzskatīts par būtisku attiecīgās problēmas kontekstā. Vien piektā daļa respondentu bija vīrieši, jāpiebilst, ka viņu motivācija piedalīties aptaujā ir zema.



1. att. Respondentu sadalījums pēc ādas krāsas

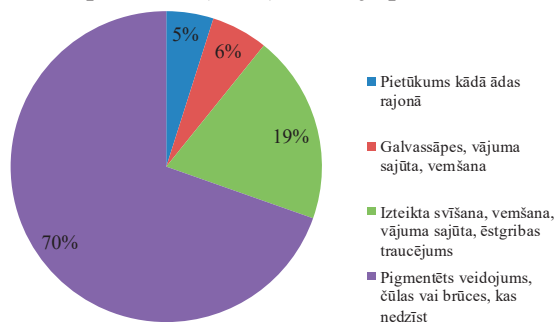
Pēc sniegtajām atbildēm, var secināt, ka lielākā daļa cilvēku ir gaišas ādas tipa pārstāvji, un aptaujāto vidū tie ir 44% ($n=220$). Secīgi otro vietu ieņem bēša (smilšu krāsas) āda sastādot 22% ($n=110$). Trešajā vietā ar 17% ($n=85$) ierindojas gaiši brūna ādas krāsa. Ceturtajā vietā bija ļoti gaiša āda 13% ($n=65$). Piektajā vietā – mēreni brūna un tumša ādas krāsa, sastādot vien 4% ($n=20$). Pārsvārā cilvēki, ko sastopam ikdienā, ir gaišas ādas tipa pārstāvji, retāk var novērot mēreni brūnas un tumšas ādas krāsas cilvēkus (sk. 1. attēlu).



2. att. Zināšanas par ādas vēža veidiem

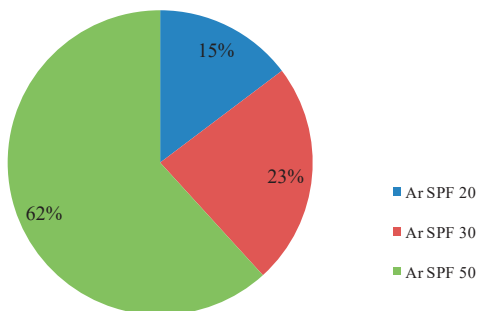
Atbildei uz jautājumu par zināšanām par ādas vēža veidiem tika piedāvāti 7 atbilžu varianti. 34,4% ($n=172$) respondentu nebija pietiekamu zināšanu, t.i., radās grūtības atbildot uz šo jautājumu. Summējot atbilžu variantus

vērojams, ka 56,6% (n=283) respondentu nezina, kādi ir ļaundabīgie ādas audzēji. Tikai 9% respondentu (n=45) atzīmēja pareizo atbildi (sk. 2. attēlu).



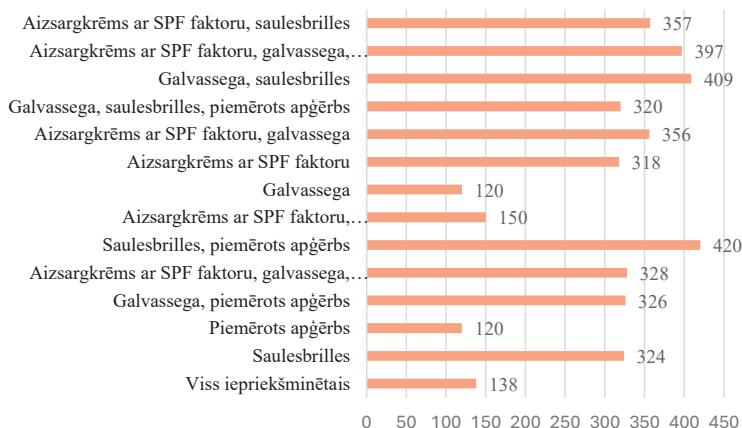
3. att. Respondentu informētība par ādas vēža pazīmēm

70% (n=350) respondentu atbild pareizi, norādot ādas vēža rašanās pazīmes. Salīdzinoši tikai 30% (n=150) respondentu sniedza nepareizu atbildi. Līdz ar to var secināt, ka trešā daļa respondentu nav pietiekami informēti par iespējamām ādas vēža rašanās pazīmēm.



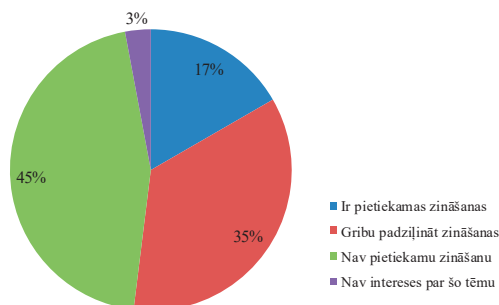
4. att. Ādas aizsardzības līdzekļa izvēle pēc respondentu viedokļa

Vienā no anketas jautājumiem tika piedāvāta situācija, ka meitene ar gaišu ādu, brūniem matiem un dzimumzīmi vēdera rajonā, sūdzas, ka ir samērā grūti iegūt skaistu, brūnu iedegumu. Meitene nolēma sauloties pie ezera, debesis nedaudz mākoņainas. Meitene plāno sauloties aptuveni 2 stundas, viņai līdzī ir aizsargbrilles, cepure. Jautājums ir – kādu aizsarglīdzekli respondents varētu ieteikt meitenei saulojoties. Šajā situācijā pareizā atbilde ir – izvēlēties SPF 50 aizsarglīdzekli. Rezultāti liecina, ka lielākā daļa 62% (n=63) sniedza pareizu atbildi, bet 38% (n=39) nē. Secināms, ka trešdaļai respondentu ir grūtības noteikt, kādu aizsardzības līdzekli pielietot konkrētam ādas fototipam (sk. 5. attēlu).



5. att. Respondentu viedoklis par aizsardzības līdzekļiem

Analizējot atbildes uz jautājumu par nepieciešamajiem aizsardzības līdzekļiem vērojams, kādus ādas aizsardzības līdzekļus lieto paši respondenti. Protams, pareizi ir lietot visus ādas aizsardzības līdzekļus: aizsargkrēmus ar SPF faktoru, galvassegu, saulesbrilles, piemērotu apģērbu. Kopā tika apkopotas 14 ādas aizsardzības līdzekļu izvēles variācijas. Analizējot iegūtos rezultātus redzam, ka tikai 138 respondenti aizsardzībā pret saules UV starojumu izmanto visus nepieciešamos līdzekļus. Šie rezultāti korelē ar nākamā jautājuma atbilžu rezultātiem, atklājot respondentu viedokli par savu informētības līmeni



6. att. Respondentu vērtējums par savām zināšanām par UV starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni

45% respondentu (n=225) uzskata, ka tiem nav pietiekamu zināšanu. Gribu padziļināt zināšanas 35% (n=175) respondenti, zina pietiekami – tā uzskata 17% (n=85), par šo tēmu neinteresējas 3% (n=15) respondentu (sk. 6. attēlu).

Izvērtējot respondentu sniegtās atbildes var secināt, ka sabiedrībai ir samērā virspusējas zināšanas par ādas vēža izpausmēm un rīcību UV starojuma ietekmes mazināšanai.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījumā tika iesaistīti 500 aptaujas dalībnieki. Rezultātā ir iegūta informācija par sabiedrības informētību par saules UV starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni.
2. Analizējot iegūtos datus var secināt, ka pētījumā pārsvarā dalību ņēma sievietes vecuma grupā 18–30 gadi. Dominēja personas, kam ir iegūta augstākā izglītība.
3. 75% respondentu intensīvi sauļojas vasaras periodā. Pēc ādas tipa šajā grupā dominē gaišais ādas tips.
4. Zināšanas par ādas vēža veidiem 34,4% respondentu ir nepietiekamas. Summējot atbilžu variantus vērojams, ka 56,6% no aptaujātajiem nezina, kādi ir ļaundabīgie ādas audzēju veidi. Vien 9% respondentu atzīmēja pareizo atbildi, tādējādi apliecinot savas zināšanas.
5. Ādas aizsardzības līdzekļus respondenti lieto atšķirīgi un tikai 138 respondenti lieto visus aizsardzības līdzekļus, t.i., aizsargkrēms ar SPF faktoru, galvassega, saulesbrilles, piemērots apģērbs.
6. Respondenti apzinās, ka zināšanu apjoms tiem nav pietiekams, vēlas padziļināt savas zināšanas.
7. 70% respondentu atpazīst ādas vēža rašanās pazīmes, tomēr trešā daļa respondentu nav pietiekami informēti par tām.
8. Atbildot uz pētījuma jautājumu par sabiedrības informētību par saules ultravioletā starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni var secināt, ka sabiedrības informētība un zināšanas nav pietiekamas. Sabiedrība vien daļēji pārzina saules UV starojuma ietekmi uz cilvēka ādu, kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni.
9. Būtu nepieciešams sniegt plašāku un uzskatāmāku informāciju par saules ultravioletā starojuma ietekmi uz cilvēka ādu kā iespējamo ādas audzēju attīstības cēloni. Iedzīvotāji jāinformē par ādas audzēju pazīmju atklāšanu vizuālās pašapskates laikā un savlaicīgas diagnosticēšanas iespējām specializētajās medicīnas iestādēs.

Izmantotā literatūra

1. Aceituno-Madera, P. Melanoma, altitud y radiación UVB. Melanoma, altitude, and UV-B radiation. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. Vol 102,

- Issue 3, April 2011, pp. 199–205. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001731010004709?via%3Dihub> [sk. 13.01.2024.].
2. Ādas vēzis, audzēji. 2023. Iegūts no: <https://www.mikrokirurgija.lv/pakalpojumi/onkologiska-kirurgija/adas-audzēji/> [sk. 13.01.2024.].
 3. Arnold, M. et al. 2022. Global Burden of Cutaneous Melanoma in 2020 and Projections to 2040. *JAMA Dermatol.* Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8968696> [sk. 12.01.2024.].
 4. Artificial tanning devices. World Health Organization. 2017. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255695/9789241512596-eng.pdf> [sk. 12.01.2024.].
 5. Doniņa, S. u.c. 2020. Ādas melanomas pacienta ABC: ceļvedis slimības ārstēšanā un profilaksē. Ķekava: Eiropas Onkologu ķīmijterapietu asociācija. 12.–18. lpp.
 6. Howell, J.Y., Ramsey M.L. 2023. Squamous Cell Skin Cancer. *StatPearls.* Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441939/> [sk. 12.01.2024.].
 7. Karls, R., 2022. Ādas vēža baltā karaliene – bazalioma. *Ārsti.* Iegūts no: <https://arsts.lv/jaunumi/raimonds-karls-adas-veza-balta-karaliene-bazalioma> [sk. 20.01.2024.].
 8. Khazaei, Z. et al. 2019. Global incidence and mortality of skin cancer by histological subtype and its relationship with the human development index (hdi); an ecology study in 2018. *World Cancer Research Journal.* Vol. 14. Iegūts no: <https://www.wcrj.net/wpcontent/uploads/sites/5/2019/04/e1265-Global-incidence-and-mortality-of-skin-cancer-by-histological-subtype-and-its-relationship-with-the-Human-Development-Index-HDI-an-ecology-study-in-2018.pdf> [sk. 03.04.2024.].
 9. Latest skin cancer data, 2022. World cancer research fund. Iegūts no: <https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/skin-cancer-statistics/> [sk. 03.12.2024.].
 10. Lewandowska, A. et al. 2023. The Risk of Melanoma due to Exposure to Sun and Solarium Use in Poland: A Large-Scale, Hospital Based Case – Control Study. *The Asian Pacific Journal of Cancer Prevention.* Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10676492/> [sk. 23.02.2024.].
 11. Ligere, R., 2016. Ādas ļaundabīgo audzēju profilaktisko pasākumu efektivitāte ambulatorajā praksē. *Rīga: Latvijas Universitāte,* 70.–76. lpp.

12. Matuzala, M., Karls, R. 2023. Fizikālo spēku ietekme uz ādas veselību. *Doctus*. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniskaprakse/fizikalo-speku-ietekme-uz-adas-veselibu-5689/> [sk. 03.01.2024.].
13. McDaniel, B., Badri, T., Steele, R., B., 2022. Basal Cell Carcinoma. *StatPearls*. Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482439/> [sk. 12.12.2024.].
14. Melanoma: Statistics, 2023. Iegūts no: <https://www.cancer.net/cancer-types/melanoma/statistics> [sk. 12.12.2024.].
15. Necepies! Izvēlies dzīvot. 2023. Iegūts no: <https://www.spkc.gov.lv/lv/necepies-izvelies-dzivot> [sk. 12.12.2024.].
16. Passeron T. Non-melanoma skin cancer killing more people than melanoma, new study finds. EADV Congress, 2023. Iegūts no: <https://ecancer.org/en/news/23816-non-melanoma-skin-cancer-killing-more-people-than-melanoma> [sk. 23.02.2024.].
17. Rītiņa, I., Buiksa, G., 2024. Labdabīgu ādas veidojumu noņemšanas metodes. *Latvijas Ārstu Biedrība*. Nr. 2 (102), 36.–37. lpp.
18. Rubins, A. 2020. Dermatoveneroloģija. Rīga: Latvijas Dermatoveneroloģijas fonds, 591 lpp.
19. Solāriji, sauļošanās un ultravioletā starojuma iedarbība. 2020. Iegūts no: <https://www.vi.gov.lv/lv/solariji-saulosanas-un-ultravioleta-starojuma-iedarbiba> [sk. 13.12.2024.].
20. Tang, X. 2024. Current insights and future perspectives of ultraviolet radiation (UV) exposure: Friends and foes to the skin and beyond the skin. *Environment International*. Vol. 185. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412024001211#b0805> [sk. 29.12.2024.].

Kristiāna Pogule

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Una Veseta*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža

E-pasts: kristianapogule@inbox.lv

KARPĀLĀ KANĀLA SINDROMA SIMPTOMU NOVĒRTĒJUMS PRAKTIZĒJOŠIEM MASIERIEM

Ievads

Karpālā kanāla sindroms ir visizplatītākā mononeiropātija, kas sastāda 90% no visiem neiropātijas gadījumiem. Vairumam pacientu, ja karpālā kanāla sindroms netiek atbilstoši identificēts un ārstēts, tas var izraisīt neatgriezeniskus jušanas traucējumus un funkciju zudumu plaukstā (Sevy et al., 2023). Latvijā 2021. gadā pirmreizēji reģistrēto gadījumu skaits ar diagnozi – karpālā kanāla sindroms – tika konstatēts 1188 cilvēkiem – 772 sievietēm un 416 vīriešiem (Veselības statistikas datubāze, 2024). Biežāk tas attīstās sievietēm 45-60 gadu vecumā, kā rezultātā iestājas darbnespēja (Gorbaca, 2016).

Ar darbu saistītas rokas traumas darbā gūst dažādu nozaru profesionāļi. Tās ir izplatītas starp veselības aprūpes darbiniekiem, kas iesaistīti tiešā pacientu aprūpē. Kopumā mūsu palīgi, fizioterapeiti un veselības aprūpes speciālisti ir vairāk pakļauti šīm traumām (Gyer et al., 2018). Rokas ir galvenais masieru izmantotais instruments. Atkārtotas kustības un spēka pielietošana ir divi biomehāniski faktori, kas rada bažas par masāžas nozares darbiniekiem (Resnick, 2024). Masieriem ar darbu saistītas muskuļu un skeleta sistēmas sūdzības izraisa vai pastiprina darba uzdevumi un/vai darba apstākļi. Pētījumā “Ar darbu saistītas muskuļu un skeleta sistēmas sūdzības masāžas speciālistiem” tika noskaidrots – 88,09% respondentu ziņoja par sāpēm vismaz vienā ķermeņa daļā pēdējo 4 nedēļu laikā. Biežākās bija sāpes kakla rajonā (69,04%), kam sekoja sāpes plecu rajonā (54,76%), muguras augšdaļā (52,38%), muguras lejasdaļā (40,48%), plaukstas locītavā (33,33%) un elkonī (21,43%) (Sirbu et al., 2022). Kanādā veiktā pētījumā 84,9% (929) masieru ziņoja, ka ar darbu

saistītas sāpes ir piedzīvojuši iepriekš vai piedzīvo šobrīd. Šīs sāpes 60,3% respondentu skaidroja ar pakāpenisku muskuļu un skeleta sistēmas slimību rašanos. Viena no primārajām sāpju vietām 65,5% gadījumu ir roka un plaukstas locītava (Barracough et al., 2022).

Pētījuma mērķis – novērtēt karpālā kanāla sindroma simptomus praktizējošiem masieriem.

Uzdevumi:

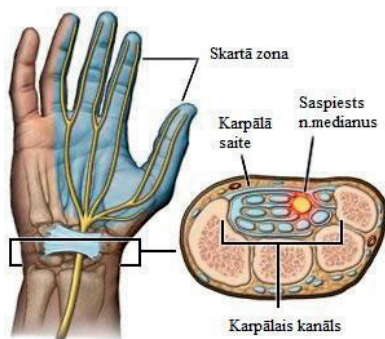
- analizēt zinātnisko literatūru un dokumentus par karpālā kanāla sindromu, masiera profesiju, masiera ergonomiku un darba vidi;
- izstrādāt pētījuma instrumentu – aptaujas anketu;
- veikt anketēšanu;
- analizēt iegūtos datus un apkopot analīzes rezultātus;
- izdarīt secinājumus.

Pētījuma jautājums: Kādi ir karpālā kanāla sindroma simptomi praktizējošiem masieriem?

Pētījuma metode: anketēšana.

Teorētiskais pamatojums

Karpālā kanāla sindroms ir izplatīts medicīniskais stāvoklis, kas izraisa sāpes, nejutīgumu un tirpšanu plaukstā un rokās. Šis sindroms rodas, kad vidus nervs (*nervus medianus*) tiek saspiests karpālajā kanālā (Genova et al., 2020). Karpālā kanāla sindroms ir iekļauts Starptautiskajā statistiskajā slimību un veselības problēmu klasifikācijā, 10. redakcijā un tiek apzīmēts ar kodu G56.0 (Pasaules Veselības organizācija, 2016).



Karpālā kanāla sindroms

1. att. Karpālā kanāla sindroma atspoguļojums (Drugs.com, 2024).

Plaukstas palmārajā virsmā, pie plaukstas pamata daļas, atrodas saliecējmuskuļu cīpslu turētājs (*retinaculum musculorum flexorum*), zem kura veidojas plaukstas pamata kanāls – karpālais kanāls (*canalis carpi*). Caur to iet vidusnervs (*nervus medianus*) un apakšdelma priekšējās grupas 2. un 3. slāņa muskuļu cīpslas: *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus* un *m. flexor pollicis longus* (sk. 1. attēlu). Minēto 3 muskuļu 9 cīpslas ir ietvertas 2 sinoviālajās makstīs (Materiāli par muskuļiem, 2015).

Plaukstas locītavas saliekšana vai atliekšana izraisa spiediena palielināšanos karpālajā kanālā. Ja nervu saspiež atkārtoti, tas var izraisīt demielinizāciju saspiešanas vietā (Sevy et al., 2023). Demielinizācija – nervu vai nervu šķiedru mielīna apvalka iznīcināšana (Rudzītis, 1973). Nerva funkcija tiek apdraudēta, kad uz mielīna apvalka un aksona attīstās bojājumi. Turklāt jebkura no 9 cīpslām, kas iet cauri karpālajam kanālam, var iekaist un saspiest vidus nervu (Sevy et al., 2023). Karpālā kanāla sindroms nav nāvējošs, tomēr neārstētos gadījumos tas var izraisīt neatgriezeniskus vidējā nerva bojājumus ar smagu rokas funkciju zudumu (Malakootian et al., 2023). Tipiskas sākotnējās pazīmes ir sāpes, nejutīgums un parestēzijas, kas skar pirmos 3 pirkstus un ceturtā pirksta sānu pusi (Sevy et al., 2023). Simptomi var būt periodiski vai nepārtraukti atkarībā no saspiešanas apjoma un ilguma karpālajā kanālā (Dahlin et al., 2024).

Karpālā kanāla sindroms ir visbiežākā kompresijas mononeiropātija, kuras rezultātā iestājas darbanespēja (Gorbača, 2016). Šis sindroms ir viena no biežākajām arodslimībām Latvijā (Valsts darba inspekcija, 2020). Visbiežāk ar šo sindromu saskaras cilvēki vecumā no 40 līdz 60 gadiem, tas vairāk ir izplatīts sieviešu vidū (Genova et al., 2020). Savukārt starp mediķiem šis sindroms ir sastopams līdz pat 9% no simptomātiskām personām (Tjarvja, 2020).

Fizioterapeiti un līdzīgi veselības aprūpes speciālisti veic dažādas ar darbu saistītas darbības, un daudzi no šiem uzdevumiem izraisa roku traumas: viena un tā paša uzdevuma atkārtota izpilde; manuālās terapijas paņēmieni veikšana; liela skaita pacientu ārstēšana dienā; nepietiekams daudzums atpūtas pauzes dienas laikā; intensīva īkšķa lietošana; tiek turpināts veikt darba pienākumus ar sāpēm vai ievainojumu; ilgstošs darbs vienā pozā; neērti vai šauri darba apstākļi; pacientu celšana vai pārvietošana; nepietiekama apmācība, lai novērstu savainojumus (Gyer et al., 2018). Masiera profesijas ietvaros ir pētītas ar darbu saistītas sāpes un konstatēts, ka galvenā ar darbu saistīto sāpju vieta ir pirksti (Barraclough et al., 2022).

Masāžas, manuālās terapijas paņēmieni tiek identificēti kā galvenie riska faktori īkšķu problēmām (Gyer et al., 2018). Fizioterapijas un masāžas profesijas uzdevumu pārklāšanās nodrošina ticamu pārnēsāmības pakāpi starp profesijām, tomēr ir nepieciešama padziļināta izpratne par masieru sāpēm, kas saistītas ar darbu (Barracough et al., 2022).

Novērtēšana ir visaptverošais termins, kas attiecas uz novērtēšanas metodēm. Rehabilitācijas speciālisti izmanto jebkuru sistemātisku metodi informācijas iegūšanai no testiem vai citiem avotiem (Strauser et al., 2019). Karpālā kanāla sindroma gadījumā Bostonas karpālā kanāla skala (*Boston Carpal Tunnel Questionnaire*) ir pašpārbaudes rezultātu skala. Ir pārliecinoši pierādījumi par tās derīgumu un uzticamību pacientiem ar karpālā kanāla sindromu, lai novērtētu pacientu uztverto simptomu smagumu un funkcionālo stāvokli (De Kleermaeker et al., 2019). Kopumā šī skala ir iznākuma rādītājs, ko visbiežāk izmanto karpālā kanāla sindroma novērtēšanā (Multanen et al., 2020). Tā sniedz ieskatu simptomos un to nopietnībā, veicot konkrētas darbības. Tiek novērtēts pēdējo divu nedēļu periods (Physiotutors, 2023).

Masieris ir ārstniecības persona, kura ieguvusi pirmā līmeņa profesionālo augstāko izglītību vai profesionālo vidējo izglītību un darbojas atbilstoši savai kompetencei ārstniecībā (Ārstniecības likums, 1997). Masāža ir medicīnas tehnoloģija, kur tiek veikta dozēta mehāniska iedarbība uz mīkstajiem audiem, ādu, zemādu un muskulatūru. Tās pielietošanas mērķis ir pacientu ārstēšanas un rehabilitācijas efektivitātes veicināšana (Seimane, 2015). Masiera darba uzdevums ir iekārtot masāžas veikšanai atbilstošu vidi (Latvijas Fizikālās medicīnas asociācija, 2021). Darba rezultāti daļēji ir atkarīgi no indivīda fiziskajām spējām un pastāvīgi labas veselības. Vairākas publikācijas pievēršas ergonomikai un pašaprūpes stratēģijām karjeras ilgmūžības nolūkos, liekot domāt, ka fiziski ierobežojumi un trauma risks ir galvenās masiera profesijas pārstāvju bažas (Barracough et al., 2022).

Rokas ir galvenais masieru izmantotais instruments. Atkārtotas kustības un spēka pielietošana ir divi biomehāniski faktori, kas rada bažas par nozares darbiniekiem (Resnick, 2024). Ergonomiskie riska faktori karpālā kanāla sindroma attīstībai: atkārtotas kustības plaukstas pamatnes locītavā; atkārtota plaukstas pamatnes locītavas sagriešana; plaukstas atliekšana uz sāniem; ilgstoša plaukstas pamatnes locītavu atrašanās piespiedu stāvoklī; spiedošas darbības ar plaukstu vai pirkstiem (Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība, 2010).

Nozīmīgi, ka pētījumi par ar darbu saistītām sāpēm masiera profesijā ir ierobežoti, tāpēc tiek izmantoti citu veselības aprūpes nozaru pētījumu rezultāti, kas norāda uz kopīgām ar darbu saistītām sāpju vietām, īpaši pirkstos. Fizioterapijas un masāžas profesiju uzdevumu līdzība ļauj izdarīt secinājumus, taču ir nepieciešama padziļināta izpratne par masieru darbu saistītajām sāpēm.

Praktiskais pētījums

Pētījuma mērķis ir novērtēt karpālā kanāla sindroma simptomus praktizējošiem masieriem. Ņemot vērā, ka masiera darbs prasa ilgu, intensīvu roku un plaukstu lietošanu, svarīgi izprast, cik lielā mērā šīs profesijas pārstāvji ir pakļauti karpālā kanāla sindroma riskam un kādi simptomi darbiniekiem rodas. Autore izmanto kvantitatīvo pētniecības metodi, kas ļauj iegūt informāciju par karpālā kanāla sindroma simptomiem praktizējošiem masieriem. Dati tiek vākti, izmantojot tiešsaistes aptauju, kas tika publicēta portālā *visidati.lv*. Pētījuma grupa sastāv no praktizējošiem masieriem, kuriem ir sniegta informācija par pētījumu, norādot, ka iegūtie dati būs konfidenciāli un tiks izmantoti tikai apkopotā veidā. Anketa sastāv no divām daļām: pirmajā ir iekļauti 5 ievada jautājumi, lai iegūtu pamatinformāciju par respondentiem (vecums, darba pieredze masiera profesijā, ikdienas darba apstākļi), otrajā daļā ir izmantota latviešu valodā tulkota Bostonas karpālā kanāla sindroma skala (*Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire*), kas ir standarta instruments, lai novērtētu karpālā kanāla sindroma simptomus un to smagumu. Izmantojot šo metodi, tiek iegūti dati, kas ļauj analizēt, cik plaši masieri sastopas ar karpālā kanāla sindroma simptomiem un kā tas ietekmē viņu darbu un ikdienas dzīvi.

Jāatzīmē, ka pētījums joprojām turpinās, un iegūtie rezultāti ir provizoriski. Tādējādi šobrīd iegūtie dati var tikt precizēti un mainīti, balstoties uz turpmākajā pētījuma gaitā iegūtajiem rezultātiem. Līdz šim iegūtas 32 atbildes, no kurām tika veikta datu apstrāde un analīze, lai sniegtu ieskatu pētījuma jautājumā un formulētu secinājumus par karpālā kanāla sindroma izplatību masieru profesijā.

Pētījuma rezultāti

Aptaujā piedalījās 32 respondenti, no tiem 27 sievietes (84%) un 5 vīrieši (16%). Dominējošās vecuma grupas 30–39 gadi (28%) un 50–59 gadi (50%) (sk. 1. tabulu).

*1. tabula***Respondentu sadalījums pa vecuma grupām**

Vecums	Atbildes	Procentuāli
18–29 gadi	1	3%
30–39 gadi	9	28%
40–49 gadi	5	16%
50–59 gadi	16	50%
60–69 gadi	1	3%
70 un vairāk gadu	0	0,0%
Kopā:	32	100%

Respondenti ar lielāko darba stāžu (vairāk par 16 gadiem) pārstāvēja vecākās vecuma grupās, kamēr jaunākie respondenti (18–29 gadi) bija ar salīdzinoši nelielu darba pieredzi. Profesionālais darba stāžs un iknedēļas darba slodze variēja, bet lielākajai daļai (34%) respondentu darba slodze bija 21–30 stundas nedēļā. Aptaujas dati liecina, ka 9% respondentu iepriekš ir diagnosticēts G56.0 karpālā kanāla sindroms. Respondentu vidū, kuri strādāja lielāku stundu skaitu nedēļā, biežāk tika novērotas rokas vai plaukstas locītavas sāpes.

Bostonas karpālā kanāla skala

Saskaņā ar rezultātiem, kas iegūti vērtējot pēc Bostonas karpālā kanāla skalas, respondenti tika novērtēti divās kategorijās: simptomu smaguma skala un funkcionālā stāvokļa skala. Analizējot simptomu smagumu, tika iegūti šādi rezultāti: 20 respondenti (67%) saņēma 1 punktu, kas nozīmē, ka viņi neizjūt simptomus; 10 respondenti (33%) – 2 punktus, kas liecina par vieglām, retām sāpēm vai simptomiem; 2 respondenti (7%) ieguva 3 punktus, kas norāda uz vidēji smagiem simptomiem. Novērtējot funkcionālās grūtības, tika iegūti šādi rezultāti: 27 respondenti (84%) saņēma 1 punktu, t.i., ka viņi nevar grūtību veikt ikdienas aktivitātes; 5 respondenti (16%) saņēma 2 punktus, kas jau liecina par nelielām grūtībām ikdienas darbu veikšanā.

Aptaujas dati liecina, ka biežākie simptomi starp respondentiem ir saistīti ar vieglām un vidēji smagām sajūtām rokās un plaukstas locītavās. Visbiežāk novērotās sūdzības ietver: vieglas sāpes plaukstas locītavā un rokā gan naktī, gan dienā; nelielu vājumu rokā; tirpšanu, kas novērojama dažādās intensitātēs – daļai respondentu tā ir viegla, dažiem sasniedz vidēji smagu līmeni (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Biežākie karpālā kanāla sindroma simptomi

Kādas ir rokas vai plaukstu locītavas sāpes naktī?		
1. Sāpju nav	24	75%
2. Viegļas	5	16%
3. Vidēji smagas	1	3%
4. Smagas	2	6%
5. Ļoti smagas	0	0%
Cik bieži pēdējo divu nedēļu laikā rokas vai plaukstu locītavas sāpju dēļ Jūs nakts laikā pamostaties?		
1. Nav sāpes	23	72%
2. Vienu reizi	7	22%
3. 2–3 reizes	2	6%
4. 4–5 reizes	0	0%
5. Vairāk nekā 5 reizes	0	0%
Vai Jums ir rokas vai plaukstu locītavas sāpes dienas laikā?		
1. Nav sāpes	15	47%
2. Viegļas	16	50%
3. Vidēji smagas	1	3%
4. Smagas	0	0%
5. Ļoti smagas	0	0%
Cik bieži Jums ir rokas vai plaukstu locītavas sāpes dienas laikā?		
1. Nav sāpes	16	50%
2. 1–2 reizes dienā	15	47%
3. 3–5 reizes dienā	1	3%
4. Vairāk nekā 5 reizes	0	0%
5. Pastāvīgi	0	0%
Vai Jums ir vājums rokā vai plaukstā?		
1. Nav	18	56%
2. Viegli	12	38%
3. Vidēji smagi	2	6%
4. Smagi	0	0%
5. Ļoti smagi	0	0%
Vai Jums ir tirpšanas sajūta rokā?		
1. Nav	18	56%
2. Viegli	7	22%
3. Vidēji smagi	6	19%
4. Smagi	1	3%
5. Ļoti smagi	0	0%
Cik bieži pēdējo divu nedēļu laikā roku tirpšanas vai durstīšanas dēļ Jūs pamostaties nakts laikā?		
1. Nav sāpes	21	66%
2. Vienu reizi	8	25%
3. 2–3 reizes	3	9%
4. 4–5 reizes	0	0%
5. Vairāk nekā 5 reizes	0	0%

Analizējot respondentiem raksturīgās grūtības ikdienas aktivitātēs, tika konstatēts, ka visbiežāk nelielas problēmas sagādā darbības, kas prasa satvēriena spēku un precīzu roku koordināciju. Biežākās aktivitātes, kas izraisa nelielas grūtības: aizdaru lietošana, grāmatas turēšana lasīšanas laikā, burku atvēršana, pārtikas groza vai iepirkuma maisiņa turēšana.

Secinājumi un priekšlikumi

Ņemot vērā to, ka pētījums vēl turpinās, pašreizējie – apkopotie rezultāti ir sākotnēji. Iegūtie dati var tikt papildināti un precizēti, balstoties uz turpmāko pētījuma gaitu.

1. Lielākā daļa respondentu (67%) neizjūt karpālā kanāla sindroma simptomus, savukārt 33% jūt vieglu simptomātiku, 7% gadījumu ir vidēji smagi simptomi.
2. Funkcionālās grūtības ikdienas aktivitātēs ir novērotas nelielai daļai respondentu – 16%, bet 84% tās neizjūt.
3. Biežākie simptomi ir vieglas rokas un plaukstas locītavas sāpes gan naktī, gan dienā, neliels vājums rokā un dažādas intensitātes tirpšana.
4. Visbiežāk nelielas grūtības sagādā darbības, kas prasa satvēriena spēku un precīzu koordināciju, piemēram, aizdaru lietošana, grāmatas turēšana lasīšanas laikā, burku atvēršana, iepirkuma maisiņa turēšana.
5. Kopumā rezultāti liecina, ka, lai gan masieriem pastāv risks attīstīt karpālā kanāla sindromu, lielākā daļa respondentu šobrīd neizjūt nozīmīgas funkcionālās grūtības.

Izmantotā literatūra

1. Ārstniecības likums, 11.06. 1997. Latvijas Vēstnesis, Nr. 167/168.
2. Barraclough, W. et al. 2022. A Survey of Canadian Massage Therapists Experiences of Work-Related Pain. *International journal of therapeutic massage & bodywork*. Vol. 15(3), pp. 18–26. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9401083/> [sk. 27.01.2025.].
3. Dahlin, L. B. et al. 2024. Carpal tunnel syndrome (primer). *Nature Reviews: Disease Primers*. Vol. 10(1), p. 37. Iegūts no: <https://www.proquest.com/docview/3059125081/9DF59110FA544F74PQ/1?accountid=32994&sourcetype=Scholarly%20Journals> [sk. 13.01.2025.].
4. De Kleermaeker, F., G., C., M. et al. 2019. Minimal clinically important difference for the Boston Carpal Tunnel Questionnaire: new insights and review of literature. *The Journal of Hand Surgery*. European Vol.

- 44(3), pp. 283–289. Iegūts no: <https://journals-sagepub-com.db.rsu.lv/doi/full/10.1177/1753193418812616> [sk. 17.01.2025.].
5. Drugs.com 2024. Carpal Tunnel Syndrome. Iegūts no: <https://www.drugs.com/cg/carpal-tunnel-syndrome.html> [sk. 17.01.2025.].
 6. Genova, A. et al. 2020. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*. Vol. 12(3), e7333. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7164699/> [sk. 13.01.2025.].
 7. Gyer, G., Michael, J., Inklebarger, J. 2018. Occupational hand injuries: a current review of the prevalence and proposed prevention strategies for physical therapists and similar healthcare professionals. *Journal of Integrative Medicine*. Vol. 16(2), pp. 84–89. Iegūts no: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2095496418300189?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=902f2dd8cd0de4e5 [sk. 16.01.2025.].
 8. Gorbača, J. 2016. Karpālā kanāla sindroms un tā diagnostika. Iegūts no: <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/34270> [sk. 05.11.2024.].
 9. Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība. 2010. Ergonomika darbā. Iegūts no: <https://stradavesels.lv/Uploads/2014/02/12/Ergonomika.pdf> [sk. 27.01.2025.].
 10. Latvijas Fizikālās medicīnas asociācija. 2021. Masiera profesijas standarts. Iegūts no: https://estudijas.rcmc.lv/pluginfile.php/95604/mod_resource/content/1/PS-149%20%281%29.pdf [sk. 27.01.2025.].
 11. Malakootian, M. et al. 2023. Pathophysiology, Diagnosis, Treatment, and Genetics of Carpal Tunnel Syndrome: A Review. *Cellular and Molecular Neurobiology*. Vol. 43(5), pp. 1817–1831. Iegūts no: <https://research-ebSCO-com.db.rsu.lv/c/jfs6uh/viewer/html/3iykdx67gr> [sk. 13.01.2025.].
 12. Materiāli par muskuļiem. 2015. Anatomijas studiju nodaļas metodiskās rekomendācijas e-studijās. Rīga: RSU.
 13. Multanen, J. et al. 2020. Reliability and Validity of The Finnish Version of The Boston Carpal Tunnel Questionnaire among Surgically Treated Carpal Tunnel Syndrome Patients. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2020. Vol. 109(4), pp. 343–350. Iegūts no: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1457496919851607> [sk. 23.01.2025.].
 14. Pasaules Veselības organizācija. 2016. Starptautiskā statistiskā slimību un veselības problēmu klasifikācija. Iegūts no: <https://ssk10.spkc.gov.lv/ssk> [sk. 13.01.2025.].
 15. Physio tutors. 2023. Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ). Iegūts no: <https://www.physiotutors.com/questionnaires/boston-carpal-tunnel-syndrome-questionnaire-bctsq/> [sk. 23.01.2025.].

16. Resnick, P., B. 2024. Ergonomic Considerations for Practicing Massage Therapists. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. Vol. 17(3), pp. 41–47. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11329285/> [sk. 27.01.2025.].
17. Rudzītis, K. 1973. Terminologia medica. Demielinizācija. Iegūts no: <https://tezaurs.lv/demielinizacija> [sk. 13.01.2025.].
18. Seimane, S. 2015. Klasiskā masāža. Izvērsti medicīniskās tehnoloģijas metodes apraksts. Iegūts no: <https://dati.zva.gov.lv/mtdb/29-fizikls-medicnas-pakalpojumi/29-fizikls-medicnas-pakalpojumi/klasiska-masaza> [sk. 27.01.2025.].
19. Sevy, J., O., Sina R., E., Varacallo, M. 2023. Carpal Tunnel Syndrome. StatPearls Publishing. Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448179/?report=reader#!po=3.57143> [sk. 05.11.2024.].
20. Sirbu, E. et al. 2022. Work-related musculoskeletal complaints in massage practitioners. *Work (Reading, Mass)*. Vol. 72(3), pp. 901–907. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35253694/> [sk. 05.11.2024.].
21. Strauser, D., R., Tansey, T., N., Chan, F. 2019. Assessment in Rehabilitation and Mental Health Counselling. New York: Springer Publishing Company, 2019. Iegūts no: <https://connect.springerpub.com/content/book/978-0-8261-6243-4/part/part01/chapter/ch01> [sk. 17.01.2025.].
22. Tjarvja, V. 2020. Karpālā kanāla sindroms operācijas māsu vidū. Iegūts no: <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/52118> [sk. 16.01.2025.].
23. Valsts darba inspekcija. 2020. Darba apstākļi un riski Latvijā 2017–2018. Tematiskie pielikumi. Arodslimības Latvijā. Iegūts no: https://www.vdi.gov.lv/sites/vdi/files/media_file/2_1_1_rodslimibas_0.pdf [sk. 16.01.2025.].
24. Veselības statistikas datubāze. 2024. ARO010. Arodslimību gadījumu skaits sadalījumā pa dzimumiem un diagnožu grupām. Iegūts no: https://statistika.spkc.gov.lv/pxweb/lv/Health/Health__Saslimstiba__Slimibu_Izplatiba__Arodslimibas/ARO010_Arodslimibas.px/table/tableViewLayout2/ [sk. 05.11.2024.].

Una Kristiāna Kasparsonē

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Una Veseta*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža

E- pasts: unakasparsone@gmail.com

DARBA VIDES RISKU IZVĒRTĒJUMS MASIERU PRAKSĒ

Ievads

Ergonomika ieņem arvien lielāku lomu rehabilitācijas un arodveselības jomā, īpaši attiecībā uz personām, kuras zaudējušas darba spējas. Tā aptver ne tikai darba vides un iekārtu pielāgošanu, bet arī darbinieku fizisko un garīgo labsajūtu, uzsverot, ka darba vietai jāpielāgojas nodarbinātajiem, nevis otrādi (Darba apstākļi un..., 2010). Ergonomikas mērķis – darba procesa pielāgošana cilvēka spējām, lai novērstu veselības problēmas un paaugstinātu darba efektivitāti (Roja, 2008). Arodslimības attīstās ilgstoša darba ietekmē, to simptomi nereti pārklājas ar citām saslimšanām, apgrūtinot diagnostiku (Darba apstākļi un..., 2010). Katru gadu pasaulē darba vietā nelaimes gadījumos cieš aptuveni 280 miljoni cilvēku, bet arodslimības atklāj apmēram 160 miljoniem (Eglīte, 2012). Latvijā 2021. gadā konstatēti 1807 arodslimību gadījumi (Darba apstākļi un riski Latvijā, 2020).

Masāžas speciālisti ir pakļauti paaugstinātam muskuļu un skeleta sistēmas traucējumu riskam, kas var izraisīt samazinātu darba veikspēju un pat darba nespēju (Mansoor, et al., 2022). Biežākās sūdzības ir sāpes plaukstās (65,5%), pirkstos (60,3%), plecos (55,0%), muguras lejasdaļā (50,1%), kaklā (49,2%) (Barraclough et al., 2022). Lai mazinātu riskus, ieteicams kontrolēt darba pozu, pielāgot masāžas galda augstumu un uzturēt aktīvu dzīvesveidu (Resnick, 2024).

Ergonomikas uzlabojumi, stresa mazināšana un darba tempa kontrole veicina labāku veselības stāvokli veselības aprūpes profesijās (Leineweber et al., 2020). Pieaugot darba slodzei un ilgstošam darbam nelabvēlīgos apstākļos, īpaši masāžas speciālistiem, ir svarīgi izprast ergonomikas nozīmi un ietekmi uz veselību. Ievērojot ergonomikas pamatprincipus, locītavu aizsardzības principus, atpūtas pauzes, var veiksmīgāk veikt darba pienā-

kumus un mazināt traumu, arodslimību risku, uzlabot darba apstākļus veicot darba pienākumus.

Pētījuma mērķis – noteikt darba vides riskus masiera profesijā.

Uzdevumi:

- izpētīt un analizēt zinātnisko literatūru par darba vides riskiem masiera profesijā;
- izstrādāt pētījuma protokolu;
- veikt masāžas speciālista darba vietas novērtējumu;
- apkopot un analizēt iegūtos rezultātus;
- izdarīt secinājumus.

Pētnieciskais jautājums: Kādi darba vides riska faktori sastopami masieru profesijā?

Veids: jaukts pētījums.

Pētījuma instruments – anketa, padziļinātas intervijas balstoties uz novērtēšanas instrumentu, metode – ergonomisko riska faktoru noteikšanai darba vidē “PLIBEL” (Kemmlert and Kilborn, 1986) un darba vietas ergonomisko risku noteikšana. Respondenti – masāžas speciālisti un citi veselības aprūpes speciālisti ar līdzīgiem darba pienākumiem. Pētījuma bāze: rehabilitācijas centri un citas veselības aprūpes iestādes.

Teorētiskais pamatojums

Arodveselības problēmas masieru profesijā, biežāk sastopamie darba vides riski

Ar nodarbināto veselības un darba drošības jautājumiem nodarbojas īpaša nozare – darba veselība jeb arodveselība. Pasaulē lieto terminu *occupational health*, kuru var tulkot gan kā darba veselība, gan arodveselība. Tā ir multidisciplināra nozare, kuras mērķis ir veicināt un saglabāt visu profesiju nodarbinātajiem augstu fiziskās, garīgās un sociālās labklājības līmeni, veikt preventīvus pasākumus, lai novērstu veselības problēmas, kuras var izraisīt nedroši un neveselīgi darba apstākļi. Arodveselības speciālisti vēlas izveidot un saglabāt darba vidi, kas ir piemērota nodarbināto fizioloģiskajām un psiholoģiskajām spējām, pielāgojot darbu cilvēkam un katru cilvēku pielāgot veicamajiem darba pienākumiem (Eglīte, 2012).

Darba aizsardzības sistēmas pamatā ir kvalitatīva darba vides risku novērtēšana, tā tiek veikta kopā ar konkrētās profesijas pārstāvi, šajā gadījumā masāžas speciālistu, kurš darba veikšanas apstākļos demonstrē savu darba vidi, darba pozas, medicīnas ierīces un nepieciešamos darba resursus (Droši un..., 2018). Arodslimību diagnostikas pamatkritērijiem ir jāatbilst

slimības simptomiem un pazīmēm, tiem zināmajiem veselības traucējumiem, kurus var izraisīt specifiskie darba vides riska faktori. Jābūt norādījumiem par pietiekamu darba vides riska faktoru iedarbību. Pierādījumus var iegūt no darba vietas un veicamo pienākumu anamnēzes, darba vides riska faktoru mērījumiem, bioloģiskā monitoringa rezultātiem, darba vietā reģistrētajiem gadījumiem par attiecīgā darba vides riska faktora iedarbību uz nodarbināto veselību. Jāņem vērā, ka arodslimībai līdzīgi simptomi var būt arī citas izcelsmes slimībām (Eglīte, 2012). Arodslimību gadījumu skaits 2023. gadā ar karpālā kanāla sindromu reģistrēts 12776 iedzīvotājiem, elkoņa nerva (*nervus ulnaris*) patoloģija – 1228 iedzīvotājiem, Skeleta, muskuļu un saistaudu slimības ir 56304, bet pleca locītavas bojājumi – 5774 iedzīvotājiem (Arodslimību gadījumu skaits, 2024). Visbiežāk sastopamās arodslimības 2021. gadā, saskaņā ar SPKC datiem, ir skeleta, muskuļu un saistaudu slimības, tām seko nervu sistēmas un maņu orgānu slimības, tālāk attiecīgi ir ievainojumi un citas ārējas iedarbības sekas, asinsrites sistēmas slimības, elpošanas sistēmas slimības (Darba apstākļi un riski Latvijā, 2023).

Mūsdienās daudzu profesiju pārstāvjiem ir raksturīga liela darba slodze. Darba procesā mēdz būt atsevišķu orgānu un sistēmu pārmērīgs sasprindzinājums, arī visa organisma pārslodze, kas var būt gan fiziska, kurā ietilpst smagumu pārvietošana, atkārtotas kustības, piespiedu darba pozas, vibrācija u.c., gan garīga – stress, saspringts darba grafiks un laika trūkums.

Masieris ir ārstniecības persona, kura ieguvusi pirmā līmeņa profesionālo augstāko izglītību vai profesionālo vidējo izglītību un darbojas atbilstoši savai kompetencei ārstniecībā (Ārstniecības likums, 1997). Bez darba aizsardzības sistēmas nav iespējams precīzi noteikt preventīvos darba aizsardzības pasākumus, nepieciešamās veselības pārbaudes, individuālos aizsardzības līdzekļus, un citu informāciju, kas nepieciešama darba veicējam. Tāpat gadījumos, kad darba devējs būs izpildījis savus pienākumus darba aizsardzības jomā, arodslimības var attīstīties un nelaimes gadījumi var notikt, ja nodarbinātie neievēro noteiktās prasības savas attieksmes vai nezināšanas dēļ. Darba devējiem ir būtiski arī uzraudzīt savus nodarbinātos un regulāri kontrolēt darba vietas, lai izvairītos no darba traumām, arodslimībām un nelaimes gadījumiem (Droši un..., 2018). Veselības aprūpes speciālistiem pārslodzes un stresa dēļ pārsvarā rodas muskuloskeletālās sistēmas traumas, muskuļu un saišu pārslodze tiek pārslogota netiešu traum dēļ, gados jaunāki darbinieki tiek ietekmēti vairāk (Sirbu et al., 2022). Pārslodze ir organisma starpstāvoklis starp normu un patoloģiju, kam raksturīgi pārāk liela vai ilgstoša sasprindzinājuma izraisīti atsevišķu orgānu

un sistēmu funkcionāli traucējumi. Sasprindzinājuma un pārslodzes radītās arodslimības veidojas galvenokārt muskuļu un skeleta sistēmai, perifērajai un centrālajai nervu sistēmai, redzes orgāniem (Eglīte, 2012). Nereti veselības aprūpes speciālistiem, kas iesaistīti fiziskā kontaktā ar pacientu, veicot fiziski smagākus uzdevumus, ir ievērojami lielāks skeleta muskuļu sistēmas bojājumu attīstības risks. Daudzi no riska faktoriem ir izplatīti arī masāžas speciālistu vidū. Ilgstoša un statiska piepūle, kas tiek veikta dažādu praktisko paņēmienu laikā, neērtas, saspringtas darba pozas, kā arī atkārtota un spēcīga augšējo ekstremitāšu izmantošana var izraisīt ārējo slodzi, kas pārsniegs audu iekšējo toleranci, radot muskuļu un skeleta sistēmas traumas. Ir atsevišķi pētījumi, kas analizē masāžas praktiķu muskuļoskeletālās sistēmas traumas (Sirbu et al., 2022).

Skeleta-muskuļu sistēmas traucējumu izplatība un sastopamība pēdējā desmitgadē atklāj nopietnas problēmas, jo ārstniecības personas pašas kļuvušas par pacientiem. Tiek ziņots, ka ārstniecības personu vidū muskuļoskeletālās sistēmas traucējumu izplatība mūža garumā ir 91% Tās ārstniecības personas, kuras pamet darbu, sniedz sūdzības par sāpēm mugurā, plaukstās, plaukstu pirkstos, muguras augšdaļā un kakla daļā (Yoopat et al., 2018).

Problēmas, kas sabiedrībai jārisina sakarā ar arodveselību, ir darba vides riska faktoru bīstamības samazināšana darba vietās, it īpaši mazos un vidējos uzņēmumos, arodslimību un ar darbu saistīto slimību profilakse, darbā esošo nelaimes gadījumos cietušo skaita mazināšana un nelaimes gadījumu profilakse Visbiežāk sastopamā (50,8%) rokas kompresijas neiropātija ir karpālā kanāla sindroms, nākamās pēc biežuma ir elkoņa (kubitālā) kanāla sindroms (*nervus ulnaris* kompresijas neiropātija elkoņa apvidū), *nervus radialis* kompresijas neiropātija elkoņa apvidū un *nervus suprascapularis* kompresijas neiropātija virslāpstiņas nerva apvidū (Eglīte, 2012). Veselības aprūpes speciālisti, veicot darba pienākumus, ir pakļauti muskuļu un skeleta sistēmas traucējumiem. Pētījumi rāda, ka muskuļu un skeleta sistēmas traucējumi ir atkārtotu uzdevumu veikšanas rezultātā radušies, tie ir darbietilpīgi, rodas darot darbu neērtās pozās ilgu laiku. Kopējā ar darbu saistītā muskuļoskeletālās sistēmas izplatība veselības aprūpes speciālistu vidū pārsniedz 80% (Jacquier-Bret et al., 2023).

Biežāk sastopami masieru profesijā ir traumatisma jeb nelaimes gadījumu riska faktori, kad tiek izmantoti karsti priekšmeti (karstie akmeņi, siltas kompreses, karsto dvieļu terapija, infrasarkanā siltuma terapija, parafīna terapija) vai karsts ūdens. Fizikālie faktori ir troksnis, nepiemērots apgaismojums, nepiemērots mikroklimats. Ergonomiskie riska faktori

iekļauj darbu piespiedu pozās, t.i., stāvus, sēdus, monotonas, vienvēidīgas kustības, kas jāveic ātrā tempā. Bioloģiskie riska faktori – apmeklētāju radītie inficēšanās riski, bioloģiski aktīvas vielas skaistumkopšanas līdzekļos. Psiho sociālie faktori – darbs ar pacientiem/ klientiem, garas darba stundas, liela un intensīva slodze (Droši un..., 2018).

Profesijas standarts un darba aizsardzības prasības masiera profesijā strādājošajiem

Masiera profesijas kods pēc profesiju klasifikatora – 3255 08, reģistrācijas numurs 0113 (Profesiju klasifikators, 2024). Masieris ir ārstniecības persona ar profesionālo medicīnisko izglītību un specializāciju masāžā, kurš strādā veselības aprūpes un citās iestādēs vai kā pašnodarbināta persona, patstāvīgi veicot masāžu profilaktiski, dažādu slimību ārstēšanā un rehabilitācijā (Profesijas standarts, 2002), kā arī ārstniecības persona, kura ieguvusi pirmā līmeņa profesionālo augstāko izglītību vai profesionālo vidējo izglītību un darbojas atbilstoši savai kompetencei ārstniecībā (Ārstniecības likums, 1997). Ārstniecības un veselības iestādēs strādājošiem masāžas speciālistiem ir jābūt apliecinājumam par izglītības ceturto profesionālās kvalifikācijas līmeni, kurš atbilst atbilst piektajam Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenim (Masiera profesijas standarts, 2020). Masieris veic ārstēšanu, izmantojot atbilstošu diagnostiku, novērtēšanu un medicīniskās tehnoloģijas, un dod atzinumus, veic profesionālās izglītības darbu. Masierim ir jāpārzina cilvēka funkcionālo ierobežojumu novērtēšanu un rehabilitācijas pamatprincipus. Tas nodrošina ārstēšanu, izmantojot atbilstošas medicīniskās tehnoloģijas funkcionālā speciālista vai ārsta uzraudzībā (Ārstniecības likums, 1997). Masiera pienākums ir izvēlēties atbilstošu masāžas kabineta telpu aprīkojumu, iekārtas, materiālus un palīg līdzekļus, lai pēc iespējas aizsargātu sevi no pakļupšanas riska, izolētu iespējamās šķēršļus. Pirms un pēc katra pacienta jāveic virsmu dezinfekcija un telpu vēdināšana (Profesijas standarts, 2002).

Masāžas speciālistam jānosaka katras masāžas ilgums un nepieciešamais apmeklējuma reižu skaits, lai sasniegtu izvirzīto mērķi. Masāžas ilgums jāizvēlas atbilstīgi, ņemot vērā masējamo zonu, sezonalitātes tendences (vasaras periodā pacientiem ir mazāk apgērba mugurā un to parasti ir vieglāk novilkt nekā ziemā), un laiku, lai izvēdinātu telpu un dezinficētu virsmu. Pacients pareizi jāpozicionē atbilstoši masējamajai zonai (Profesijas standarts, 2002).

Fiziski smags darbs, kas saistīts ar pacientu pārvietošanu, garas darba stundas, darbs piespiedu pozās, augsts inficēšanās risks, dažādas ķīmiskās vielas, psihoemocionālie riski, kā arī neatbilstošs sociāli ekonomiskais

novērtējums ikdienā apdraud šajā nozarē nodarbināto drošību un veselību (Darba aizsardzības prasības, 2012). Masierim kā darba veicējam savu darba vietu jāizveido atbilstoši tam, lai izvairītos no darba vides riskiem vai mazinātu to ietekmi. Darbu pielāgo katram indivīdam atsevišķi, galvenais noteikums – atvieglot darbu un mazināt negatīvo ietekmi uz veselību. Noteikti jāsadarbojas ar darba devēju vai darba aizsardzības speciālistu drošas darba vides un darba apstākļu nodrošināšanā, lai neradītu risku drošībai un veselībai. Jāapmeklē obligātās veselības pārbaudes saskaņā ar darba devēja rīkojumu (Ārstniecības likums, 2002).

Masierim ir tiesības atteikties no darba veikšanas, ja lietojamais aprīkojums vai darba vieta nav apgādāta ar nepieciešamajām drošības ierīcēm vai nodarbinātā rīcībā nav nodoti nepieciešamie individuālie aizsardzības līdzekļi. Lai izvairītos no traumu un arodslimību riska katram speciālistam pašam ir jā rūpējas par drošu vidi un jāpielāgo ķermeņa atrašanās pēc iespējas neitrālā pozā, lai mazāk noslogotu muskuļus un izvairītos no nepatīkamām sajūtām.

Ergonomikas pamatprincipi

Ergonomika ir starpdisciplināra joma, kuras mērķis ir izstrādāt instrumentus, aprīkojumu un uzdevumus, lai optimizētu cilvēka spējas. Tā cenšas uzlabot savstarpējās attiecības starp cilvēku un sistēmu (MacLeod, 2000). Ergonomikas mērķis ir darba vietas un vides adaptācija cilvēka īpašībām, to sasniegšanai nepieciešams dažādu zinātņu pielietojums. Ergonomika tiek ieviesta darba vidē, lai mazinātu slodzi un kustības, kas nepieciešamas darba uzdevuma veikšanai, samērotu ar darba vietas izmēriem, lai cilvēks varētu veikt darbu ar minimālu kustību skaitu, kas novērstu nevajadzīga noguruma rašanos un panāktu augstāku ražīgumu pēc iespējas īsākā laika posmā. Pēdējo 20 gadu laikā aizvien vairāk tiek analizēti arī psihosociālie darba vides riska faktori. Ergonomika šobrīd ir kļuvusi par darba vides nozari, kas attīstās visstraujāk un ietver tādus jautājumus kā stress darba vidē, emocionāla un fiziska vardarbība pret nodarbinātajiem, pasīvā smēķēšana, narkotisko vielu, alkoholisko dzērienu un medikamentu lietošana (Ergonomika darbā, 2010).

Ergonomika pēta cilvēku grupas, kas izmanto iekārtas, darba aprīkojumu, tehniskos līdzekļus, un to savstarpējo mijiedarbību. Lai iekārtotu ērtu darba vietu, tā maksimāli jāpielāgo katram nodarbinātajam individuāli (Ergonomika darbā, 2010).

Dans Makleods ir apkopojis 12 ergonomikas pamatprincipus, kas atvieglo darba pienākumu veikšanu un novērš arodslimību rašanos:

1. Princips – strādāt neitrālās pozās. Labākās darba pozas – noturot ķermeni “neitrālā stāvoklī”. Apgrieztā V izliekums (poza noliecoties uz

priekšu, fleksija gūžas locītavā) rada lielu slodzi un spiedienu mugurkaulam. Kakls jātur neitrālā pozā. Kakla daļas skriemeļi ir daļa no mugurkaula, tādējādi jānodrošina S veida izliekums. Ilgstošas pagrieztas un saliektas kakla pozas var būt tikpat saspringtas kā muguras lejasdaļai. Jānotur elkoņus pie sāniem. Roku neitrālā poza ir tāda, lai elkoņi būtu pie sāniem, bet pleci – atslābināti. Jātur plaukstas neitrālā stāvoklī, tajā pašā plaknē ar apakšdelmu (MacLeod, 1990, 2008).

2. Princips – samazināt maksimālu spēka pielietojumu. Pārmērīgs spēks uz locītavām var radīt nogurumu un palielināt iespējamu traumu risku (MacLeod, 1990, 2008).

3. Principi – novietot lietas sasniedzamā attālumā, lai taupītu enerģiju. Kustību amplitūda ir pusaplis, ko veido rokas, kad tās izstiepj. Lietas, kuras lieto bieži, ideālā gadījumā būtu plaukstas sasniedzamības robežās. Īpaši bieži lietojamām lietām jāatrodas apakšdelmu aizsniēdamajā zonā (MacLeod, 1990, 2008).

4. Princips – darbs pareizajā augstumā. Pārsvarā darbība notiek elkoņu augstumā (sēdus vai stāvus). Izņēmumi: ja smags darbs = jāveic zemāk, ja precīzs darbs = jāveic augstāk (MacLeod, 1990, 2008).

5. Princips – samazināt pārmērīgas kustības. Viens no vienkāršākajiem veidiem, kā to izdarīt, ir pēc iespējas izmantot elektroinstrumentus vai paliginstrumentus (MacLeod, 1990, 2008).

6. Principi – samazināt nogurumu un statistiku slodzi. Atrāšanos vienā un tajā pašā pozīcijā noteiktu laika periodu sauc par statistisko slodzi, kas rada nogurumu, diskomfortu un var traucēt darbu. Ilgstoša stāvēšana uz kājām rada statistiku slodzi. Vienkāršs kāju balsts var ļaut mainīt kāju stāvokli un atvieglot stāvēšanu. Der arī regulāra pozas maiņa (MacLeod, 1990, 2008).

7. Principi – mazināt spiedienu uz noteiktām ķermeņa daļām. Pārmērīga spiediena punktus, sauc par “kontakta stresu” (*contact stress*). Smalkāks spiediena punkts rodas, stāvot uz cietas virsmas, piemēram, betona. Var sākt sāpēt papēži un pēdas, kājas var nogurt. Jāievēro locītavu aizsardzības principi (MacLeod, 1990, 2008).

8. Princips – nodrošināt brīvu telpu ķermeņa kustībām. Darba zonas ir jāiekārto tā, lai būtu pietiekami daudz vietas galvai, ceļgaliem un pēdām (MacLeod, 1990, 2008).

9. Princips – kustēties, vingrot, izstaipīties. Lai cilvēka ķermenis būtu vesels, tas ir jāvingrina un jāstiepj. Muskuļi ir jānoslogo, pulss periodiski jāpalielina. (MacLeod,1990,2008). Atkarībā no veiktā darba veida,

var būt noderīgi dažādi fiziski vingrinājumi. Veicot fiziski smagu darbu, noderīgi būs izstaipīties un iesildīties pirms jebkuras aktivitātes, kas prasa lielāku piepūli. Ieteicamas būtu nedēļā vismaz 150–300 minūtes vidējas intensitātes aerobas fiziskās aktivitātes vai 75–150 minūtes augstas intensitātes aerobās fiziskās aktivitātes. Papildus tam vismaz 2 reizes nedēļā jāstiprina ķermeņa muskulatūra vidējā vai augstā intensitātē vai vismaz 3 reizes nedēļā jāveic dažādas fiziskās aktivitātes, kas uzlabo un attīsta līdzsvaru, attīsta spēku vidējā vai augstā intensitātē (Fizisko aktivitāšu ieteikumi, 2023).

10. Princips – uzturēt savu darba vidi kārtīgu un ērtu. Šis princips ir vairāk vai mazāk visaptverošs, kas var nozīmēt dažādas lietas atkarībā no veikto darbību veida: slikts apgaismojums, iespējams paslīdēšanas risks, ūdens temperatūra, lietām jāatrodas viegli aizsniedzamā vietā, nevajadzīgās lietas jānoliek tālāk, nepieciešamās tuvāk (MacLeod, 1990, 2008).

11. Princips – displejus un vadības elementus padarīt saprotamus (MacLeod, 1990, 2008).

12. Princips – uzlabot darba organizāciju (MacLeod, 1990, 2008).

Ergonomika ir starpdisciplināra joma, kas pielāgo darba vidi cilvēka vajadzībām, lai mazinātu slodzi, uzlabotu produktivitāti un veicinātu labklājību. Minētie Dana Makleoda principi palīdz novērst arodslimības un veicina veselīgu darba vidi. Būtiski ir ievērot neitrālas darba pozas, samazināt pārmērīgu spēka pielietojumu un kustības, kā arī nodrošināt pietiekamu telpu un iespēju mainīt pozu. Regulāra fiziskā aktivitāte un sakārtota darba vide būtiski ietekmē darbinieku labsajūtu un efektivitāti. Ergonomikas ieviešana ne tikai uzlabo darba kvalitāti, bet arī veicina ilgtermiņa veselību.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Masāžas speciālistu sūdzības par veselības stāvokli ir cieši saistītas ar darba vietas iekārtojumu un pozām.
2. Masāžas speciālisti ir pakļauti dažādiem darba vides riska faktoriem, tostarp muskuļu un skeleta sistēmas pārslodzei, neērtām darba pozām, atkārtotām kustībām, arī psihosociālajiem faktoriem.
3. Arodslimību izplatība veselības aprūpes speciālistu vidū ir ļoti augsta, īpaši muskuloskeletālās sistēmas traucējumi, kas bieži noved pie darbaspēju samazināšanās vai pat darba zaudēšanas.
4. Ergonomikas principu ievērošana ir būtiska, lai uzlabotu darba apstākļus, mazinātu slodzi un ilgtermiņā samazinātu arodslimību un traumu risku.

5. Regulāri nepieciešams organizēt apmācības par ergonomiku un darba aizsardzību, lai nodarbinātie būtu informēti par drošām darba metodēm un stresa vadību.
6. Nepieciešams salāgot darba slodzi, nodrošināt atpūtas pauzes, lai mazinātu nogurumu un ilgtermiņa slodzi uz muskuļu un skeleta sistēmu.
7. Popularizēt alternatīvas masāžas tehnikas un palīg līdzekļus, kas var mazināt fizisko piepūli, piemēram, lietot mehāniskās vai elektriskās ierīces masāžas veikšanai.

Izmantotā literatūra

1. Arodslimību gadījumu skaits sadalījumā pa dzimumiem un diagnožu grupām. 2024. Iegūts no: https://statistika.spkc.gov.lv/pxweb/lv/Health/Health__Saslimstiba_Slimibu_Izplatiba__Arodslimibas/ARO010__Arodslimibas.px/table/tableViewLayout2/ [sk. 30.01.2025.].
2. Ārstniecības likums, 01.07.1997. Latvijas Vēstnesis, 167/168.
3. Barraclough, W. et al. 2022. A Survey of Canadian Massage Therapists Experiences of Work-Related Pain. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9401083/> [sk. 30.09.2024.].
4. Darba aizsardzības likums, 06.07.2001. Latvijas Vēstnesis, 105.
5. Darba aizsardzības prasības. 2012. Iegūts no: https://stradavesels.lv/Uploads/2014/07/16/111_2012_Atgadne_veselibas_aprupe.pdf [sk. 12.02.2025.].
6. Darba apstākļi un riski Latvijā 2019–2021. Iegūts no: <https://www.vdi.gov.lv/lv/media/2323/download?attachment> [sk. 05.02.2025.].
7. Darba apstākļi un veselība darbā. 2010. Iegūts no: <https://arodbiedribas.lv/wp-content/uploads/2019/11/darbaapstakliunveselibadarba.pdf> [sk. 30.09.2024.].
8. Droši un higiēnas prasībām atbilstoši skaistumkopšanas pakalpojumi: Vadlīnijas skaistumkopšanas pakalpojumu sniedzējiem. 2018. Iegūts no: https://www.vi.gov.lv/sites/vi/files/content/documents/vl_sabves_40_vadlinijas_skaistumkopsanas_pakalpojumu_sniedzejiem_v120231.pdf [sk. 16.01.2025.].
9. Eglīte, M. 2012. Darba medicīna. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte, 2.–38. lpp.; 604.–610. lpp.
10. Ergonomika darbā. 2010. Iegūts no: <https://stradavesels.lv/Uploads/2014/02/12/Ergonomika.pdf> [sk. 29.09.2024.].
11. Fizisko aktivitāšu ieteikumi Latvijas iedzīvotājiem. 2023. Iegūts no: <https://fizioterapeitiem.lv/sites/default/files/2024-04/PVO%20>

- fizisko_aktivitasu_ieteikumi_latvijas_iedzivotajiem_compressed.pdf [sk. 13.02.2025.].
12. Jacquier-Bret, J., Gorce, P., Rouvière, E. 2023. Ergonomic risk assessment during massage among physiotherapists: Introduction of generic postures notion. Iegūts no: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.3233/WOR-220192> [sk. 02.02.2025.].
 13. Leineweber, C. et al., 2020. Work environment risk factors for the duration of all cause and diagnose-specific sickness absence among healthcare workers in Sweden: a prospective study. Iegūts no: <https://www.proquest.com/docview/2450949699/fulltextPDF?pq-origsite=primo&sourcetype=Scholarly%20Journals> [sk. 11.11.2024.].
 14. MacLeod, D., 1990, 2008. 10 Principles of Ergonomics. Iegūts no: http://www.danmacleod.com/ErgoForYou/10_principles_of_ergonomics.htm [sk. 13.02.2025.].
 15. MacLeod, D., 2000. The Ergonomics Manual. Iegūts no: [https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20ERGONOMI/ERGONOMI%20GUIDE/16-Ergonomics%20Manual%20\(Dan%20MacLeod\)_English%20Only.pdf](https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20ERGONOMI/ERGONOMI%20GUIDE/16-Ergonomics%20Manual%20(Dan%20MacLeod)_English%20Only.pdf) [sk. 12.02.2025.].
 16. Mansoor, N., S., Arabia, A., H., D., Rathore, A., F. 2022. Ergonomics and musculoskeletal disorders among health care professionals: Prevention is better than cure. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35751350/> [sk. 04.10.2024.].
 17. Masiera profesijas standarts. 2020. Iegūts no: <https://www.psk.lv/uploads/V0d9CsV5/MasierisPS-149.pdf> [sk. 02.02.2025.].
 18. Profesijas standarts. 2002. Iegūts no: <https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/ps0113.pdf> [sk. 25.10.2024.].
 19. Profesiju klasifikators. 2024. Iegūts no: <https://www.lm.gov.lv/lv/klasifikacija/profesiju-klasifikators-5/profesiju-klasifikators-aktualizets-2024gada-16augusts?search=masieris> [sk. 19.01.2025.].
 20. Resnick, B. 2024. Ergonomic Considerations for Practicing Massage Therapists. Iegūts no: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=6ea07f61-2b0c-4fd8-8371-a82de210d588%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZS5yZ29wZT1zaXRl#AN=39267901&db=mdl> [sk. 29.09.2024.].
 21. Roja, Ž. 2008. Ergonomikas pamati. Rīga: Drukātava, 5. lpp.
 22. Sirbu, E. et al. 2022. Work-related musculoskeletal complaints in massage practitioners. Iegūts no: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/WOR-205306> [sk. 31.01.2025.].

23. Yoopat, P. et al. 2018. Risk Assessment for Work-Related Musculoskeletal Disorders in Thai Traditional Massage Therapists. Iegūts no: <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/j-pbs/article/view/250695/171481> [sk. 31.01.2025.].

Agnese Andžāne

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Una Veseta*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža

E-pasts: agneseandz@gmail.com

AIZBILDŅU VIEDOKLIS PAR MASĀŽAS IETĒKMI UZ RISKĀ GRUPAS BĒRNU UZVEDĪBU

Ievads

Traumas, kas radušās bērnībā, ir nopietna psihosociāla un medicīniska problēma, radot nopietnas sekas gan tās upuriem, gan sabiedrībai kopumā. Nelabvēlīgai pieredzei bērnībā ir būtiska ietekme uz bērnu attīstību gan fiziski, gan psiholoģiski, un tam ir sekas, kas var izpausties pieaugušā vecumā (Iacona and Johnson, 2018). Smadzenes strauji attīstās pirmsdzemdību periodā, agrā bērnībā un pusaudža gados (Volkow et al., 2024), ja notiek sensorā stimulācija no apkārtējās vides (Sebre un Miltuze, 2022). Šie periodi ietekmē daudzus kognitīvās nobriešanas aspektus. Dažādi apkārtējās vides, bioloģiskie un sociālie faktori var ietekmēt smadzeņu attīstību un ilgtermiņā ietekmēt veselību un neiroloģiskās attīstības rezultātus. Piemēram, dažādu vielu, toksīnu iedarbība, uztura trūkums, stress, nelabvēlīgi mājas un apkārtējās vides faktori, nepietiekama veselības aprūpe, emocionālā un fiziskā pamešana novārtā var neskaitāmos veidos ietekmēt augšanu un smadzeņu attīstību (Jordan et al., 2020; Volkow et al., 2024; Avery et al., 2024).

Vecāku uzvedības problēmas būtiski ietekmē bērnu limbiskās smadzeņu struktūras un funkcijas (Albar and Sattar, 2022). Pamešana novārtā, nelabvēlīgi ekonomiskie un sociālie faktori var radīt neiroloģiskus traucējumus, kas ietekmēs bērna emocionālās reakcijas un spēju apstrādāt informāciju. Vides piesārņojums un toksīnu ietekme var mazināt motoriskās, kognitīvās un valodas attīstības funkcijas (Volkow et al., 2024). Nepietiekams uzturs un attiecīgi košļāšanas funkcijas traucējumi var negatīvi ietekmēt hipokampa attīstību un kognitīvās funkcijas (Foláyan et al., 2023).

Pētījumi bērnu un pusaudžu psihiatrijā atklāj masāžas ietekmi uz emocionālās pašsajūtas un uzvedības uzlabojumiem bērniem un pusaudžiem ar tādiem stāvokļiem kā depresija, anoreksija un bulīmija (Robertz et al., 2024). Pētījumos pierādīts, ka viegla masāža 6–8 gadus veciem skolēniem samazināja agresīvo uzvedību, uzlaboja akadēmisko sniegumu, spēju veidot jaunas draudzības, palielināja pārliecību un spēju tikt galā ar grūtībām (Goncalves et al., 2017).

Pēdu refleksoloģija ietekmē asinsspiedienu, mazina trauksmi, sāpes un temperatūru (Jadhav et al., 2024). Pētījumu rezultāti rāda, ka pēdu masāžu var izmantot kā noderīgu nefarmakoloģisku ārstēšanu. Tā var palīdzēt uzlabot bērnu atmiņu un uzmanību, kā arī veicināt sadarbību ar citiem cilvēkiem (Asadi et al., 2020).

Pētījuma mērķis – noskaidrot aizbildņu viedokli par masāžas ietekmi uz riska grupas bērnu uzvedību.

Uzdevumi:

- apkopot un analizēt zinātnisko literatūru par bērnu attīstību un smadzeņu neiroķīmiskajiem procesiem, neiromediatoru nozīmi organismā, riska grupas bērnu aprūpes specifiku, klasiskās un pēdu refleksoloģijas masāžas efektivitāti;
- izstrādāt intervijas anketu;
- veikt intervijas un masāžas;
- apkopot, analizēt iegūtos datus;
- izdarīt secinājumus.

Pētījuma jautājums: Kāds ir aizbildņu viedoklis par masāžas ietekmi uz bērnu uzvedību?

Pētījuma metodes: kvalitatīvā pētījuma metode, intervijas, kointanalīzes metode.

Teorētiskais pamatojums

Ir pierādīts, ka stress izraisa dažādus fizioloģiskus un neiroendokrīnus traucējumus (Takahashi, 2021). Ilgstošs stress aktivizē hipotalāma-hipofīzes-virsnieru asi, kā rezultātā izdalītais kortizols var kavēt veselīgu neironu savienojumu augšanu, kas nepieciešama optimālai kognitīvai darbībai (Foláyan et al., 2023). Vecāki un aprūpes speciālisti bieži atdala uzvedības traucējumus un grūtības koncentrēt uzmanību no sensorās uztveres bojājumiem. Cilvēka smadzenes ir ķermeņa vadības centrs, kas regulē visus ķīmisko procesus, tie norisinās ik mirkli, koordinē un filtrē informāciju, nosaka, cik mierīgi vai satraukti jūtamies, un kā reaģējam uz briesmām (Pērvisa u.c., 2018).

Attīstības psiholoģijā bērna agrīnās dzīves pieredzei ir būtiska loma tālākā attīstībā. Piemēram, bērni, kuri zīdaiņa vecumā bija saņēmuši pietiekami daudz glāstu, vēlāk mazbērna vecumā ir mazāk tendēti uz dusmu izpausmēm, retāk baidās stresa situācijās, viņiem ir labāka hipotalāma-hipofīzes-adrenālā ass darbība (Sebre un Miltuze, 2022). Agrās bērnības deprivācija ietekmē pilnīgi visu bērna attīstību, sākot no koordinācijas, auguma garuma, spējas mācīties, līdz pat smadzeņu neuroķīmiskajiem procesiem (Pērvisa u.c., 2018).

Limbiskās sistēmas nozīme un ietekme uz bērnu uzvedību

Pēdējo divu desmitgadu laikā ir iegūts pietiekami datu par limbiskās sistēmas, amigdalas un prefrontālās garozas reģionu funkcionālo un struktūrālo izmaiņu saistību ar agrīnu stresu, un tam sekojošām izmaiņām pusaudžu un pieaugušo uzvedībā, kam biežākās sekas ir agresijas lēkmes vai depresija (Redlich et al., 2018). Esot samazināta vai pārāk aktīva, limbiskā sistēma var radīt noslieci uz skumjām, negativitāti, depresiju, mazināt motivāciju, ietekmēt miega kvalitāti, apetīti un personas uzvedību kā atbildes reakciju uz ārējo impulsu. Normāla limbiskās sistēmas darbība ir būtiska sociālo saikņu veidošanā, un tā nespēj normāli attīstīties bez drošiem un mīlošiem pieskārieniem (Eimens, 2018). Pētījumi pediatrijā parāda, ka smadzeņu un smadzenīšu apjoms ir mazāks vardarbībā cietušiem un novārtā atstātiem bērniem, salīdzinot ar bērniem, kuri nav pieredzējuši sliktu izturēšanos. Tāpat pētījumos secināts, ka hronisks stress un pamestība novārtā vairāk ietekmē prefrontālās smadzeņu garozas samazināšanos. savukārt vardarbīga attieksme var veicināt hipokampa tilpuma samazināšanos (Cameron, 2017; Belleau et al., 2019).

Pārāk stimulēta limbiskā struktūra traucē smadzeņu rajonu, kas atbild par mācīšanos, spriestspēju un loģiku, darbību (Pērvisa u.c., 2018) un var izraisīt bērnu un pusaudžu uzvedības nepilnības un risku, ka vēlāk dzīvē var attīstīties specifiski garastāvokļa traucējumi vai vielu lietošanas problēmas. Izmaiņas smadzeņu neuroķīmijā palielina arī hormonālo reakciju uz stresu, veicinot hiperaktivitātes izpausmes uzvedībā (Albar and Sattar, 2022).

Neiromediatoru nozīme un ietekme uz bērnu uzvedību

Traucējumi dopamīna un noradrenālā apmaiņas procesos rada koncentrēšanās grūtības un garastāvokļa svārstības (Dūhiga, 2023). Mainoties ķīmiskajiem procesiem smadzenēs, mainās arī bērna uzvedība. Regulēta neiromediatoru plūsma, pilnvērtīgs uzturs un droši pieskārieni samazina toksīnu līmeni smadzenēs, palielina emocionālo labsajūtu un spēju mācīties, pateicoties serotonīna, oksitocīna un dopamīna daudzuma pieaugumam asinīs (Pēr-

visa u.c., 2018). Serotonīns ir svarīgs morfoģenētisko aktivitāšu regulators agrīnā smadzeņu attīstības laikā. Tam ir nozīme ēstgribas un emocionālajos procesos, kā arī ķermeņa motorajās, kognitīvajās un autonomajās funkcijās (McIntosh, 2024; Strandwitz, 2018). Garastāvokļa traucējumi un aizcietējumi bieži vien ir blakus slimības, bet ņemot vērā serotonīna ilgtermiņa funkciju, ietekmi uz centrālo nervu sistēmu un zarnu traktu, šī neiromediatora ražošanas defekti var izraisīt smadzeņu un zarnu disfunkciju (Israelyan et al., 2019). Zems serotonīna līmenis organismā var veicināt hipokampa samazināšanos, noslieci uz depresiju (Belleau et al., 2019), kā arī ietekmēt atmiņas un garastāvokļa pasliktināšanos, kas var izraisīt tāds simptomus kā apgrūtināta aizmigšana, zems pašnovērtējums, uztraukums, agresija un pastiprināta tieksme pēc saldumiem (McIntosh, 2024).

Oksitocīns galvenokārt tiek ražots hipotalāmā un tam ir būtiska loma hipotalāma-hipofīzes-adrenālīna sistēmas darbības regulācijā (Takahashi, 2021) un savstarpējo attiecību veidošanā. Šis hormons ir atbildīgs arī par sociālo mijiedarbību, izziņu, emociju atpazīšanu, empātiju un pieķeršanos. Pētījumi liecina, ka negatīvi dzīves notikumi var traucēt oksitocīna regulēšanu organismā, piemēram, pazemināts oksitocīna līmenis ir konstatēts sievietēm, kuras tika pakļautas agrīnai vardarbībai, īpaši emocionālai.

Dopamīns ir galvenais centrālās nervu sistēmas funkcijas faktors, kas regulē daudzus procesus, tostarp kustību un izziņu, un perifēro orgānu kritiskās funkcijas, piemēram, asinsspiedienu, nieru darbību un zarnu kustīgumu. Dopamīns ir svarīgs imūnregulācijas faktors. Iekaisuma ciklotīni var ietekmēt dopamīna signālus un veicināt bipolāro traucējumu, depresijas un kuņģa-zarnu trakta traucējumu attīstību, ņemot vērā faktu, ka šis trakts ir galvenais perifērā dopamīna avots, jo saražo gandrīz pusi no organisma nepieciešamā dopamīna daudzuma. Pētījumos konstatēts, ka hronisks, sociālais stress ir galvenais riska faktors, kas veicina imūnsistēmas aktivizāciju un dopamīna pazemināšanos (Channer et al., 2023). Jaunākie pētījumi liecina par mijiedarbību starp dopamīnu un kaulu veselību. Kaulu augšanu regulē specializēti šūnu tipi, pazīstami kā osteoblasti, kas ražo matricas produktus un transportē minerālvielas, lai veidotu un pārveidotu kaulu, un osteoklasti, kas ir makrofāgiem līdzīgas šūnas un ir atbildīgas par kaulu audu sadalīšanos. Dopamīna trūkums var izraisīt kaulu masas samazināšanos, nepietiekamu attīstību vai osteoporozi (Channer et al., 2023).

Gamma-aminosviestskābei (GABA) ir būtiska loma stresa ietekmes mazināšanai, īpaši smadzenēs (Ding et al., 2024), muskuļu tonusa regulācijā un pārējo neirotransmitteru darbības kontrolēšanā (Auce, 2025), un tas

ir galvenais centrālās nervu sistēmas inhibējošais transmitters (Strandwitz, 2018). GABA trūkums organismā var radīt nepamatotu satraukumu, nervozitāti, nekontrolētas ķermeņa kustības (Auce, 2025), uzvedības un miega traucējumus, kā arī veicināt hipokampa samazināšanos (Strandwitz, 2018).

Riska grupas bērnu aprūpes specifika

Bērniem, kuri ir cietuši no dažāda veida vardarbības, bieži ir emocionālās pašregulācijas problēmas, kas izpaužas kā neorganizēta uzvedība un emociju uzliesmojumi. Pieaugušie, neapzinoties traumas ietekmi, var nepareizi interpretēt šo reakciju kā cieņas trūkumu, kas var izraisīt konfrontējošu saskarsmi (O'Toole and Dobutowitsch, 2022). Jauniešiem, kuri ir piedzīvojuši sliktu izturēšanos bērnībā, un kuriem ir traucēti neirobioloģiskie procesi, ir nepieciešama īpaša uzmanība, lai regulētu uzvedību un novērstu iespējamu depresijas rašanos. Vēlams, lai profilakses stratēģijas mērķis būtu turpmāka hipokampa tilpuma zuduma samazināšana. Viena pieeja šī mērķa sasniegšanai varētu būt psihoterapija, farmakoterapija u.c. ārstēšanas metodes, kas samazina limbisko jutību un normalizē hipokampu. Cita pieeja – samazināt glikokortikoīdu līmeni, ņemot vērā pieņēmumu, ka augsts kortikosteroīdu līmenis ir neirotoksisks (Redlich et al., 2018).

Uz traumām balstītas pieejas galvenie pamatprincipi ir drošība, uzticamība, sadarbība, izvēle, iedrošināšana, atbalsts un pieņemšana (O'Toole and Dobutowitsch, 2022; Ross et al., 2023). Lai gūtu labākus rezultātus riska grupas bērnu aprūpē, ir nepieciešams mainīt bērna atbildes reakcijas uz dažāda veida bailēm un emocijām, kas glabājas limbiskajā sistēmā, nodrošināt bagātīgu sensoro vidi, veicināt veselīgus smadzeņu ķīmiskos procesus. Radot apstākļus, kuros bērns jūtas patiesi drošs, var apturēt limbiskās sistēmas radītās reakcijas, un tas ir pirmais solis uz bērna dziedināšanu (Pērvisa u.c., 2018).

Uzvedības veselībā nozīmīgs elements ir uzturs dažādu veselības, jo īpaši neuroendokrīnās sistēmas, traucējumu profilaksē un ārstēšanā. Starptautiskā uztura psihiatrijas pētījumu biedrība ir ieteikusi uztura medicīnu uzskatīt par galveno psihiatrisko praksi, norādot šo veselības traucējumu cēloņsakarību – nepareizs vai nepietiekams uzturs var būt uzvedības veselības traucējumu cēlonis vai sekas (Kris-Etherton et al., 2021). Uzturam ir tieša un būtiska ietekme uz smadzeņu attīstību, īpaši grūtniecības un zīdaiņa vecumā, kad notiek kognitīvo un motoro spēju attīstība (Cioffredi et al., 2024). Uzturvielas, tostarp triptofāns, B₆ vitamīns, B₁₂ vitamīns, folijskābe (folāts), fenilalanīns, tirozīns, histidīns, holīns, glutamīnskābe un jūras izcelsmes omega-3 taukskābes, ir nepieciešamas tādu neirotransmiteru kā serotonīna, dopamīna un norepinefrīna ražošanai. Uzturvielu deficīta

korekcijai ir liela loma uzvedības traucējumu ārstēšanā. Riska grupas bērniem ieteicama diēta ar zemu glikēmisko indeksu, jo tā labvēlīgi ietekmē psihoemocionālu pašsajūtu (Kris-Etherton et al., 2021).

Masāža kā terapijas metode

Masāža kā terapija ir guvusi atzinību gan praktizētāju, gan klientu vidū, tās iedarbība galvenokārt tiek saistīta ar spriedzes, trauksmes un depresijas simptomu mazināšanos, vispārējās pašsajūtas un imunitātes uzlabošanos (Haun et al., 2015; Mueller, 2023), būtisku kortizola līmeņa asinīs samazināšanu (McCarty et al., 2023) un spēju ievērojami palielināt skābekļa piesātinājumu asinīs (Zhang et al., 2023). Masāžai ir nomierinoša iedarbība, tā mazina stresu, stiprina attiecības starp vecākiem/aizbildņiem un bērnu (Isaksson et al., 2023). Pētījumos, kur masāžas iedarbība tika mērīta ar gāzizlādes vizualizācijas tehniku, konstatēta pozitīva ietekme uz cilvēka bioenerģētisko sistēmu (Haun et al., 2015).

Fiziskais kontakts ir viena no svarīgām komunikatīvajām formām, kas veido normālu pieķeršanos starp vecākiem un bērniem. Bērniem, kuri cieš no dažādiem uzvedības traucējumiem, piemēram, UDHA vai autisms, masāžas pieskāriens var būt pieņemamāks nekā sociāls pieskāriens (Tsuji et al., 2015). Pētījumos par masāžas iedarbību uz UDHA simptomu mazināšanos iesaistītie pusaudži ziņojuši par ievērojamu hiperaktivitātes un neuzmanības simptomu mazināšanos. Sekundārais iznākums – tiem bija vieglāk aizmigt, daži ziņoja par sāpju mazināšanos. Masāžas pozitīvā ietekme saglabājās trīs mēnešus pēc pēdējā seansa (Robertz et al., 2024).

Refleksoloģija ir maiga, neinvazīva, holistiska terapija, kas mudina ķermeni līdzsvaroties un atveseļoties. Vārds *holistisks* ir cēlies no grieķu vārda *holos*, kas nozīmē “vesels”. Jebkāda veida stress, neatkarīgi no tā, vai tas ir fizisks, psiholoģisks, sociāls vai vides, var izjaukt šo līdzsvaru un izraisīt slimību (Hull, 2022). Enkefālīniem ir spēcīga pretsāpju iedarbība, kas ir vairāku simtu reižu spēcīgāka par morfiju, tie nomāc P vielas izdalīšanos. Šī P viela ir neiromediators, kas atrodas sensorajos neironos muguras smadzeņu saknītēs un stimulē sāpju uztveri. Tiek uzskatīts, ka refleksoloģija palielina enkefālīnu izdali, īpaši stimulējot hipofīzes refleksogēno centru (Hull, 2022).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pamešana novārtā, emocionāla, fiziska vai seksuāla vardarbība tiešā veidā ietekmē smadzeņu attīstību, bērna fiziskos rādītājus un veselīgu saskarsmju spēju veidošanos. Agrīns stress var veicināt sensorās uztve-

res bojājumus un traucējumus hipotalāma-hipofīzes-adrenālīna ass darbībā, tādejādi ietekmējot bērna reakciju uz stresu un garastāvokļa svārstības.

2. Riska grupas bērnu uzvedību tiešā veidā ietekmē agrīnās deprivācijas sekas. Bērniem, kuri piedzīvojuši dažāda veida vardarbību, ilgstošu stresu, badu un pamešanu novārtā, biežāk būs dažādi attīstības traucējumi, jo viņi nav saņēmuši pietiekamu rūpju, uzmanības un uzturvielu daudzumu, kāds nepieciešams veselīgai smadzeņu darbībai, kas secīgi rada dažādus fiziskos, kognitīvos, sensoros, emocionālos un sociālos attīstības traucējumus.
3. Neiropsihisko traucējumu gadījumā veidojas funkcionālas un strukturālas pārmaiņas limbiskajā sistēmā, kas var veicināt un radīt noslieci uz pastāvīgu, destruktīvu uzvedību, trauksmi, bailēm, problēmām sociālīzētīs sabiedrībā, miega un ēšanas traucējumiem.
4. Riska grupas bērniem ir lielāka tendence uz mācīšanās un saskarsmes problēmām, jo limbiskā sistēma ir augstākā trauksmes stāvoklī kā tiem bērniem, kas saņēmuši pietiekamu aprūpi, tādējādi riska grupas bērnu vidū biežāk vērojamas izteiktas garastāvokļa svārstības.
5. Neiromediatoru trūkums organismā var izraisīt garastāvokļa svārstības, trauksmi, miega un ēšanas traucējumus, kuņģa-zarnu trakta disfunkcijas, hipokampa samazināšanos, kaulu veselības problēmas, muskuļu tonusa svārstības, īpaši hipertonusu un noslieci uz depresiju.
6. Atbilstošs uzturs kopā ar manuālo masāžu ir viens no veidiem, kā nodrošināt pilnvērtīgu neiromediatoru līmeni organismā, lai regulētu riska grupas bērnu uzvedību.
7. Riska grupas bērnu aprūpē nepieciešama holistiska pieeja, lai nodrošinātu pilnvērtīgu sensoro, emocionālo un fizisko attīstību. Atbilstošas sensorās vides radīšana dod iespēju bērnam iegūt pieredzi, kas netika piedzīvota atbilstošā vecumā, dzīvojot nelabvēlīgos apstākļos. Iztrūkstošo prasmju apguve var veicināt intelektuālu un emocionālu attīstību. Jaunu ieradumu un reakciju veidošana ir nepieciešama, lai mainītu neiroleģiskos procesus smadzenēs, tādējādi mazinot limbiskās sistēmas aktivitāti. Regulāras ēdienreizes, vitamīnu un minerālvielu pietiekams daudzums var veicināt nepieciešamo neiromediatoru veidošanos.
8. Pēc veiktās literatūras analīzes autore secina, ka trūkst mērķtiecīgu pētījumu tieši par masāžas ietekmi uz riska grupas bērnu uzvedību. Ir pieejami pētījumi, kuros attīstības un uzvedības traucējumi tiek apskatīti kā iespējamās sekas no piedzīvotās traumas aspekta pre-natālā un zīdaiņa

posmā, bet ir salīdzinoši maz pētījumu par nefarmakoloģisku terapiju iedarbību, piemēram, masāžas ietekmi, uz šo seku mazināšanu.

9. Aprūpes speciālistam saskarsmē ar riska grupas bērniem jāņem vērā uz traumām balstītas pieejas galvenie pamatprincipi.

Izmantotā literatūra

1. Albar, Z., Sattar, A. 2022. Effects of Parental Internalizing and Externalizing Behaviour Problems on Children's Limbic Brain Structures-An MRI Study. *Brain Sci.* Sep 29, Vol. 12(10), p. 1319. Iegūts no: doi: 10.3390/brainsci12101319 [sk. 13.10.2024.].
2. Asadi, Z. et al. 2020. The Effect of Foot Massage by Mother on the Severity of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Children Aged 6–12. *Iran J Nurs Midwifery Res.* Apr 18, Vol. 25(3), pp. 189–194. Iegūts no: doi: 10.4103/ijnmr.IJNMR_78_19 [sk. 13.10.2024.].
3. Auce K. GABA – atslābinātais neurotransmiteris. Iegūts no: <https://vesels.lv/raksti-par-veselibu/cilveks/gaba-atslabinatais-neurotransmiteris> [sk. 17.02.2025.].
4. Avery, F. et al. 2024. A systematic review of non-clinician trauma-based interventions for school-age youth. *Plos One.* Vol. 19(9), p. e0293248. Iegūts no: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293248> [sk. 10.02.2025.].
5. Belleau, E., L. et al. 2019. The Impact of Stress and Major Depressive Disorder on Hippocampal and Medial Prefrontal Cortex Morphology. *Biol. Psychiatry.* Mar 15, Vol. 85(6), pp. 443–453. Iegūts no: doi: 10.1016/j.biopsych.2018.09.031 [sk. 17.02.2025.].
6. Cameron, J., L. et al. 2017. Social Origins of Developmental Risk for Mental and Physical Illness. *J Neurosci.* Nov 8, Vol. 37(45), pp. 10783–10791. Iegūts no: doi: 10.1523/JNEUROSCI.1822-17.2017 [sk. 17.02.2025.].
7. Channer, B. et al. 2023. Dopamine, Immunity, and Disease. *Pharmacol Rev.* Jan, Vol. 75(1), pp. 62–158. Iegūts no: doi: 10.1124/pharm-rev.122.000618 [sk. 02.01.2025.].
8. Cioffredi, L., A. et al. 2024. Infant and early childhood physical health assessments. *Developmental Cognitive Neuroscience.* Vol. 69, p. 101414. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101414> [sk. 25.01.2025.].
9. De Bellis M., D., Zisk, A. 2014. The biological effects of childhood trauma. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* Apr, Vol. 23(2), pp. 185–222. Iegūts no: doi: 10.1016/j.chc.2014.01.002 [skat. 13.10.2024.].

10. Ding, R. et al. 2024. Lateral habenula IL-10 controls GABAA receptor trafficking and modulates depression susceptibility after maternal separation. *Brain Behav Immun*. Nov, Vol. 122, pp. 122–136. Iegūts no: doi: 10.1016/j.bbi.2024.08.009 [sk. 17.02.2025.].
11. Dūhiga, H. 2023. Izprast un palīdzēt: UDHS, depresija, trauksme, OKT/ no angļu val. tulk. A. Biezaite. Rīga: Zvaigzne ABC, 119 lpp.
12. Eimens, D., G. 2018. Smadzenes izmaiņa dzīvi/ no angļu val. tulk. D. Vanaga. Rīga: Lietusdārzs, 423 lpp.
13. Folayan, M., O. et al. 2023. Untreated Early Childhood Caries and Possible Links with Brain Development. *BioMed*. Vol. 3(4), pp. 431–439. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/biomed3040035> [sk. 09.10.2024.].
14. Gonçalves, L., L. et al. 2017. Massage and Storytelling Reduce Aggression and Improve Academic Performance in Children Attending Elementary School. *Occup Ther Int*. Jan, Vol. 19, p. 5087145. Iegūts no: doi: 10.1155/2017/5087145 [sk. 13.10.2024.].
15. Haun, J. et al. 2015. Evaluating the use of gas discharge visualization to measure massage therapy outcomes. *J Complement Integer Med*. Sep, Vol. 12(3), p. 231. Iegūts no: doi: 10.1515/jcim-2014-0014 [sk. 03.01.2025.].
16. Hull, R. 2022. Complete guide to Reflexology/ 3rd Ed. Replica Press, 16 pp.
17. Iacona, J., Johnson, S. 2018. Neurobiology of Trauma and Mindfulness for Children. *Trauma Nurs*. May/Jun, Vol. 25(3), p. 187. Iegūts no: doi: 10.1097/JTN.0000000000000365 [sk. 21.10.2024.].
18. Isaksson J., A. et al. 2023. Lessons learned from child health care nurses' experiences of teaching infant massage groups: A qualitative interview-based study. *Nur's Open*. Apr, Vol. 10(4), pp. 2638–2647. Iegūts no: doi: 10.1002/nop2.1524 [sk. 26.10.2024.].
19. Israelyan, N. et al. 2019. Effects of Serotonin and Slow-Release 5-Hydroxytryptophan on Gastrointestinal Motility in a Mouse Model of Depression. *Gastroenterology*. Aug, Vol. 157(2), pp. 507–521.e4. Iegūts no: doi: 10.1053/j.gastro.2019.04.022 [sk. 03.01.2025.].
20. Jadhav, S., K. et al. 2024. Impact of Foot Reflexology Versus Simple Massage on Vital Signs, Anxiety, and Pain During Blood Transfusion Among Children With Thalassemia. *Cureus*. Aug 26, Vol. 16(8), p. e67876. Iegūts no: doi: 10.7759/cureus.67876 [sk. 13.10.2024.].
21. Jordan, C., J. et al. 2020. Introduction to the Special Issue on “Informing Longitudinal Studies on the Effects of Maternal Stress and

- Substance Use on Child Development: Planning for the HEALthy Brain and Child Development (HBCD) Study”. *Advers Resil Sci.* Vol. 1(4), pp. 217–221. Iegūts no: doi: 10.1007/s42844-020-00022-6 [sk. 13.10.2024.].
22. Kris-Etherton, P., M. et al. 2021. Nutrition and behavioral health disorders: depression and anxiety. *Nutr Rev.* Feb 11, Vol. 79(3)pp. 247–260. Iegūts no: doi: 10.1093/nutrit/nuaa025 [sk. 03.01.2025.].
23. McCarty, D. et al. 2023. Infant massage as a stress management technique for parents of hospitalized extremely preterm infants. *Infant Ment Health J.* Jan, Vol. 45(1), pp. 11–21. Iegūts no: doi: 10.1002/imhj.22095 [sk. 26.10.2024.].
24. McIntosh, J. 18.04.2018. What is serotonin, and what does it do? Iegūts no: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/232248#definition> [sk. 21.10.2024.].
25. Mueller, S., M. 2023. Effects of Massages and Other Touch Interventions on Various Diseases. *Human Touch in Healthcare.* Berlin: Springer. Iegūts no: https://doi.org/10.1007/978-3-662-67860-2_8 [sk. 15.02.2025.].
26. O’Toole, C., Dobutowitsch, M. 2022. The Courage to Care: Teacher Compassion Predicts More Positive Attitudes Toward Trauma-Informed Practice. *J Child Adolesc Trauma.* Sep 17, Vol. 16(1), pp. 123–133. Iegūts no: doi: 10.1007/s40653-022-00486-x [sk. 27.10.2024.].
27. Pērvīsa, K., B. u.c. 2018. Bērns jaunā ģimenē/ no angļu val. tulk. S. Zariņa. Rīga: Zvaigzne ABC, 288 lpp.
28. Redlich, R. et al. 2018. The Limbic System in Youth Depression: Brain Structural and Functional Alterations in Adolescent In-patients with Severe Depression. *Neuropsychopharmacology.* Feb, Vol. 43(3), pp. 546–554. Iegūts no: doi: 10.1016/j.ctcp.2024.101909 [sk. 02.01.2025.].
29. Robertz, A., C. et al. 2024. Positive effects of tactile massage for adolescents with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) – A small scale study. *Complement Ther Clin Pract.* Sep 25, Vol. 57, p. 101909. Iegūts no: doi: 10.1016/j.ctcp.2024.101909 [sk. 13.10.2024.].
30. Ross, N. et al. 2023. Beyond medicalized approaches to violence and trauma: Empowering social work practice. *Journal of Social Work.* Vol. 23(3), pp. 567–585. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/14680173221144557> [sk. 10.02.2025.].
31. Sebre, S., Miltuze, A. 2022. Attīstības psiholoģija: cilvēka attīstība visas dzīves garumā. Rīga: Zvaigzne ABC, 639 lpp.

32. Strandwitz, P. 2018. Neurotransmitter modulation by the gut microbiota. *Brain Res.* Aug 15, Vol. 1693(Pt B), pp. 128–133. Iegūts no: doi: 10.1016/j.brainres.2018.03.015 [sk. 17.02.2025.].
33. Takahashi, T. 2021. Sensory Stimulation of Oxytocin Release Is Associated With Stress Management and Maternal Care. *Front Psychol.* Jan 18, Vol. 11, p. 588068. Iegūts no: doi: 10.3389/fpsyg.2020.588068 [sk. 21.10.2024.].
34. Tsuji, S. et al. 2015. Salivary oxytocin concentrations in seven boys with autism spectrum disorder received massage from their mothers: a pilot study. *Front Psychiatry.* Apr 21, Vol. 6 p. 58. Iegūts no: doi: 10.3389/fpsyg.2015.00058 [sk. 13.01.2025.].
35. Volkow, N., D. et al. 2024. The HEALthy Brain and Child Development Study (HBCD): NIH collaboration to understand the impacts of prenatal and early life experiences on brain development. *Developmental Cognitive Neuroscience.* Oct, Vol. 69, p. 101423. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101423> [sk. 10.09.2024.].
36. Zhang, Y. et al. 2023. Effects of massage therapy on preterm infants and their mothers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Pediatr.* Aug 31, Vol. 11, p. 1198730. Iegūts no: doi: 10.3389/fped.2023.1198730 [sk. 26.10.2024.].

Evelīna Vaičule

Zinātniskais vadītājs: *Dipl. pharm. Kārlis Mačāns*

Latvijas Universitātes Rīgas 1. medicīnas koledža

E-pasts: evelina8222@gmail.com

karlis.macans@medskola.lv

RĪGAS FARMACEITISKĀS FABRIKAS PRODUKTU ATPAZĪSTAMĪBA

Ievads

Farmācijas tirgus Latvijā arī ieņem stabilu vietu ekonomikas attīstībā. Aptuveni divas trešdaļas no farmācijas apjoma Latvijā aizņem recepšu medikamenti, kas padara šo tirgu par stabilu, ienesīgu un labi strukturētu. Farmācijas tirgus attīstību nosaka medikamentu un uztura bagātinātāju ražošanas kāpums, sasniedzot 6–8% (Ivanovs, 2024). Svarīgi, ka tieši farmācijas nozare ir globāli nozīmīga pētniecības jomā.

Mūsdienās Latvijas lielākie farmācijas uzņēmumi ir “Grindeks”, “Olainfarm” (jaunais nosaukums “Olpha”) un Rīgas farmaceutiskā fabrika, kas ir viena no vadošajām ražotnēm Baltijā galēnisko produktu ražošanā un arī viena no senākajām Latvijā. Rīgas farmaceutiskās fabrikas pirmsākumi ir meklējami 1950. gadā, kad tā tika dibināta kā valsts uzņēmums, kas balstās uz augu izcelsmes preparātu ražošanu. Plašu popularitāti uzņēmums ieguva tieši sava sortimenta dēļ. 1991. gadā tas tika privatizēts un ieguva akciju sabiedrības statusu. Laika gaitā Rīgas farmaceutiskā fabrika paplašināja savu sortimentu, kā arī nodibināja sadarbību ar uzņēmumu “Olainfarm” (Privatizācijas informācija, 1998).

Rīgas farmaceutiskā fabrika galvenokārt specializējas augu izcelsmes preparātu ražošanā, saglabājot sen izkopta tradīcijas. Uzņēmumam 2023. gadā apgrozot 5,17 miljonus eiro, peļņa pēc nodokļu nomaksas sasniedza 780,41 tūkstoši eiro (News.lv, 2024). Aptuveni 80% no fabrikas kopprodukcijas veido ārstniecības līdzekļi, kuru sastāvā ir dabīgu augu drogas vai to pārstrādes produkti. 2019. gadā apgrozījums pieauga par 1,9%, apliecinot uzņēmuma noturību un spēju pielāgoties tirgus tendencēm (Medicine.lv, 2019). Produkcija tiek aktīvi reklamēta veselības portālos un sociā-

lajos tīklos, kas palīdz palielināt produktu atpazīstamību, balstoties uz mūsdienīgu sabiedrības tendenci izvēlēties dabīgas izcelsmes produktus. Ņemot vērā, ka uzņēmumam ir spēcīgi konkurenti, piemēram, “Grindeks” un “Olpha”, ir būtiski noskaidrot, cik labi Rīgas farmaceitiskās fabrikas zīmols ir atpazīstams tirgū. Kopumā tiek uzskatīts, ka izveidot zīmolu, kas izceļas starp konkurentiem, ir īsts izaicinājums (Piha et al., 2021). Svarīgi ir izvērtēt, vai iepriekšējā zīmola veicināšanas stratēģija ir bijusi efektīva, vai cilvēki pazīst šo zīmolu.

Pētījuma mērķis – novērtēt Rīgas farmaceitiskās fabrikas produktu atpazīstamību aptieku klientu un farmācijas speciālistu vidū, identificēt galvenos faktorus, kas ietekmē patērētāju izvēli. Šis pētījums ir nozīmīgs, jo tas sniegs vērtīgu ieskatu uzņēmuma konkurētspējas stiprināšanai un turpmākās attīstības stratēģiju izstrādei.

Uzdevumi:

- produktu atpazīstamības pētījuma metožu apzināšana un izvēle;
- Rīgas farmaceitiskās fabrikas produktu atpazīstamības pētījuma veikšana;
- pētījumā iegūto datu apstrāde.

Teorētiskais pamatojums

Farmācijas nozarē, kas ir viena no visstraujāk augošajām un konkurētspējīgākajām, būtiska loma ir ne tikai produktu kvalitātei un ražošanas standartiem, bet arī patērētāju uztverei un zīmola atpazīstamībai. Pieprasījums pēc dabiskas izcelsmes ārstniecības līdzekļiem nepārtraukti palielinās, ietekmējot farmācijas uzņēmumu stratēģijas un mārketinga pieejas. Lai veiksmīgi konkurētu tirgū, uzņēmumiem jāspēj ne tikai nodrošināt augstas kvalitātes produkcija, bet arī efektīvi pozicionēt savu zīmolu un sasniegt mērķauditoriju. Šajā kontekstā ir būtiski izprast, kā farmaceitiskās produkcijas patērētāji un farmācijas speciālisti uztver konkrētus zīmolus, noteikt galvenos faktorus, kas ietekmē viņu izvēli.

Rīgas farmaceitiskā fabrika (turpmāk – RFF). nodrošina augstas kvalitātes farmaceitisko produktu izgatavošanu un pakalpojumu sniegšanu. Uzņēmums specializējas augu izcelsmes produktu ražošanā, ievērojot stingrus kvalitātes kontroles principus. RFF piedāvā produktu klāstu, kas aptver dažādas veselības jomas, lielākoties koncentrējoties uz dabīgas izcelsmes ārstniecības līdzekļiem. Ražošanas procesā tiek izmantotas rūpīgi atlasītas izejvielas – ārstniecības augi un to dabiskās vielas. Visi ražošanas posmi, sākot no izejvielu apstrādes līdz galaproduktam, tiek stingri uzraudzīti,

nodrošinot atbilstību farmaceitiskajiem standartiem. Lai garantētu produktu kvalitāti, Rīgas farmaceitiskā fabrika izmanto sertificētas iekārtas un mūsdienīgas tehnoloģijas, kas ļauj efektīvi ražot dažādu veidu produktus. Izstrādājumi tiek rūpīgi testēti visos ražošanas posmos, nodrošinot to drošību un efektivitāti. Pēc izgatavošanas produkti tiek iepakoti atbilstoši vietējā un starptautiskā tirgus prasībām, saglabājot to kvalitāti un nodrošinot augstu konkurētspēju farmācijas nozarē (WHO, 2015).

Rīgas farmaceitiskā fabrika piedāvā plašu un kvalitatīvu produktu klāstu, piemēram, baldriāna tinktūru – augu izcelsmes zāles, ko tradicionāli lieto kā nomierinošu līdzekli. Tā satur ārstniecības baldriāna sakņu ekstraktu (*valeriana officinalis*), kas palīdz nomierināt nervu sistēmu un mazināt trauksmi. Baldriāna tinktūru ieteicams lietot bezmiega, trauksmes un vieglu nervu sistēmas traucējumu gadījumā.

Borskābes šķīdums ir lokāli lietojams antiseptisks līdzeklis ādas un gļotādu infekciju ārstēšanai un profilaksei. Galvenā aktīvā viela ir borskābe (*acidum boricum*), kam piemīt antibakteriālas un pretmikrobu īpašības. Šķīdums parasti satur 3% borskābes, kas ir izšķīdināta destilētā ūdenī. To lieto ādas iekaisumu un infekciju ārstēšanai, ausu iekaisumu gadījumā, kā arī acs higiēnai pēc ārsta ieteikuma.

Briljantzaļais šķīdums ir plaši pazīstams antiseptisks līdzeklis nelielu brūču un nobrāzumu dezinfekcijai. Preparāts ir pieejams 1% vai 2% koncentrācijā. Šķīdumā esošais etanols palīdz dezinficēt ādu, bet destilētais ūdens nodrošina nepieciešamo konsistenci. To lieto infekciju profilaksei un ārstēšanai, kā arī ādas bojājumu dezinficēšanai.

Cinka ziede – lokāli lietojams līdzeklis ar antiseptisku, savelkošu un ādu aizsargājošu iedarbību. Aktīvā viela – cinka oksīds (*zinci oxidum*) – palīdz mazināt iekaisumu un veicina ādas atjaunošanos, savukārt vazelīns nodrošina ādas aizsardzību un mitrumu. Cinka ziede tiek lietota autiņbikšīšu dermatīta, nelielu ādas traumu, izsitumu, saules apdegumu un citu kairinājumu gadījumā.

Joda spirta šķīdums ir antiseptisks līdzeklis, ko izmanto ādas un nelielu brūču dezinficēšanai, lai novērstu infekcijas attīstību. Tā sastāvā ir jods (*iodum*), kas efektīvi nogalina baktērijas, sēnītes un dažus vīrusus, kā arī kālija jodīds, kas uzlabo joda šķīdību. Etanols kalpo kā šķīdinātājs un antiseptisks līdzeklis. Joda spirta šķīdumu lieto brūču dezinficēšanai, ādas sagatavošanai pirms medicīniskām procedūrām un nelielu infekciju ārstēšanai.

Kliņģerīšu ziede ir augu izcelsmes līdzeklis ādas bojājumu un iekaisumu ārstēšanai. Galvenā aktīvā viela – ārstniecības kliņģerīšu ziedu eks-

trakts (*calendula officinalis*) – satur flavonoīdus un karotinoīdus, kas veicina brūču dzīšanu un mazina iekaisumu. Ziedes sastāvā esošais vazelinš un lanolīns nodrošina ādas mitrināšanu un aizsardzību. To lieto nelielu brūču, apdegumu, autiņbiksīšu dermatīta, sausas un plaisājošas ādas kopšanai.

Kālija permanganāts – antiseptisks un dezinficējošs līdzeklis, ko lieto ādas infekciju un iekaisumu ārstēšanai. Aktīvā viela ir kālija permanganāts (*kalium permanganicum*), kas darbojas pret baktērijām un sēnītēm. To lieto brūču dezinficēšanai, ādas infekciju ārstēšanai, kā arī atšķaidītā veidā skalošanai mutes un rīkles infekciju gadījumā.

Kampara eļļa ir arīgi lietojams līdzeklis ar pretiekaisuma un pretsāpju iedarbību. Galvenā aktīvā viela – kampars (*camphora*) – stimulē asinsriti un palīdz mazināt muskuļu un locītavu sāpes. Eļļas sastāvā esošā saulespuķu eļļa nodrošina ādas mitrināšanu. Kampara eļļu izmanto muskuļu un locītavu sāpju mazināšanai, reimatisku sāpju ārstēšanai un saaukstēšanās simptomu atvieglošanai.

Vērmeles tinktūra ir augu izcelsmes līdzeklis, kas veicina gremošanu un stimulē apetīti. Tās sastāvā esošā vērmele (*artemisia absinthium*) satur rūgtvielas un ēteriskās eļļas, kas uzlabo gremošanas sistēmas darbību. Tinktūra ir ieteicama funkcionālu gremošanas traucējumu, apetītes trūkuma un aknu darbības veicināšanai.

Vilkābeļu šķidrās ekstrakts ir augu izcelsmes līdzeklis sirds un asinsvadu sistēmas stiprināšanai. Vilkābeļu augļu un ziedu ekstrakts (*crataegus spp.*) satur flavonoīdus, kas uzlabo sirds darbību un asinsriti. Ekstraktu lieto viegļu sirds ritma traucējumu, hipertensijas un stresa mazināšanai.

Kuņģa pilieni ir kombinēts augu izcelsmes līdzeklis gremošanas traucējumu mazināšanai. Tie satur piparmētru eļļu, kliņģerīšu, vērmeles un baldriāna tinktūras, kas palīdz mazināt vēdera uzpūšanos, kuņģa spazmas un stresa izraisītos gremošanas traucējumus.

Māteres tinktūra – augu izcelsmes nomierinošs līdzeklis un palīdz regulēt nervu sistēmas darbību, uzlabo sirds darbību. Mātere (*leonurus cardiaca*) satur alkaloidus un flavonoīdus, kas veicina relaksāciju un normalizē sirds ritmu. Tinktūra tiek izmantota trauksmes, vieglas hipertensijas un miega traucējumu gadījumos.

Rīcinēļļa ir dabisks līdzeklis, ko lieto kā caurejas līdzekli, kā arī ādas un matu kopšanai. Tā satur ricīnskābi, kas stimulē zarnu darbību, mitrina ādu un stiprina matus.

Streptocīds ir antibakteriāls līdzeklis, kas kavē baktēriju augšanu. To lieto brūču, apdegumu un infekciozu ādas slimību ārstēšanai.

Sirds pilieni ir augu izcelsmes līdzeklis sirds un asinsvadu sistēmas veselības uzlabošanai. Tie satur baldriāna, mātes un vilkābeles tinktūras, kas palīdz regulēt sirdsdarbību un mazināt nervu spriedzi.

Pēdējos gados uzņēmumā tiek īstenoti vairāki nozīmīgi uzlabojumi, kas ietver jaunu produktu izstrādi, modernu tehnoloģiju ieviešanu un uzņēmuma darbības paplašināšanu (Glumane, 2018). Ir ieguldīti nozīmīgi resursi modernizācijā, ieviešot automatizētas ražošanas līnijas un mūsdienīgas tehnoloģijas, kas būtiski palielina ražošanas jaudu un samazina kļūdu iespējamību. Šie uzlabojumi palīdz efektīvāk nodrošināt starptautisko kvalitātes un drošības standartu ievērošanu. Tāpat ir paplašināts produktu sortiments, attīstot uztura bagātinātāju līniju, kurā īpaša uzmanība tiek pievērsta dabīgas izcelsmes ārstniecības augu izmantošanai. Pieaugot globālajām tendencēm veselībai nekaitīgu un dabīgu preparātu izmantošanā, uzņēmums ir pielāgojies tirgus prasībām un paplašinājis savu piedāvājumu. Ievērojami audzis arī eksports, un uzņēmuma produkcija tiek eksportēta uz dažādām Eiropas Savienības valstīm, kā arī uz Tuvajiem Austrumiem un Āzijas reģioniem. Šo paplašināšanos sekmējusi starptautisko sertifikātu iegūšana, kas apliecina produkcijas atbilstību augstākajiem kvalitātes standartiem. Vienlaikus uzņēmums ir attīstījis e-komerciju, izmantojot tiešsaistes platformas un sadarbību ar tirdzniecības partneriem, kas ļauj sasniegt plašāku klientu loku un palielināt atpazīstamību. Liela nozīme ir piešķirta arī ilgtspējības iniciatīvām, ieviešot videi draudzīgus risinājumus, piemēram, uzlabotus iepakojuma materiālus, kas atbilst starptautiskajām vides aizsardzības prasībām. Uzņēmums ir pilnveidojis arī kvalitātes kontroles un pārvaldības sistēmu, nodrošinot, ka saražotā produkcija atbilst visiem noteiktajiem standartiem. Turklāt, lai nostiprinātu savu pozīciju farmācijas nozarē, Rīgas farmaceitiskā fabrika ir ieguldījusi resursus starptautiski atzīta GMP (*Good Manufacturing Practice*) sertifikāta iegūšanā, kas apliecina augstu ražošanas kvalitāti un atbilstību visām noteiktajām prasībām.

Rīgas farmaceitiskā fabrika pastāvīgi investē tehnoloģiju modernizācijā, paplašina produktu klāstu un ievieš inovatīvus risinājumus, lai atbilstu globālajām tirgus prasībām. Ņemot vērā pieaugošo pieprasījumu pēc dabīgiem ārstniecības līdzekļiem, uzņēmums fokusējas uz augstas kvalitātes izejvielu izmantošanu un stingru kvalitātes kontroli. Eksporta paplašināšana un e-komercijas attīstība veicina Rīgas farmaceitiskās fabrikas zīmola atpazīstamību un konkurētspēju tirgū, kas ir būtiski šī pētījuma mērķa sasniegšanai – novērtēt uzņēmuma produktu atpazīstamību un patērētāju izvēles faktoros.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Ar pētījuma palīdzību tika noskaidrota Rīgas farmaceitiskās fabrikas bezrecepšu medikamentu popularitāte aptiekas klientu un farmācijas speciālistu vidū, papildus izvērtējot tādu zīmolu preču atpazīstamību kā “Silvanols”, “Lotos Pharm” un “Valentis”, kā arī noskaidrot RFF bezrecepšu medikamentu lietošanas paradumus un izvēles. Mūsdienās svarīgi ir izvērtēt pieejamo informāciju medicīnas sfērā, tādēļ tika pētīta klientu un farmācijas speciālistu spēja izvērtēt dažādus informācijas avotus, kā arī to uzticamību respondentu vidū.

Lai noskaidrotu RFF bezrecepšu medikamentu popularitāti aptiekas speciālistu un klientu vidū, tika izmantota kvantitatīvā pētīšanas metode – anketēšana platformā *Google forms*. Anketa tika izsūtīta aptiekas tīkla “X” informatīvajā telpā, farmācijas speciālistu domubiedru grupās, kā arī sociālajā vietnē *Facebook*. Lai palielinātu respondentu skaitu, tika piedāvāts aptiekas klientiem pēc RFF bezrecepšu medikamentu iegādes aizpildīt anketu pēc sagatavota QR koda, kuru noskenējot klientam ir pieejama anketa izpildei. Respondenti tika atlasīti pēc dažādiem demogrāfiskajiem kritērijiem (vecums, dzimums, profesija u.c.), tādējādi iegūstot daudzpusīgus datus, kas ļauj sniegt vispārīgus secinājumus par produktu atpazīstamību gan klientu, gan farmācijas speciālistu vidū. Klientu viedokļi un pieredze ietekmē mārketingu un veido zīmolu atpazīšanu (Österle et al., 2018).

Aptiekas speciālistu aptaujā piedalījās 133 respondenti, no tiem – 129 sievietes un 3 vīrieši. Procentuāli sievietes sastāda 97,7%, bet vīrieši 2,3%. No visiem respondentiem 64,4% (85 respondenti) ir vecuma posmā 25–44 gadi, 26,5% (35 respondenti) attiecīgi 45–65 gadus veci, 6,1% (8 respondenti) 18–24 gadu vecumposmā, bet 3% (4 respondenti) ir 65 gadu vecumā vai vecāki. Pēc respondentu atrašanās vietas 39,4% (52 respondenti) atrodas Rīgā, 14,4% (19 respondenti) ir no Kurzemes, 17,4% (23 respondenti) nāk no Vidzemes, 16,7% (22 respondenti) – no Latgales, bet 12,1% (16 respondenti) pārstāv Zemgali. Procentuāli farmaceiti ir 44,6%, farmaceita asistenti 40,8%, bet farmācijas studenti 14,6%.

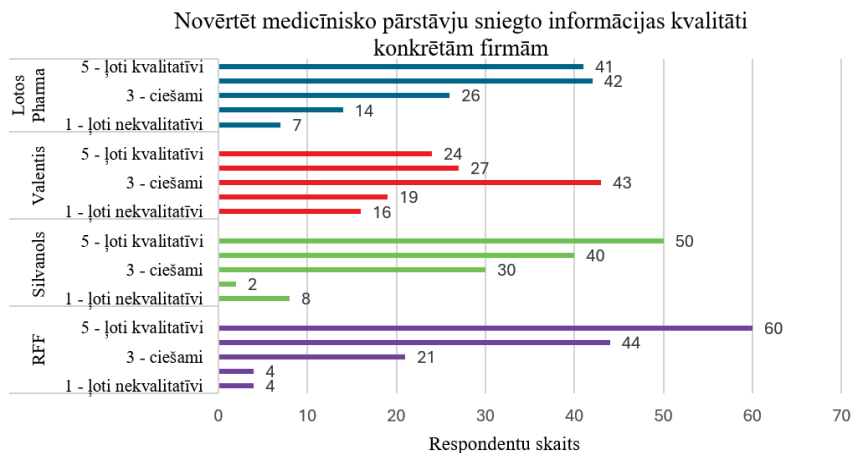
Aptaujas dalībniekiem tika uzdots jautājums, vai viņi pievērš uzmanību ražotājam, piedāvājot zāles klientiem. Respondentu vairākums mēdz informēt klientus par ražotāju, vien 7,6%, piedāvājot klientam medikamentu, nepievērš uzmanību ražotājam, 8,3% pievērš uzmanību ražotājam ļoti reti, bet 40,2% pievērš uzmanību ražotājam dažreiz, 33,3% pievērš uzmanību ražotājam bieži, un 10,6% pievērš uzmanību ražotājam vienmēr (sk. 1. attēlu).



1. att. Klientu informēšana par produktu ražotāju

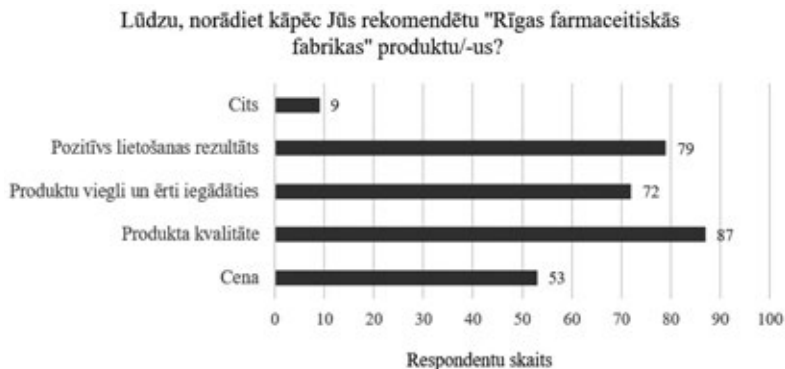
Informējot klientus, 56,8% aptaujas dalībnieku dod priekšroku vietējiem ražotājiem, savukārt 43,2% izvēlas ārzemju ražotājus. Tendence norāda uz vietējo ražotāju priekšrocību patērētāju izvēlē, kas var būt saistīta ar uzticību, kvalitātes uztveri un informācijas pieejamību. Lai labāk izprastu, kā vietējie farmācijas uzņēmumi, tostarp Rīgas farmaceitiskā fabrika, veido savu konkurētspēju, ir būtiski analizēt arī to, kā tiek novērtēta viņu sniegtā medicīniskā informācija, tās ietekme uz patērētāju uzticību. Respondentu vairākums atzina, ka RFF pārstāvju sniegtā informācija ir kvalitatīvāka. No visiem respondentiem 78,2% novērtēja RFF sniegto informāciju kā kvalitatīvu vai ļoti kvalitatīvu, savukārt 15,8% – kā vidēji kvalitatīvu un tikai neliela daļa to uzskatīja par nekvalitatīvu. Informāciju, ko sniedz “Silvanols”, kā kvalitatīvu vai ļoti kvalitatīvu vērtēja 67,7% respondentu, par “Lotos Pharma” atzinīgi izteicās 62,4%, “Valentis” saņēma zemāko vērtējumu – tikai 38,3% respondentu uzskatīja tā sniegto informāciju par kvalitatīvu, savukārt 26,3% to novērtēja kā nekvalitatīvu vai ļoti nekvalitatīvu. Secināms, ka RFF ir spēcīga pozīcija attiecībā uz informācijas kvalitāti farmācijas tirgū (sk. 2. attēlu).

Pētījuma dati ne tikai atklāj patērētāju priekšroku vietējiem ražotājiem, bet arī parāda Rīgas farmaceitiskās fabrikas konkurētspēju attiecībā uz sniegtās medicīniskās informācijas kvalitāti. Augstais vērtējums liecina par uzņēmuma spēju veidot uzticību un nodrošināt profesionālu komunikāciju ar patērētājiem. Lai arī citi vietējie ražotāji tiek novērtēti pozitīvi, RFF izceļas ar īpaši labiem rezultātiem, kas var ietekmēt patērētāju izvēli ilgtermiņā. Tālāk būtiski ir analizēt, kā šie faktori korelē ar patērētāju lojalitāti un uzņēmuma zīmola atpazīstamību farmācijas tirgū.



2. att. Sniegtās informācijas kvalitāte

Aptaujā tika jautāts par iemesliem, kāpēc aptiekas speciālisti rekomendē RFF produktus. 39,8% ieteiktu RFF produkciju cenas dēļ, 65,4% ieteiktu produkta kvalitātes dēļ, 54,1% ieteiktu tāpēc, ka šos produktus ir viegli iegādāties, 59,4% ieteiktu pozitīvas lietošanas rezultāta dēļ. Citus faktorus minēja tikai neliels skaits dalībnieku (sk. 3. attēlu).

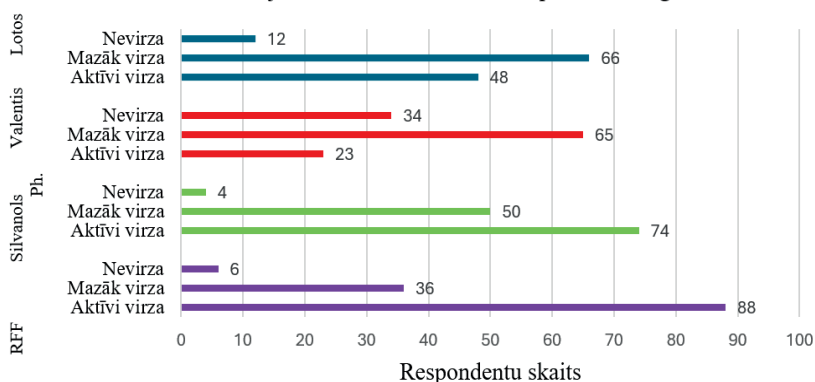


3. att. RFF produktu rekomendēšanas iemesli

Nākamais jautājums fokusējās uz to, kādā mērā RFF un konkurenti virza savu zīmolu tirgū. Lielākā daļa respondentu atzīst, ka RFF un "Silvanols" aktīvi virza savus produktus tirgū, savukārt "Valentis" un "Lotos Pharma" tiek uztverti kā mazāk aktīvi. Daļa respondentu uzskata, ka to produktu virzība nenotiek vispār. 88,0% respondentu saka, ka RFF aktīvi

virza savu produkciju tirgū, 36,0% norāda, ka virzība ir mazāk aktīva, bet 6,0% uzskata, ka tā nenotiek. “Silvanola” produktu virzību kā aktīvu vērtē 74,0%, bet 50,0% uzskata, ka tā ir mazāk intensīva, vēl 4,0% uzskata, ka uzņēmums vispār neveic aktīvu virzību tirgū. “Valentis” gadījumā tikai 23,0% uzskata, ka uzņēmums aktīvi virza savus produktus, 65,0% respondentu norāda uz nelielu virzību, savukārt 34,0% uzskata, ka produktu virzība nenotiek. “Lotos Pharma” produktu virzību kā aktīvu vērtē 48,0%, 66,0% to uzskata par mazāk aktīvu, bet 12,0% norāda, ka produktu virzība tirgū nenotiek (sk. 4. attēlu).

Kurš no dotajiem zīmoliem aktīvāk virza produktus tirgū?



4. att. Ražotāju zīmolu aktīvā virzība tirgū

Aptaujas rezultāti liecina, ka aptieku speciālisti visbiežāk rekomendē RFF produktus to augstās kvalitātes (65,4%) un pozitīvas lietošanas pieredzes (59,4%) dēļ, kas veicina zīmola uzticamību un lojalitāti. 88,0% respondentu uzskata, ka RFF aktīvi virza savu produkciju tirgū, kas apliecina uzņēmuma mērķtiecīgas mārketinga stratēģijas. 78,2% aptaujāto novērtēja RFF pārstāvju sniegto medicīnisko informāciju kā kvalitatīvu vai ļoti kvalitatīvu, kas ir augstākais rādītājs starp analizētajiem uzņēmumiem.

Aptieku klientu aptaujā piedalījās 102 respondenti, no tiem 90 sievietes un 12 vīrieši. Procentuāli sievietes sastāda 88,2%, bet vīrieši 11,8%. No visiem respondentiem 51% (52 respondenti) ir vecuma posmā 25–44 gadi, 31,4% (32 respondenti) ir 45–65 gadus veci, 15,7% (16 respondenti) ir vecuma posmā 18–24 gadi, bet 2% (2 respondenti) ir 65 gadus veci un vecāki. No šiem 102 respondentiem 66,7% (68 respondenti) atrodas Kurzemē, 11,8% (12 respondenti) ir no Rīgas, 6,9% (7 respondenti) – no Zemgales, 6,9% (7 respondenti) – no Latgales un 7,8% (8 respondenti) – no

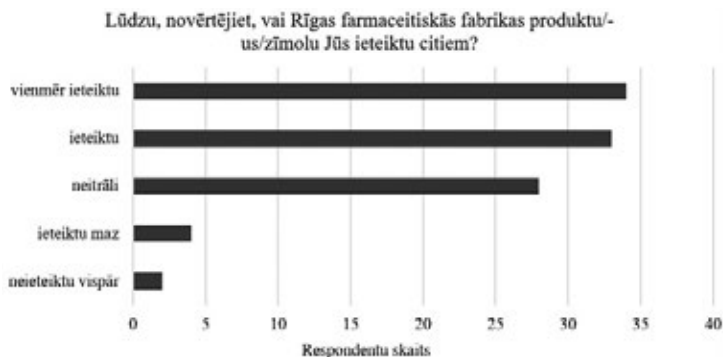
Vidzemes. Vairāk kā puse aptaujāto – 59 respondenti ir ieguvuši augstāko izglītību, 39 – vidējo izglītību, 4 respondenti bija ar pamatzglītību. Procentuāli respondenti ar augstāko izglītību sastāda 57,8%, ar vidējo izglītību 38,2%, ar pamatzglītību – 3,9%.

Runājot par ražotāja informācijas nozīmīgumu no 102 respondentiem 5% (5 respondenti) uzskata, ka informācija par ražotāju nav svarīga, 5% (5 respondenti) norāda, ka šis arguments ir mazsvarīgs, 26,7% (27 respondenti) uzskata to par vidēji svarīgu informāciju, 19,8% aptaujāto saka – ir svarīgi, bet 43,6% (44 respondenti) atzīmē, ka informācija par zāļu ražotāju viņuprāt ir ļoti svarīga (sk. 5. attēlu).



5. att. Informācijas nozīme

No visiem aptaujas dalībniekiem 33,7% (34 respondenti) vienmēr ieteiktu Rīgas farmaceitiskās fabrikas zīmolu, 32,7% (33 respondenti) ieteiktu citiem, 27,7% domā neitrāli, 4% (4 respondenti) ieteiktu maz, bet 2% (2 respondenti) neieteiktu (sk. 6. attēlu).



6. att. RFF produktu rekomendēšana

Aptaujā tika uzdoti jautājumi par RFF produktiem. 54,5% respondentu konkrētos RFF produktus (kuņģa pilieni 25 ml, vērmeles tinktūra 25 ml) neiegādājas vispār, 15,8% iegādājas reti, 15,8% – dažreiz, 9,9% – bieži un 4% – ļoti bieži. 14,3% lieto borskābes 30 mg/ml šķīdumu 25 ml, briljantzaļo 10 mg/ml šķīdumu 10 ml, joda spirta šķīdumu 5% 20 ml, kālija permanganātu 10 g, Lugola šķīdumu 10 mg/g 25 g ilgi dzīstošu brūču un čūlu gadījumā, 35,7% ādas infekcijas gadījumā, 38,8% nobrāzumiem, 54,1% brūču dezinfekcijai. 9% konkrētos produktus nelieto vispār, 1% izmanto joda spirta šķīdumu elpceļu ārstēšanai, un 1% lieto to dārzkopībā.

Kā rāda aptieku klientu aptaujas rezultāti, tad 63,4% respondentu uzskata, ka informācija par ražotāju ir svarīga vai ļoti svarīga, kas liecina par patērētāju vēlmi pieņemt informētus lēmumus, īpaši attiecībā uz Rīgas farmaceitiskās fabrikas produktiem.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma mērķis – novērtēt Rīgas farmaceitiskās fabrikas produktu atpazīstamību aptieku klientu un farmācijas speciālistu vidū, kā arī identificēt galvenos faktorus, kas ietekmē patērētāju izvēli. Pētījuma gaitā tika analizēta ne tikai konkrētā zīmola atpazīstamība, bet arī respondentu attieksme pret citiem farmaceitiskajiem zīmoliem un sniegto informāciju.
2. Autore noskaidroja, kā farmācijas speciālisti ietekmē klientu izvēli, kādi faktori ir noteicošie, lai ieteiktu RFF produktus.
3. RFF produkti ir labi atpazīstami gan aptieku klientu, gan farmācijas speciālistu vidū, popularitāti ietekmē vairāki faktori: produkta kvalitāte, pieejamība, cena.
4. Aptieku speciālisti informē klientus par ražotāju un vairums respondentu dod priekšroku vietējiem ražotājiem, tostarp RFF. Nozīmīgu lomu patērētāju uzticības veidošanā spēlē arī ražotāja sniegtā medicīniskā informācija, kuru RFF gadījumā lielākais aptaujāto procents novērtēja kā kvalitatīvu vai ļoti kvalitatīvu.
5. Pētījuma dati parāda, ka RFF produkcija tiek rekomendēta galvenokārt tās augstās kvalitātes un pozitīvas lietošanas pieredzes dēļ, kā arī pateicoties pieejamībai aptiekās un konkurētspējīgai cenai. Turklāt RFF aktīvi virza savus produktus farmācijas tirgū, kas veicina zīmola atpazīstamību un klientu lojalitāti. Tomēr, neskatoties uz augsto atzinību, ir atklātas arī jomas, kurās būtu iespējams pilnveidot zīmola konkurētspēju.
6. Lai stiprinātu Rīgas farmaceitiskās fabrikas pozīcijas farmācijas tirgū, ieteicams turpināt attīstīt un uzlabot informatīvās kampaņas gan klien-

tiem, gan farmācijas speciālistiem, palielinot izpratni par produkcijas kvalitāti un priekšrocībām. Vēlams paplašināt sadarbību ar farmaceitiem, organizējot informatīvās apmācības par RFF produktiem.

7. Būtu lietderīgi paplašināt produktu portfeli, balstoties uz patērētāju pieprasījumu un farmācijas tendencēm, kā arī palielināt sociālo mediju un digitālās reklāmas klātbūtni, t.i., sasniegtu plašāku auditoriju un nostiprinātu zīmola atpazīstamību.

Izmantotā literatūra

1. Glumane, M. 2018. Izmaiņas A/S Rīgas farmaceitiskā fabrika vadībā. Iegūts no: <https://www.db.lv/zinas/izmainas-as-rigas-farmaceutiska-fabrika-vadiba-476266> [sk. 03.09.2024.].
2. Ivanovs, K. 2024. Spēles laukums – zāļu tirgus. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/personibas-un-viedokli/veselibas-aprupes-sistema/speles-laukums--zalu-tirgus-1041/> [sk.10.09.2024.].
3. Medicine.lv. 2019. Rīgas farmaceitiskās fabrikas apgrozījums pērn pieaudzis par 1,6%. Iegūts no: https://medicine.lv/raksti/rigas-farmaceutiskas-fabrikas-apgrozijums-pern-pieaudzis-par-1-6_1557818239 [sk. 08.09.2024.].
4. Medicines: Good Manufacturing Practices (GMP). 2015. Iegūts no: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/medicines-good-manufacturing-processes> [sk.09.09.2024.].
5. Misija – palīdzēt cilvēkiem, radot produktus, kas apvieno sevī dabu un zinātni! Iegūts no: <https://rff.lv/> [sk. 11.09.2024.].
6. News.lv. 2024. Rīgas farmaceitiskā fabrika šogad plāno palielināt ienākumus par vairāk nekā 20%. Iegūts no: https://news.lv/Klientu_portfelis/2024/06/18/rigas-farmaceutiska-fabrika-sogad-plano-palielinat-ienemumus-par-vairak-neka-20proc/rate-negative [sk. 08.09.2024.].
7. Österle, B., Kuhn, M., M., Henseler, J. 2018. Brand Worlds: Introducing Experiential Marketing to B2B Branding. *Industrial Marketing Management*. Vol. 72, pp. 71–98.
8. Piha, L., Papadas, K., Davvetas, V. 2021. Brand Orientation: Conceptual Extension, Scale Development and Validation. *Journal of Business Research*. Vol. 134, pp. 203–222.
9. Privatizācija procesā: Par Rīgas farmaceitisko fabriku. *Latvijas Vēstnesis*. Nr. 38/39.
10. Zāļu reģistrs. Iegūts no: <https://dati.zva.gov.lv/zalu-registrs/lv> [sk. 11.09.2024.].

Diāna Dobrovoļska

Zinātniskā vadītāja: *Mg. pharm. Kitija Blumfelde*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža

E-pasts: ddobrovolska94@gmail.com

IZDEGŠANAS SINDROMA IZPLATĪBA FARMACEITIEM UN FARMACEITU ASISTENTIEM LATVIJAS APTIEKĀS UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Ievads

Izdegšanas sindromu kā arodslimību no 23 aptaujātajām Eiropas Savienības dalībvalstīm atzīst vien deviņas: Dānija, Igaunija, Francija, Ungārija, Latvija, Nīderlande, Portugāle, Slovākija un Zviedrija. Kompensācijas sistēmu ietvaros izdegšanas sindroms ir ticis iekļauts Dānijā, Francijā, Portugālē, Zviedrijā, Latvijā (Lastovkova et al., 2018). Kristīna Maslača – viena no vadošajām pētniecēm šai jomā, ar kolēģi Sūzenu Džeksoni kopīgi ir aprakstījušas trīs izdegšanas dimensijas jeb apakšskalas: emocionālais izsīkums, depersonalizācija un samazināti personīgie sasniegumi (Maslach and Jackson, 1981; Schaufeli et al., 2001).

ICD-11 (11. redakcijā), kas ir Starptautiskā slimību klasifikācijas sistēmas jaunākā versija, izdegšanas sindroms ir iekļauts kā simptomu kopums. Šī klasifikācija ir globāls standarts, kas tiek lietots, lai šķirotu un noteiktu slimības, dažādus veselības stāvokļus un no tiem izrietošos draudus veselībai. Tas ticis iekļauts IDC-11 kā arodslimība, bet nav klasificējams kā veselības stāvoklis (Izdegšana kā..., 2019). Izdegšanas veicinātājs ir stress, no parasta stresa atšķiroties ar to, ka “izdegušais” ir pārpūlējies, jo stress ir ilglaicīgs, šī situācija netiek risināta vai pietrūkst zināšanu, kā šo stresu vadīt. Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra aprēķinājusi, ka stresa izraisītās saslimšanas, t.sk., arī profesionālās izdegšanas sindroms, radīja zaudējumus Eiropas Savienībā aptuveni 20 miljardu eiro apmērā 2002. gadā (Awa et al., 2010).

Izdegšanas sindroms ir bieži sastopams veselības aprūpes darbiniekiem, kas kā palīdzības sniegšanas sfēra ik dienu izceļas ar augstiem stresa faktoriem un nemitīgu problēmu risināšanas vajadzību (Vaine, 2019). Izdegšanas rādītāji, kas ir saistīti ar nelabvēlīgu ietekmi uz pacientiem un veselības aprūpes darbspēku, kopējām izmaksām un ārstu veselību, pārsniedz 50% īpatsvaru no respondentiem gan studējošo ārstu, gan praktizējošu ārstu pētījumos (West et al., 2018). Nesen veiktie pētījumi liecina, ka izdegšanas sindroms ir neatkarīgs riska faktors koronārās sirds slimības attīstībai nākotnē un ietekmē arī muskuloskeletālo sistēmu, ne tikai nervu sistēmu un mentālo veselību (Circenis, 2013).

Pētījuma mērķis – analizēt izdegšanas sindroma izplatību un to ietekmējošos faktoros strādājošajiem farmaceitiem un farmaceitu asistentiem Latvijas aptiekās.

Uzdevumi:

- izprast un analizēt, no kā sastāv izdegšanas sindroms (apakšskalas un rādītāji);
- izprast un izanalizēt, kā izdegšanas sindroms ietekmē indivīdus, kādas pazīmes to raksturo;
- apkopot un izvērtēt pieejamo zinātnisko literatūru par izdegšanas sindroma riska grupām un preventīvajiem pasākumiem;
- raksturot farmaceitus un farmaceitu asistentus paraugkopas ietvaros;
- izmērīt izdegšanas dimensiju biežumu un pakāpes, izmantojot modificētu Maslačas izdegšanas aptauju;
- noteikt izdegšanas sindromu ietekmējošos faktoros;
- secinājumu apkopojums un priekšlikumu izstrāde.

Pētnieciskais jautājums: Kādi faktori veicina izdegšanas sindroma rašanos farmaceitiem un farmaceitu asistentiem Latvijas aptiekās, un kādi ir tā rādītāji?

Pētījuma metode – kvantitatīva. Veikta aprakstošā statistika, Šapiro–Vilka normalitātes tests, divu vai vairāku paraugkopu salīdzināšanas metodes (parametriska metode t-tests, neparametriskas metodes Manna–Vitnija U un Kruskala–Valisa testi). Veikta Spīrmana rangu korelācijas analīze, regresijas analīze, ņemot vērā determinācijas koeficienta vērtības (R^2).

Pētījuma instruments – aptaujas anketa, kas sastāv no 34 jautājumiem, iekļaujot arī Maslačas izdegšanas aptauju. Respondenti – Latvijas farmaceitu biedrībā reģistrēti, aptiekās strādājoši farmaceiti un farmaceitu asistenti Latvijas aptiekās izlases veidā (99 sievietes, 9 vīrieši).

Teorētiskais pamatojums

Izdegšanas sindroma raksturojums

Izdegšana ir stāvoklis, kad psiholoģiskās un fiziskās spējas izsīkst, samazinoties spējām tikt galā ar pieaugošo prasību slogu, kas savukārt izraisa vainas sajūtu, nespēju pildīt vai pat domāt par uzdevumiem, grūtības atslēgties ārpus un pēc darba laika. Sasniegumi tiek gūti ar lielu piepūli, progress šķiet minimāls. Šādu izdegšanas definīciju sabiedrībai devusi Kristīna Maslača, kas ir arī anketas izstrādātāja (Maslach et al., 2001).

Ārstu un arī citu veselības aprūpē iesaistīto personu vidū emocionālais izsīkums izpaužas kā sajūta, ka darba dienas beigās esi “izpumpēts” un pacientiem vairs nav ko piedāvāt no emocionālo resursu viedokļa. Depersonalizācija ietver sevī sajūtu, ka pacienti tiek uzskatīti par priekšmetiem, nevis cilvēkiem, un ārsti, kā arī citas veselības aprūpē iesaistītās personas kļūst bezjūtīgākas pret pacientiem, parādās vēlme izvairīties no kontakta. Samazināta personīgā sasnieguma sajūta ietver neticību savām spējām. Raksturīga neefektivitātes sajūta, kad jāpalīdz pacientiem ar viņu problēmām. Cieš ar darbu saistīto darbību, piemēram, pacientu aprūpes vai citu profesionālo sasniegumu un to rezultātu vērtības trūkums. Indivīds neizjūt vērtību un gandarījumu par saviem sasniegumiem. Šis stāvoklis var negatīvi ietekmēt gan indivīdus, kas strādā veselības aprūpes sfērā, gan pacientus, kā arī veselības aprūpes organizācijas un sistēmas (West et al., 2018).

Izdegšanas sindroma pazīmes

Bez izdegšanas dimensiju noteikšanas ir iespējams arī noteikt pārmaiņas ieradumos, kas var sākties kā lielāks kafijas patēriņš ikdienā, jo ir nepieciešama stimulācija, kas palīdzēs darbiniekam “izturēt” darba dienu un tās apjomu. Var novērot arī tādas pārmaiņas dzīvesveidā kā lielāks alkohola un cigarešu patēriņš vai vispārīga šo negatīvo ieradumu uzsākšana, kas norāda, ka indivīds ir pakļauts izdegšanas riskam. Uzvedības līmenī šādas pārmaiņas dēvē par “bēgšanas” mehānismiem, kas vienlaicīgi attālinā gan no stresa izraisītāja, gan no problēmas risināšanas, un tādā veidā situācija netiek uzlabota, tieši pretēji – pasliktināta (Vaine, 2019). Pārmaiņas iepriekšminētajos ieradumos būs grūtāk noteikt darba vidē, jo tie lielākoties tiek pielietoti kā kompensācijas mehānismi ārpus darba.

Pārmaiņas izjūtās un domāšanā no malas noteikt būs grūtāk, jo indivīds var šīs negatīvās emocijas paturēt pie sevis. Mainās veselības stāvokļi, piemēram, biežāk ir darba nespējas lapas, novājināta imunitāte. Īpaši raksturīgi ir miega traucējumi, rodas problēmas efektīvi un mierīgi tikt galā ar stresa situācijām. Var novērot, ka indivīds šķiet trauksmaināks, pat histērisks vai

tieši otrādi – kļūst pasīvāks un depresīvāks, kas bieži novērojama kā vienaldzība pret apkārtējo vidi. Visas iepriekš minētās pārmaiņas var marķēt to, ka indivīds ir uz izdegšanas robežas vai jau aktīvi cieš no tās, iespējams, pats to neapzinoties, jo ir iestājies noliegums (Vaine, 2019).

Izdegšanas sindromu ietekmējošie faktori

Riska faktorus, kuri paātrina izdegšanas sindroma iestāšanos, var iedalīt vairākās grupās. Katrā no tiem ietilpst galvenais un vienojošais elements – stress. Lielākoties galvenais riska faktors būs ieildzis, pārmērīgs stress un ļoti svarīgi – nespēja to risināt. Tas notrulina iekšējos resursus, motivāciju un efektivitāti, kā rezultātā indivīds jūtas bezspēcīgs (Vaine, 2019). Pastāv ar darbu saistīti riski: milzīgs darba apjoms, neskaidri mērķi, darbs paaugstināta stresa apstākļos, neaizpildītas/vakantas darba vietas/ nepietiekams darbinieku skaits, nenovērtētības sajūta, atalgojums neatspoguļo ieguldītā darba stundas un apjomu (Zhou et al., 2020). Šie faktori pēc autores domām ir attiecināmi uz visiem veselības aprūpes darbiniekiem, tostarp arī farmaceitiem un farmaceitu asistentiem.

Svarīgs aspekts, kas rada ietekmi tieši uz emocionālā izsīkuma dimensiju, ir spējas tikt galā ar emocionālo pasauli, nodalīt sevī pašidentitāti no pacienta identitātes, un izmantot, sevī attīstītās emocionālās inteliģences priekšrocības. Tas ir būtisks riska faktors, jo aptiekā, līdzīgi kā vecu ļaužu aprūpē strādājošajām medicīnas māsām, ir tieša saskarsme arī ar vecāka gadagājuma pacientiem, viņu saslimšanām un no tām izrietošajām problēmām (Harrad and Sulla, 2018). Tas iekļauj arī tādus riska faktorus kā trauksme un depresija, kura var rasties, ja indivīdam nav attīstīti šie emocijas atpazīstošie un emociju regulējošie mehānismi (Ramírez-Elvira et al., 2021).

Izšķirami arī personīgie faktori – perfekcionisms un darbaholisms. Tie veicina izdegšanas sindroma iestāšanos no perspektīvas, kad indivīdam nav skaidri novilkta robeža, kur beidzas darbs un sākas atpūta. Brīvais laiks ar ģimeni un draugiem, kas ir paredzēts, lai indivīds spētu efektīvi atpūsties un atjaunot savus emocionālos resursus, t.i., ja tas netiek kvalitatīvi izmantots, var veidoties negatīvs cikls (Aronsson et al., 2017).

Rezultāti

Pētījuma metodes apraksts

Pētījuma dizains – izprast un analizēt profesionālā izdegšanas sindroma izplatību un to ietekmējošos faktorus, ar nolūku, lai statistiski apzinātu situāciju Latvijas aptiekās un izprastu tā riska faktorus. Pētījumam tiek izmantota kvantitatīva pētījuma metode, un realizēšanai izveidots instruments – anonīma aptaujas anketa latviešu valodā.

Datu ievākšanas metode – anketēšanas procesā tika aptaujāti dažāda vecuma un dzimuma Latvijas aptiekās strādājoši farmaceiti un farmaceitu asistenti ar dažādu darba stāžu, lai apzinātu reālo profesionālās izdegšanas situāciju aptiekās. Anketas tika izsūtītas uz aptieku e-pastiem, izplatītas digitāli, ievietotas farmaceitu forumos.

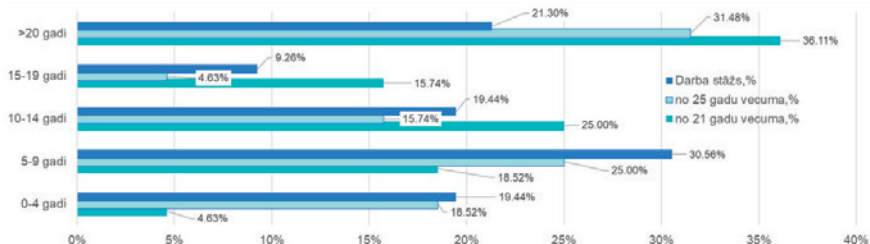
Pētījuma instruments – anketa, kas sastāv no 34 jautājumiem. Ar anketas palīdzību ir iegūti vispārīgi dati par respondentiem (dzimums, vecums, darba stāžs aptiekā, darba vieta). Otrā anketas daļa – Maslačas izdegšanas aptauja (Chiron et al., 2010). Mērot izdegšanu tika iegūti trīs atsevišķi rādītāji, kurus katram respondentam aprēķina saskaitot kopā viņu atbildes par katru apakšskalu. Emocionālais izsīkums (diapazons 0–54), depersonalizācija (diapazons 0–30) un samazināti personīgie sasniegumi (diapazons 0–48). Izdegšanas līmeņa aprēķināšanai tika izmantota līdzīgā pētījumā izveidota tabula ar rādītājiem, kas izdala apakšskalas trīs līmeņos – augsts, vidējs, zems (Chiron et al., 2010). Vērā tiek ņemti gan katras apakšskalas diapazona rādītāji, gan iegūtie līmeņi – augsts, vidējs, zems izdegšanas līmenis. Aptaujas pēdējā sadaļa vērsta uz izdegšanu ietekmējošiem faktoriem, ar izvēļu tipa jautājumiem 5 punktu (rangu) skalā, kur respondents, analizējot sevi, atbildēs uz jautājumiem, kas mērīs cik lielā mērā viņam piemīt kāds no literatūras analīzē apskatītajiem ietekmējošajiem faktoriem. Iespējams izvēlēties vienu, respondentam atbilstošāko, atbildi.

Datu apstrādes metodes: *Microsoft 365 Excel* (ver. 2405) programma izmantota iegūto datu apkopojumam un apstrādei (tabulas, attēli, grafiki); programmā *Jamovi* (ver. 2.6.17), pirmkārt, veikta aprakstošā statistika; otrkārt, Šapiro-Vilka normalitātes tests, lai noteiktu vai paraugkopas dati atbilst normālajam sadalījumam; treškārt, atkarībā no tā vai dati atbilst normālajam sadalījumam veikti divu vai vairāku paraugkopu salīdzināšanas metodes: parametriska metode t-tests, neparametriskas metodes Manna-Vitnija U un Kruskala-Valisa testi, ceturtkārt, veikta Spīrmana rangu korelācijas analīze, regresijas analīze, ņemot vērā determinācijas koeficienta vērtības (R^2).

Paraugkopas raksturojums

Pētījuma laikā iegūtas 108 respondentu aptaujas anketas, no kurām 8% (9 respondenti) ir vīrieši un 92% (99 respondentes) sievietes. Biežāk pārstāvētās vecuma grupas: 25–29 gadi un 30–34 gadi. Analizējot respondentu darba stāžu, konstatēts, ka 30,56% gadījumu tie ir 5–9 gadi, salīdzinoši augsts rādītājs jeb 19,44% ir 0–4 gadi. Darba stāža grupā 0–4 gadi respondenti ir ieguvuši veselības zinātņu maģistra grādu farmācijā,

uzsākuši darba gaitas no 25 gadu vecuma, tātad studijas ir ilgušas piecus gadus un pēc tām speciālisti ir tiesīgi uzsākt darba attiecības farmācijas nozares uzņēmumos un veikt farmaceita profesionālo darbību (Farmācija, 2024). Analizējot stāža grupu 5–9 gadi, redzama tendence, ka respondenti darbs aptiekā nav pirmā darba vieta, visticamāk tie ir mainījuši profesionālās darbības sfēru pēc 35 gadu vecuma (sk. 1. attēlu).



1. att. Respondentu darba stāžs salīdzinājumā ar darba stāžu, kāds būtu, ja respondenti uzsāktu darba attiecības 21 vai 25 gadu vecumā

Savukārt, analizējot darba stāžu kopsakarā ar respondentu vecuma grupu, konstatējams, ka starp vecuma grupām un darba stāžu nevar būt mazāk kā 20 gadi, t.i., darba gaitas nevar sākt agrāk par 20–24 gadu vecumu, kas skaidrojams ar īsā cikla profesionālās augstākās izglītības iegūšanu ar kvalifikāciju “Farmaceita asistents”, kas atbilst ceturtajam profesionālās kvalifikācijas līmenim un ir iegūstama 2,5 gadu laikā. Novērota sakarība, ka atņemot no minimālās vecuma grupas vecuma minimālo atzīmēto darba stāžu tiek iegūts skaitlis 20, kas reprezentē darba uzsākšanas vecumu gados.

Analizējot vecuma grupu 40–65 ar darba stāžu 0–4 un 5–9 gadi, secināms, ka cilvēki ir pārkvalificējušies, jo gadu skaits ir pārāk liels, lai tiem būtu kāds no iepriekšminētajiem darba stāžiem (sk.1. tabulu).

1. tabula

Respondentu skaits, sagrupēts pēc kopējā darba stāža aptiekā

Stāžs	Vecuma grupas										
	Σ	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
0–4 gadi	21	5	10	1	3	1	1				
5–9 gadi	33		10	18	1		2	1		1	
10–14 gadi	21			8	10		3				
15–19 gadi	10				3	2	4				1
>20 gadi	23					2	4	2	6	7	2
Kopā:	108	5	20	27	17	5	14	3	6	8	3

No visiem respondentiem 69% par darba vietu izvēlējušies pilsētu: Daugavpils, Jēkabpils, Jelgava, Jūrmala, Liepāja, Ogre, Rīga, Valmiera. Visbiežāk (48 respondenti) atzīmē pašreizējo darbavietu Rīgā. Aptaujas rezultāti rāda, ka 31% respondentu strādā aptiekā, kas atrodas mazpilsētā: Ādaži, Cēsis, Dobeles, Kandava, Ķekava, Lielvārde, Limbaži, Līvāni, Lubāna, Nereta, Saldus, Sigulda, Talsi, Tukums.

Izdegšanas raksturojums un aprēķins

Izmantojot Maslačas izdegšanas aptaujas instrumentu, pielāgojot to pēc Francijā veiktā kolēģu pētījuma aptaujas anketas par izdegšanas mērīšanas mehānismu veselības aprūpes personālam, vispirms tika aprēķinātas vidējās vērtības un vidējais rādītājs katrai no dimensijām (Chiron et al., 2010). Vidējie rādītāji emocionālā izsīkuma dimensijai ir 30,7 (SD= 9,31), depersonalizācijai 11,7 (SD=5,7) un samazinātiem personīgajiem sasniegumiem 29,7 (SD=5,66) (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Aprakstošās statistikas tabula izdegšanas dimensijām

	Emocionālais izsīkums	Depersonalizācija	Samazināti personīgie sasniegumi
Respondentu skaits	108	108	108
Vidējais rādītājs	30.7	11.7	29.7
Mediāna	31	11	30
Standartnovirze	9.31	5.7	5.66
Minimālā vērtība	5	0	14
Maksimālā vērtība	52	25	41

Salīdzinot autores iegūtos rādītājus ar Bruno Širona un kolēģu Francijā veikto pētījumu, kurā piedalījās 193 anesteziologi, un pētījuma instrumentā tika iekļauta Maslačas izdegšanas aptauja, konstatēts, ka vidējie rādītāji minētajā pētījumā emocionālā izsīkuma 15,50 (SD= 9,86) un depersonalizācijas 5,19 (SD=4,73) dimensijās ir divas reizes mazāki, kas liek konstatēt, ka autores pētījumā izvēlēta paraugkopa – farmaceiti un farmaceitu asistenti Latvijā – ir vairāk emocionāli izsīkuši, negatīvāk noskaņoti pret apkārtējo vidi un kolēģiem (depersonalizācija). Analizējot samazinātu personīgo sasniegumu dimensiju vidējos rādītājus autores (29,7) un Francijā veiktajā pētījumā (29,83 (SD= 7,90)), rādītāji ir līdzīgi, jo tieši šajā dimensijā anesteziologiem tika sasniegts augsts izdegšanas līmenis (Chiron et al., 2010).

Izdegšana kopēji un arī atsevišķi pa dimensijām pieaug lineāri ar augstiem determinācijas koeficientiem: emocionālajam izsīkumam $R^2=0,996$,

samazinātiem personīgajiem sasniegumiem – 0,962 un depersonalizācijai – 0,923. Kopā emocionālā izsūkuma dimensijā novērots, ka pirmajā līmenī (zems) klasificējami 7,41%, otrajā (vidējs) 35,19% un trešajā, t.i., augstākajā emocionālā izsūkuma rādītājā, ir 57,41% no respondentiem. Depersonalizācijas dimensijas pirmajā līmenī izmērīti 13,89% no respondentiem, otrajā līmenī 38,89% un augstākajā līmenī analizējot iegūti 47,22% respondentu. Samazinātiem personīgajiem sasniegumiem novēroti augstākie rādītāji, jo procentuāli 3. izdegšanas līmenī iekļaujami 64,81% no respondentiem, 2. līmenī 26,85% un 1. līmenī 8,33%.

Salīdzinot pētījumā iegūtos datus, kur emocionālā izsūkuma dimensijā augstu līmeni sasniedz 57,41% respondentu, depersonalizācijas apakšskālā 47,22% un samazinātu personīgo sasniegumu dimensijā 64,81%, Francijas anesteziologi augstu līmeni emocionālā izsūkuma un depersonalizācijas dimensijās sasniedz tikai 11,9%, bet samazinātu personīgo sasniegumu apakšskālā 64,9%. Šie dati pierāda, ka Latvijas farmaceiti un farmaceitu asistenti cieš no augsta līmeņa izdegšanas emocionālā izsūkuma un depersonalizācijas. Taču samazinātu personīgo sasniegumu apakšskālā rādītāji ir līdzīgi (Chiron et al., 2010).

Izdegšana ir sastopama visās vecuma grupās. Liela standartnovirze, kāda ir redzama emocionālajam izsūkamam vecuma grupās 50–54 un 60–64 un depersonalizācijai vecuma grupā 20–24 un 25–29 gadi rāda, ka šajās grupās ievākti respondentu dati ar augstiem un zemiem rādītājiem. Dati tāpat šajos gadījumos nav viennozīmīgi – vidējam rādītājam ir lielāka izkliede. Analizējot vidējos rādītājus ar standartnovirzēm stāža grupās, redzams, ka visaugstākie rādītāji emocionālā izsūkuma dimensijā novērojami ar stāžu 0–4 un 5–9 gadi (32,6 SD=11,6 un 31 SD=9,19), bet pārejot uz depersonalizācijas dimensiju, tiek atklāts, ka vidējie rādītāji paaugstinās pieaugot darba stāžam. Pētījumā, kur tika mērīta izdegšana praktizējošiem ārstiem Latvijā, tika atklāts, ka emocionālā izsūkuma dimensijā respondentiem ar darba stāžu 0–5 gadi ir visaugstākie vidējie rādītāji (24,9 SD=9,67), kā arī depersonalizācijas apakšskālā iegūti visaugstākie rezultāti, kas liecina par izdegšanu (10,25 SD=5,97) (Millere, 2023). Apskatot samazinātu personīgo sasniegumu dimensiju rādītāji pieaugot darba stāžam būtiski nemainās. Skaitliski mazāks rādītājs norāda uz augstāku izdegšanas līmeni personīgo sasniegumu apakšskālā (sk. 3. tabulu).

3. tabula

Izdegšanas dimensiju vidējie rādītāji ar standartnovirzēm respondentu dzimuma, pašreizējās darba vietas lokācijas un stāža grupās

	Emocionālais izsīkums	Depersonalizācija			Samazināti personīgie sasniegumi	
	Vidēji	SD	Vidēji	SD	Vidēji	SD
Sieviete	31	9,45	11,5	5,8	29,4	5,78
Vīrietis	27,7	7,43	13,9	4,04	32,7	2,74
Mazpilsēta	29,9	9,53	10,8	6,21	30,6	5,47
Pilsēta	31,4	9,24	12,1	5,51	29,3	5,79
0-4 gadi	32,6	11,6	11,8	7,26	27,8	7,37
5-9 gadi	31	9,19	12,1	5,87	29,1	5,75
10-14 gadi	29,6	7,56	12,4	4,6	31,2	4,19
15-19 gadi	30,4	5,95	11,6	6,04	30,6	4,95
>20 gadi	29,8	10,2	10,3	4,79	30,4	5,02

Izdegšanu ietekmējošie faktori

Veicot Spīrmana rangu korelācijas analīzi, tiek novērots, ka emocionālā izsīkuma un depersonalizācijas dimensijām ir pozitīvs korelācijas koeficients vienai ar otru, bet samazinātu personīgo sasniegumu dimensijā ir negatīvs korelācijas koeficients, ko var skaidrot ar to, ka zemāki rādītāji nozīmē augstāku izdegšanas līmeni. Konstatēts, ka atrašanās vietai, stāža grupām un vecuma grupām nav novērota būtiska korelācija ar nevienu no dimensijām. Empātijai un perfekcionismam nav statistiski nozīmīgas korelācijas ar emocionālo izsīkumu, depersonalizāciju vai samazinātiem personīgajiem sasniegumiem, kas liecina, ka šiem faktoriem nav būtiskas ietekmes uz izdegšanu. Kopējā analīze un rangu korelācijas koeficienti parāda, ka būtiska pozitīva ietekme uz izdegšanas dimensijām ir tādām faktoram kā darbaholisms. Pozitīvi korelācijas koeficienti novēroti arī trauksmes, depresijas un darbinieku rotācijas faktoriem.

Emocionālā intelligence. Izmantojot Kruskala-Valisa vairāku paraugkopu salīdzināšanas metodi jautājumā “Jūsaprāt, cik lielā mērā Jums piemīt emocionālā intelligence?”, tika konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsīkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 2 un vērtībām 3, 4 vai 5. Respondentiem ar vērtību 2 emocionālais izsīkums ir ievērojami augstāks (vidēji 40,3) nekā tiem, kas atzīmējuši 3 (31,3), 4 (29,1) vai 5 (27,0). Depersonalizācijas dimensijā redzama statistiski būtiska atšķirība starp vērtību 2 un 3, 4 vai 5. Respondentiem ar vērtību 2 depersonalizācijas vidējā vērtība ir 19,3, kas ir augstāka nekā tiem ar vērtībām 3 (11,4), 4 (10,7) vai 5 (9,6). Samazinātu personīgo sasniegumu dimensijā konstatēta

statistiski būtiska atšķirība starp vērtībām 3 un 4. Vidējā vērtība pie 3 ir 27,8, bet pie 4 – 31,2. Augstākas atbildes vērtības (4 vai 5) saistītas ar zemāku izdegšanas līmeni šajā dimensijā (sk. 5. tabulu).

Darbaholisms. Atbildot uz jautājumu: “Cik lielā mērā Jums piemīt darbaholisms?” tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsīkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 4 un 1 vai 3. Respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 4, ir būtiski augstāks emocionālais izsīkums kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 1 vai 3. Emocionālā izsīkuma vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 4 ir 34,0, savukārt 1 vai 3 – 26,3 un 28,1. Depersonalizācijas dimensijā statistiski būtiska atšķirība ir starp atzīmēto vērtību 2 un 4. Respondenti, kuri atzīmējuši vērtību 4, ir augstāks depersonalizācijas līmenis. Vidējā vērtība atzīmējot atbildes vērtību 2 ir 8,7, bet atzīmējot 4, vidējā vērtība paaugstinās līdz 13,7 (sk. 5. tabulu).

Stresa noturība. Atbildot uz jautājumu: “Cik lielā mērā Jūs sevi uzskatiet par stresa noturīgu indivīdu/-i?” konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsīkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 2 un 3 vai 4. Respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 2, ir statistiski augstāks emocionālais izsīkums, kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 3 vai 4. Emocionālā izsīkuma vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 2 ir 36,1, savukārt 3 vai 4 – 28,9 un 27,3. Depersonalizācijas dimensijā arī tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 2 un 3 vai 4. Tiem respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 2, ir statistiski būtiski augstāka depersonalizācija kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 3 vai 4. Depersonalizācijas vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 2 ir 15,0, savukārt 3 vai 4 – 11,1 un 9,3. Analizējot samazinātu personīgo sasniegumu dimensiju un izmantojot šo metodi ar jautājumu par stresa noturību, tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 4 un 1 vai 2. Vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 4 ir 33,1, bet pie 2=26,5 un 1=23,8 (sk. 5. tabulu).

Trauksme. Atbildēs uz jautājumu: “Cik lielā mērā Jūs sevi uzskatiet par trauksmainu cilvēku?” tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsīkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 1; 2; 3 vai 4, vai 5. Respondentiem, kuriem ir atzīmētas vērtības 4 un 5, ir statistiski būtiski augstāks emocionālais izsīkums kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 1 vai 2, vai 3. Vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 5 ir 38,2; 4 ir 34,6, savukārt 1 vai 2, vai 3 – 25,8; 28,1; 26,8. Depersonalizācijas dimensijā attiecībā uz jautājumu par trauksmi tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 4 un 5 pret 1; 2; 3. Respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 4 vai 5, ir statistiski būtiski augstāka depersonalizācija kā tiem, kuri ir atzīmējuši

vērtības 1 vai 2, vai 3. Vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 5 ir 15,1, pie 4 ir 14,5, savukārt pie 1 vai 2, vai 3 – 8,6; 9,8; 9,9 (sk. 5. tabulu). Samazinātu personīgo sasniegumu dimensijā tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 1; 2 un 3 pret atbilžu vērtībām 4 un 5. Vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 1 ir 33,0, pie 2 ir 31,8, pie 3 ir 31,4, bet pie 4= 27,6 un 5= 24,7.

Depresivitāte. Jautājumā: “Cik lielā mērā Jūs sevi uzskatiet par depresīvu indivīdu/-i?” tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsūkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 1, 2 vai 3 un 4 vai 5. Respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 4 vai 5, ir statistiski būtiski augstāks emocionālais izsūks kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 1, 2 vai 3. Emocionālā izsūkuma vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 5 ir 39,0; 4=38,0, savukārt pie 1, 2 vai 3 – 23,5; 29,1; 31,3. Izmantojot vairāku paraugkopu salīdzināšanas metodi depersonalizācijas dimensijā attiecībā uz anketas jautājumu par depresiju arī tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 4 un 2 vai 1. Tas nozīmē, ka tiem respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 4, ir statistiski būtiski augstāka depersonalizācija kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 2 vai 1. Depersonalizācijas vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 4 ir 15,6, savukārt 1 vai 2 – 8,0 un 11,0. Analizējot samazinātu personīgo sasniegumu dimensiju, tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 4 vai 5 un 1 vai 2, vai 3. Vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 5 ir 21,4, pie 4 ir 26,7, bet pie 1 ir 32,8, pie 2 ir 31,4 un pie 3 ir 29,5. Šeit pie zemākas atbildes vērtības un iegūtās kopējās respondentu vidējās vērtības ir zemāka izdegšana, tātad veselīgāki rādītāji būs respondentiem, kas šajā jautājumā sevi novērtējuši ar 1; 2 un 3 (sk. 5. tabulu).

Darbinieku rotācija. Aplūkojot atbildes uz jautājumu: “Cik bieži Jūsu pašreizējā darba vietā tiek meklēti jauni kolēģi/ir vakantas darba vietas?” tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība emocionālā izsūkuma dimensijā starp atzīmēto vērtību 1; 2 vai 5. Tiek noskaidrots, ka tiem respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 5, ir statistiski būtiski augstāks emocionālais izsūks, kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 1 vai 2. Emocionālā izsūkuma vidējā vērtība pie jautājuma vērtības 5 ir 38,6, savukārt 1 un 2 – 27,2. Depersonalizācijas dimensijā attiecībā uz jautājumu par darbinieku rotāciju/vakantām darba vietām arī tiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp atzīmēto vērtību 4 un 5 pret 1; 2. Tiem respondentiem, kuri ir atzīmējuši vērtību 4 vai 5, ir statistiski būtiski augstāka depersonalizācija kā tiem, kuri ir atzīmējuši vērtības 1 vai 2. Depersonalizācijas vidējā vērtība

pie jautājuma vērtības 5 ir 15,9, pie 4 ir 14,1, savukārt pie 1 vai 2 – 8,7; 9,6 (sk. 5. tabulu).

Perfekcionisms un empātija. Izmantojot Kruskala-Valisa paraugkopu salīdzināšanas metodi emocionālā izsīkuma, depersonalizācijas un samazinātu personīgo sasniegumu dimensijās attiecībā uz jautājumiem par perfekcionismu un empātiju netiek konstatēta statistiski būtiska atšķirība izdegšanas dimensijās pret atzīmētajām jautājumu vērtībām (sk. 5. tabulu).

5. tabula

Kruskala-Valisa izdegšanas dimensiju ietekmējošo faktoru paraugkopu salīdzināšanas p vērtības (*<0,05; **<0,01; *<0,001)**

	Emocionālais izsīkums	Emocionālais izsīkums līmenis	Depersonalizācija	Depersonalizācija līmenis	Samazināti personīgie sasniegumi	Samazināti personīgie sasniegumi
Emocionālā inteliģence	0,002**	0,018*	<,001***	0,004**	0,007**	0,06
Perfekcionisms	0,102	0,055	0,233	0,149	0,224	0,632
Darbaholisms	0,011*	0,002**	0,016*	0,183	0,287	0,684
Stresa noturība	0,004**	0,061	0,003**	0,036*	<,001***	0,004**
Empātija	0,424	0,306	0,459	0,468	0,408	0,63
Trauksme	<,001***	<,001***	<,001***	0,004**	<,001***	0,015*
Depresija	<,001***	<,001***	<,001***	0,006**	<,001***	0,022*
Darbinieku rotācija	0,001***	0,015*	<,001***	0,004**	0,695	0,343

Secinājumi un priekšlikumi

1. Izdegšanas sindroms veidojas no trīs dimensijām: emocionālais izsīkums, depersonalizācija, samazināti personīgie sasniegumi.
2. Izdegšanas sindroma pazīmes iedalāmas četrās apakšsadaļās: pārmaiņas uzvedībā, pārmaiņas izjūtās, pārmaiņas domāšanā, pārmaiņas veselībā.
3. Zinātniskajā literatūrā tiek nosaukti izdegšanas sindromu veicinoši faktori: pārmērīgs, ieildzis stress, neaizpildītas/vakantas darba vietas, nepietiekams darbinieku skaits, emocionālās inteliģences līmenis, trauksme, depresija, gados jaunāki cilvēki ar nelielu darba stāžu, dzimums, perfekcionisms, darbaholisms.

4. Pētījuma paraugkopa: 92% sievietes, 8% vīrieši. Populārākās vecuma grupas ir 25–29 un 30–34 gadi. Respondentu vidū visbiežāk norādītais darba stāžs 30,56% gadījumu ir 5–9 gadi un 19,44% gadījumu tie ir 30–34 gadi. Starp respondentiem 69% atzīmē, ka viņu pašreizējā darba vieta ir pilsētā un 31% strādā mazpilsētā.
5. Kopējie vidējie rādītāji emocionālā izsīkuma dimensijai ir 30,7 (SD=9,31), depersonalizācijai 11,7 (SD=5,7) un samazinātiem personīgajiem sasniegumiem 29,7 (SD=5,66). Šie rādītāji pētījumā par anesteziologiem un medicīnas māsām Francijā emocionālā izsīkuma un depersonalizācijas apakšskalās uzrādīja divas reizes zemākus rezultātus. Autores iegūtie dati liecina par izdegšanas klātesamību.
6. Statistiski būtiska ietekme uz izdegšanu kā šo procesu ietekmējošiem riska faktoriem būs: emocionālā inteliģence, depresija, trauksme, darbaholisms, darbinieku rotācija. Perfekcionismam un empātijai nav pierādīta statistiski būtiska ietekme.
7. Darba devējiem nepieciešams apzināt situācijas nopietnību un nodrošināt darbiniekiem apmaksātas apmācības. SIA “EiroVest” organizē 12 mācību stundu kursu “Stresa menedžments un profesionālā izdegšana”, kurā farmaceiti un farmaceitu asistenti: gūst izpratni par stresu un profesionālās izdegšanas sindromu; apgūst prasmi izvērtēt individuālos stresa cēloņus un resursus emocionālās spriedzes mazināšanai; rod idejas par emocionālās spriedzes mazināšanas tehnikām un paņēmieniem (EiroVest, 2024).
8. Autore rosina apsvērt normatīvos noteikto darba stundu samērību (8 stundu darba diena ilgtermiņā būs efektīvāka kā 12 stundu darba diena).
9. Jābūt stingrākai uzraudzībai par atpūtas laiku darba laikā.
10. Popularizēt profesiju, reklamēt pārklassificēšanās iespējas, padarīt to pievilcīgāku darba ņēmējiem, tādējādi mazinot darbinieku rotāciju un izlīdzinot psiholoģisko slodzi esošajiem jomas profesionāļiem.
11. Sākt apsvērt atalgojuma pamatotību par veicamā darba intensitāti, kā arī emocionālo, psiholoģisko un intelektuālo resursu ieguldījumu.

Izmantotā literatūra

1. Aronsson, G. et al. 2017. A systematic review including meta-analysis of work environment and burnout symptoms. *BMC Public Health*. Vol. 17(1), p. 264. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4153-7> [sk. 20.12.2024.].

2. Awa, W., L., Plaumann, M., Walter, U. 2010. Burnout prevention: A review of intervention programs. *Patient Education and Counseling*. Vol. 78(2), pp.184–190. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2009.04.008> [sk. 20.12.2024.].
3. Centrālā statistikas pārvalde. 2024. Nodarbinātie pa vecuma grupām un pēc dzimuma. Iegūts no: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__EMP__NB__NBLA/NBL020c/table/tableViewLayout1/ [sk. 20.12.2024.].
4. Chiron, B. et al. 2010. Job satisfaction, life satisfaction and burnout in French anaesthetists. *Journal of Health Psychology*. Vol. 15(6), pp. 998–1009. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/1359105309360072>
5. Circenis, K. 2013. Praktizējošu māsu profesionālās dzīves kvalitātes psihosociālie aspekti un to ietekmējošie faktori: Promocijas darba kop-savilkums. Rīga. Iegūts no: https://www.rsu.lv/sites/default/files/dissertations/KCircenis_Disertacija.pdf [sk. 20.01.2024.].
6. EiroVest. Stresa menedžments un profesionālā izdegšana. Iegūts no: <https://www.eirovest.lv/kurss/stresa-menedzments-un-profesionala-izdegšana/> [sk. 28.12.2024.].
7. Farmācija. Iegūts no: <https://www.lu.lv/studijas/studiju-programmas/magistra-limena-studijas/farmacija/> [sk. 28.12.2024.].
8. Harrad, R., Sulla, F. 2018. Factors associated with and impact of bur-nout in nursing and residential home care workers for the elderly. *Acta bio-medica. Atenei Parmensis*. Vol. 89(7-S), pp. 60–69. Iegūts no: <https://doi.org/10.23750/abm.v89i7-S.7830> [sk. 28.12.2024.].
9. Izdegšana kā “profesionāla parādība”: Starptautiskā Slimību Klasifi-kācija. 2019. Iegūts no: http://www.who.int/mental_health/evidence/burn-out/en/ [sk. 20.11.2024.].
10. Lastovkova, A. et al. 2018). Burnout syndrome as an occupational disease in the European Union: an exploratory study. *Industrial Heal-th*. Vol. 56(2), pp.160–165. Iegūts no: <https://doi.org/10.2486/indheal-th.2017-0132> [sk. 28.12.2024.].
11. Maslach, C., Jackson, S., E. 1981. The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Organizational Behaviour*. Vol. 2. pp. 99–113. Iegūts no: <https://doi.org/10.1002/job.4030020205> [sk. 28.12.2024.].
12. Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*. Vol. 52, pp. 397–422. Iegūts no: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397> [sk. 28.12.2024.].

13. Millere A. 2023. Izdegšanas sindroms praktizējošiem ārstiem Latvijā. Iegūts no: <https://www.rsu.lv/zinatniskie-raksti/izdegšanas-sindroms-praktizejosiem-arstiem-latvija> [sk. 21.22.2024.].
14. Ramírez-Elvira, S. et al. 2021. Prevalence, Risk Factors and Burnout Levels in Intensive Care Unit Nurses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18(21), p. 11432. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/ijerph182111432> [sk. 21.22.2024.].
15. RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža. Farmaceita asistents. Iegūts no: <https://rcmc.lv/studiju-programmas/isa-cikla-profesionala-augstaka-izglitiba/farmacija-farmaceita-asistents/> [sk. 21.12.2024.].
16. Vaine, I. 2019, Psihoemocionālā labklājība darba vietā un stresa menedžments. Iegūts no: https://www.talakizglitiba.lv/sites/default/files/2020-01/66_Stresa%20menedzm_21.10.2019.pdf [sk. 20.01.2024.].
17. West, C., P., Dyrbye, L., N., Shanafelt, T., D. 2018. Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *Journal of Internal Medicine*. Vol. 283(6), pp. 516–529. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/joim.12752> [sk. 20.01.2024.].
18. Zhou, A., Y. et.al. 2020. Factors Associated With Burnout and Stress in Trainee Physicians: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Network Open*. Vol. 3(8), p. 2013761. Iegūts no: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.13761> [sk. 20.01.2024.].

Jūlija Kuļikovska

Zinātniskā vadītāja: *Dipl. pharm. Renāte Teterovska*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža

E-pasts: jkuļikovskaa@gmail.com

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA IZMANTOŠANAS IESPĒJAS UN RISKI FARMACEITISKAJĀ APRŪPĒ

Ievads

Sākot ar 2022. gada novembri, kad mākslīgais intelekts strauji sāka iegūt popularitāti pasaulē, pētnieki arvien aktīvāk pievēršas tā izmantošanas iespējām dažādās sfēras, tostarp medicīnā, lai uzlabotu pētniecības, ārstēšanas u.c. procesus (Sallam et al., 2023). Jautājums par mākslīgā intelekta izmantošanu farmācijas jomā arī tiek bieži apspriests zinātnieku aprindās. Farmācijā neredzami tiek minētas tā izmantošanas iespējas zāļu atklāšanā, pēdējos gados daudz pētītas integrēšanas iespējas aptiekās, lai uzlabotu farmaceutisko aprūpi (Vora et al., 2023; Chalasani et al., 2023). Tomēr, ņemot vērā tēmas novitāti un to, ka mākslīgais intelekts joprojām ir tikai attīstības sākumposmā, nepieciešams turpināt to pilnveidot un attīstīt. Nav līdz galam atrisināti jautājumi par pacientu datu privātumu, mākslīga intelekta sniegtās informācijas precizitāti. Nepieciešams vēl veikt ne mazumu pētījumu, lai izprastu situāciju (Jarab et al., 2023; Raza et al., 2022).

Pētījuma mērķis – noskaidrot speciālistu viedokli par mākslīgā intelekta lietošanas ieguvumiem un riskiem farmaceutiskajā aprūpē.

Uzdevumi:

- apkopot pieejamo literatūru par mākslīgā intelekta izmantošanu farmācijas jomā, analizēt to;
- noskaidrot iespējamus ieguvumus integrējot mākslīgo intelektu aptiekās, tā izmantošanas iespējas;
- noskaidrot iespējamus riskus, kas rodas izmantojot mākslīgo intelektu farmaceutiskajā aprūpē;
- veikt anketēšanu un noskaidrot farmaceitu un farmaceita asistentu viedokli par mākslīgā intelekta izmantošanu aptiekās;
- izdarīt secinājumus.

Pētījuma jautājums: Kāds ir farmācijas speciālistu viedoklis, kā mākslīgais intelekts var tikt izmantots farmaceitiskā aprūpē un kādi ir iespējamie riski tā lietošanā?

Pētījuma metodes: kvantitatīvā pētījuma metode; pētniecības instruments – anketa, lai noskaidrotu farmācijas speciālistu digitālās prasmes, pamatojoties uz Eiropas Komisijas izstrādāto digitālo kompetenču sistēmu *DigComp 2.2*, kas palīdz novērtēt respondentu digitālo prasmju pašvērtējumu, piedāvājot detalizētus aprakstus par prasmju līmeņiem katrā no 5 kompetenču jomām (European Commission, 2022). Anketā tika iekļautas visas 5 kompetences un to apraksts. Tika noskaidroti respondentu viedokļi par mākslīgā intelekta integrēšanas iespējamiem ieguvumiem un barjerām aptiekās izmantojot slēgta tipa jautājumus, un vairums no atbildēm tika sniegtas, izmantojot 5 un 10 punktu Likerta skalu. Pēc datu savākšanas tie tika analizēti, izmantojot statistikas programmu *Jamovi* (versija 2.6.22).

Anketēšana tika veikta laika periodā no 2024. gada jūnija līdz 2024. gada septembrim, saskaņā ar RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledžas ētikas komitejas atļauju pētījumu veikšanai. Aptaujai tika izstrādātas divas anketas versijas: viena tiešsaistes formātā Google veidlapas (*Google forms*) vietnē, bet otra – papīra formātā, kas tika izplatīta klātienē aptiekās. Pētījuma ģenerālkopa ietvēra farmaceitus un farmaceita asistentus, kas strādā Latvijā. Respondentu skaits – 100 cilvēki.

Teorētiskais pamatojums

Termins *mākslīgais intelekts* (MI) apzīmē mašīnu vai datorsistēmu spēju simulēt cilvēka funkcijas, tostarp lēmumu pieņemšanu, problēmu risināšanu, cilvēku un objektu atpazīšanu, kā arī mācīšanos no pieredzes (Chen and Decary, 2020; Rubinger et al., 2023).

Veselības aprūpē MI tiek izmantots pacientu veselības prognozēšanai, piemēram, kardiovaskulāro slimību riska noteikšanai, kā arī jaunu medikamentu izstrādes paātrināšanai, analizējot ķīmisko savienojumu efektivitāti un drošību (Lamp et al., 2024; Zāļu valsts aģentūra, 2023). Aptiekās MI automatizē datu apstrādi, palīdzot farmaceitiem ātrāk piekļūt informācijai, optimizēt pacientu terapiju, nodrošināt personalizētu apmācību par zāļu lietošanu un blakusparādībām. Turklāt MI var atvieglot farmaceitiskās aprūpes uzdevumus, piemēram, identificēt iespējamās zāļu mijiedarbības, atgādināt pacientiem par medikamentu lietošanu (Chalasani et al., 2023; Bhattamisra et al., 2023). Lai gan MI piedāvā minētās priekšrocības, pastāv arī izaicinājumi, tostarp programmatūras un aparatūras trūkums, nepieciešamība pēc cilvēku uzraudzības, augstas ekspluatācijas izmaksas (Jarab

et al., 2023). Farmaceiti pauž bažas par MI radītajām kļūdām jeb “halucinācijām”, kas var ietekmēt sniegtās informācijas precizitāti (Mohandoss, 2023). Tāpat aktuāli ir ētikas un datu drošības jautājumi, jo MI izmantošana var apdraudēt pacientu privātumu un radīt datu manipulācijas risku, kas varētu ietekmēt ārstēšanas lēmumus (Murdoch, 2021; Naik et al., 2022). Vēl viena no problēmām ir MI potenciālā ietekme uz farmaceitu nodarbinātību, jo MI spēj ātrāk veikt rutīnas uzdevumus, radot bažas par darbinieku skaita samazināšanu (Fahim et al., 2024).

Pētījumos tiek atzīmēta tāda iespējama barjera veiksmīgai MI integrēšanai aptiekās kā nepieciešamo digitālo prasmju trūkums speciālistu vidū. Farmaceitu digitālā prātība ir ļoti svarīga, lai efektīvi integrētu MI farmācijas praksē, jo digitālo rīku un tehnoloģiju pārzināšana ļauj farmaceitiem efektīvāk izmantot MI programmas. Tāpēc, lai efektīvi ieviestu MI un citas digitālās veselības aprūpes tehnoloģijas aptieku praksē, ir svarīgi ņemt vērā aptieku darbinieku digitālo prasmju līmeni un spējas. Šo faktoru ievērošana un uzlabošana ir būtiska, lai veicinātu farmaceitu gatavību jauno tehnoloģiju ieviešanai.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma praktiskajā daļā piedalījās 100 respondenti. Anketas pirmajā sadaļā tika noskaidroti respondentu raksturojošie jeb demogrāfiskie dati: amats, vecums, dzimums, dzīvesvieta. Respondenti tika iedalīti divās kategorijās: farmaceiti un farmaceita asistenti. Pētījuma dalībnieki tika sadalīti pēc vecuma kategorijas, pēc dzimuma, amata un dzīves vietas. Lielākā daļa no tiem bija 30–39 gadus veci. Pētījumā piedalījās 92 sievietes un 8 vīrieši, vairums no pētījuma dalībniekiem bija no Rīgas – 90% (sk. 1. tabulu).

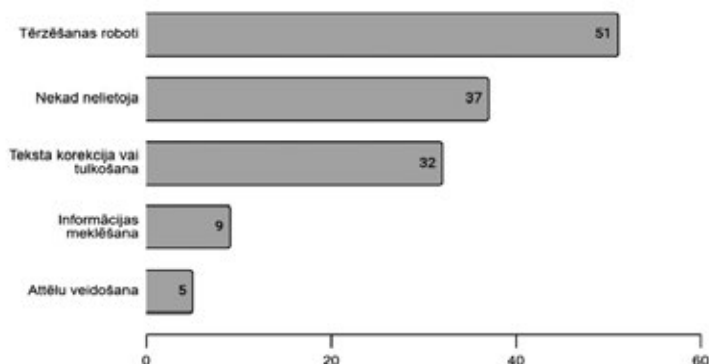
1. tabula

Respondentu demogrāfiskie rādītāji

Rādītāji	Respondentu skaits	
Amats:	farmaceits	50
	farmaceita asistents	50
Vecums:	18–29	19
	30–39	39
	40–49	19
	50–59	14
	60–69	8
	≥70	1
Dzimums:	sieviete	92
	vīrietis	8
Pilsēta/novads	Rīga	90
	citas pilsētas	10

MI pielietojums farmaceitu un farmaceita asistentu darbā

Aptaujas ietvaros respondentiem tika lūgts atzīmēt, kādus MI rīkus viņi ir lietojuši. Apkopojot rezultātus, secināms, ka vairums no tiem – 51% ir lietojusi tērzēšanas robotus (piemēram, ChatGPT), vēl populārs veids respondentu vidū bija teksta korekcijas vai tulkošanas rīki, vien 9% izmantoja MI informācijas meklēšanai un 5% – attēlu veidošanai un apstrādei. Liela daļa aptaujas dalībnieku – 37% nekad nebija lietojuši nevienu no minētajiem rīkiem. (sk. 1. attēlu).



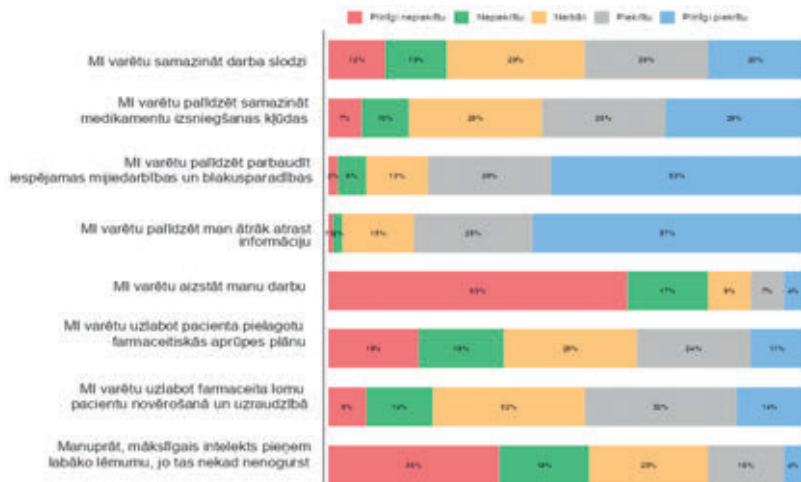
1. att. Farmaceitu un farmaceita asistentu pieredze MI rīku lietojumam

Pētījumi (Hassan et al., 2024; Lambert et al., 2023) liecina, ka šīs parādības iespējama iemesls varētu būt izpratnes trūkums par MI tehnoloģijām. Neskatoties uz to, ka šī tehnoloģiju popularitāte pēdējos gados ir pieaugusi, joprojām eksistē priekšstats, ka MI ir pārāk sarežģīts, tam nepieciešamas padziļinātas tehniskās prasmes, kā arī joprojām pastāv un tiek apspriestas bažas par šādu tehnoloģiju izmantošanas privātumu un drošību. Atzīmējot zemo interesi par dažiem MI veidiem, pētnieki norāda, ka iespējamie iemesli varētu būt ierobežota uztveramā lietderība – ja indivīdi neredz skaidru labumu vai priekšrocību, izmantojot noteiktus MI rīkus, tad arī viņi ir mazāk tendēti tos ieviest savā dzīvē. Piemēram, tērzēšanas roboti piedāvā tūlītēju palīdzību un informāciju, un lielākoties pazīstamu, lietotājam draudzīgu vidi. Tāpēc tie varētu sniegt acīmredzamākas priekšrocības, kā rezultātā to pieņemšanas līmenis sabiedrībā ir augstāks nekā citiem rīkiem (Esmaeilzadeh, 2020).

Autoresprāt, veiktās aptaujas rezultāti var norādīt uz to, ka tērzēšanas roboti ir kļuvuši par vadošo MI rīku, kamēr citi MI rīki vēl nav sasnieguši plašu izplatību vai atzinību starp lietotājiem.

Farmaceitu un farmaceita asistentu viedoklis par MI tehnoloģijām aptiekās

Pētījuma dalībniekiem anketā tika lūgts norādīt skalā no 1 līdz 5 (1 – pilnīgi nepiekrītu, bet 5 – piekrītu pilnībā), cik lielā mērā viņi piekrīt vai nepiekrīt apgalvojumiem par MI tehnoloģiju ieviešanu aptiekās. Kopumā anketā tika ietverti astoņi apgalvojumi, kas izveidoti balstoties uz literatūras apskata analīzi (sk. 2. attēlu).



2. att. Farmaceitu un farmaceita asistentu viedoklis par MI un tā iespējamo pielietojumu

Darba slodze

Pirmajā jautājumā tika noskaidrots farmaceitu un farmaceita asistentu viedoklis par MI iespēju mazināt darba slodzi, piemēram, sastādot darba plānu un atvieglotot tādā veidā ikdienā darāmo. Lielākā daļa no respondentiem atzīmēja, ka piekrīt šim apgalvojumam (N=46), citi (N=29) atzīmēja (sk. 2. attēlu), ka nedz piekrīt, nedz nepiekrīt apgalvojumam un tikai 25 respondenti atzīmēja, ka nepiekrīt šim apgalvojumam. Iegūtie rezultāti varētu liecināt par to, ka daļa respondentu saskata MI iespējas samazināt darba slodzi strādājot aptiekā, kas norāda uz pozitīvu attieksmi pret MI potenciālu darbavietās. Respondenti redz MI kā noderīgu rīku, kas varētu efektīvi atvieglot ikdienas uzdevumus un paaugstināt produktivitāti darbā.

Zāļu izsniegšanas kļūdas

Otrajā jautājumā tika noskaidrots farmācijas speciālistu viedoklis par to, vai MI varētu palīdzēt samazināt zāļu izsniegšanas kļūdas. Apkopojot

atbildes (sk. 2. attēlu) tika secināts, ka vairākums jeb 55 respondenti piekrīt apgalvojumam, daži respondenti (N=28) nav konkrēti piekrituši vai nepiekrituši dotajam apgalvojumam. Tās var arī liecināt par uzticību MI spējai uzlabot farmaceitu un farmaceita asistentu darba precizitāti un efektivitāti zāļu izsniegšanas procesos.

Zāļu mijiedarbību un blakusparādību pārbaude

Trešajā jautājumā tika lūgts respondentu viedoklis par MI rīku iespējamo pielietojumu zāļu mijiedarbības un blakusparādību pārbaudē pacientiem. Aptaujas rezultāti atklāja pārliecinošu atbalstu šāda veida tehnoloģijai. Iegūtie dati (sk. 2. attēlu) rāda, ka 79 respondenti piekrīt MI izmantošanai informācijas pārbaudē, vien 20 respondenti nepiekrīt šim apgalvojumam vai attiecas pret to neitrāli. Literatūras apskatā (Chalasani et al., 2023) bija minēts, ka uz MI balstīti rīki var palīdzēt pārbaudīt receptes un nodrošināt precīzu izsniegumu, samazinot cilvēciskas kļūdas iespēju, kas ilgtermiņā varētu būt ļoti noderīgi. Tomēr, neskatoties uz labajiem pētījuma rezultātiem, dažiem farmaceitiem joprojām var rasties iebildumi pret MI integrāciju. Mūsdienās joprojām pastāv bažas par ieteikumu precizitāti un uzticamību, iespējamās juridiskās atbildības dēļ, kas izriet no MI kļūdām, un iespējamā profesionālās autonomijas apdraudējuma. Turklāt farmaceitu neuzticību var veicināt arī visaptverošas izpratnes trūkums par MI funkcijām un nepietiekama apmācība (Hassan et al., 2024; Lambert et al., 2023).

Informācijas meklēšana

Pēc aptaujas gaitā iegūtajiem rezultātiem (sk. 2. attēlu) secināms – daļa farmaceitu uzsver, ka MI lietošana varētu paātrināt viņu darbu (N=82), pateicoties MI spējai analizēt lielas datu kopas īsā laikā, lai sniegtu uz pierādījumiem balstītus un personalizētus ieteikumus, tādējādi uzlabojot precizitāti un efektivitāti. Piemēram, MI varētu palīdzēt farmaceitiem ātri analizēt pacientu datus, lai identificētu iespējamās zāļu mijiedarbības un novērtētu zāļu drošību.

Darba aizstāšana

Literatūrā tiek atzīmēts (Fahim et al., 2024), ka farmaceitus bieži māc bažas par iespējamo darbinieku aizvietošanu ar MI, jo tas spēj ātrāk un precīzāk veikt rutīnas uzdevumus, radot risku reālām darbavietām un veicinot satraukumu. Autores veiktā pētījuma rezultāti (sk. 2. attēlu) liecina par pretēju noskaņojumu. 80 respondentu nepiekrīt apgalvojumam, ka MI varētu aizstāt viņu profesiju (lielākā daļa jeb 78,75% pilnībā noraida šādu iespēju). Savukārt tikai 20 respondenti piekrīt vai attiecas neitrāli pret šo apgalvojumu, norādot uz nelielu satraukumu par darba vietas zaudējumu

MI ietekmē. Šie rezultāti liecina, ka, lai gan teorētiski diskusijās pastāv bažas par MI ieviešanu, praktiskā līmenī farmācijas speciālisti Latvijā uzskata, ka MI drīzāk darbosies, ka papildu rīks viņu ikdienas darbā.

Pielāgots farmaceitiskās aprūpes plāns

Apgalvojumam "MI varētu uzlabot pacienta pielāgotu farmaceitiskās aprūpes plānu" aptaujas rezultāti bija sekojoši: viedokļu sadalījums ir samērā līdzīgs, ar nelielu noslieci uz neitralitāti. Kopējais negatīvo atbilžu skaits (37%) nedaudz pārsniedz pozitīvo atbilžu skaitu, kas ir 35%, norādot uz respondentu viedokļu dalījumu par šo apgalvojumu. Farmaceitu un farmaceita asistentu viedokļi par MI izmantošanu dažādos savas prakses aspektos, piemēram, darba efektivitātes un ātruma uzlabošanā vai zāļu mijiedarbības pārbaudē, var būtiski atšķirties no viņu uzskatiem par šo tehnoloģiju izmantošanu pacientam pielāgotos farmaceitiskās aprūpes plānos. Pēc pētījuma autores domām, šos atšķirīgos viedokļus var izskaidrot ar vairākiem faktoriem. Viens no tiem – bažas par profesionālās autonomijas zaudēšanu. Ja MI tiek izmantots rutīnas uzdevumu veikšanai, piemēram, ikdienas darbu pārvaldībai vai mijiedarbības pārbaudēm, farmaceiti saglabā kontroli lēmumu pieņemšanā, izmantojot to drīzāk kā palīdzinstrumentu, nevis kā vadošo spēku (Lambert et al., 2023; Hasan et al., 2024). Pētījumi apstiprina šo viedokli, norādot, ka farmaceiti ir vairāk atvērti pret MI rīkiem un programmām, kas uzlabo viņu darba efektivitāti, neiejaucoties viņu autonomijā (Lambert et al., 2023; Hasan et al., 2024).

MI palīdzība pacientu uzraudzībā

Apgalvojumam "MI varētu uzlabot farmaceita lomu pacientu uzraudzībā" pēc datu apkopošanas tika novērota (sk. 2. attēlu) tendence uz neitrālu atbilžu skaitu, kur 32% respondentu norādīja, ka nedz piekrīt, nedz nepiekrīt šim apgalvojumam. Tomēr, te novērota vairāk pozitīva respondentu attieksme pret šāda MI veida pielietojumu ar kopējo pozitīvo atbilžu skaitu – 46%, kad negatīvo atbilžu bija ievērojamāk mazāk, tikai 22%. Ņemot vērā iepriekšējā jautājumā iespējamās iemeslus tādiem rezultātiem, autore uzskata, ka MI šajā gadījumā vairāk ir kā palīgrieks pacientu novērošanā, nevis pacienta terapijas veidošanai, kas rada speciālistiem lielāku uzticību iespējamai MI pielietošanai nākotnē.

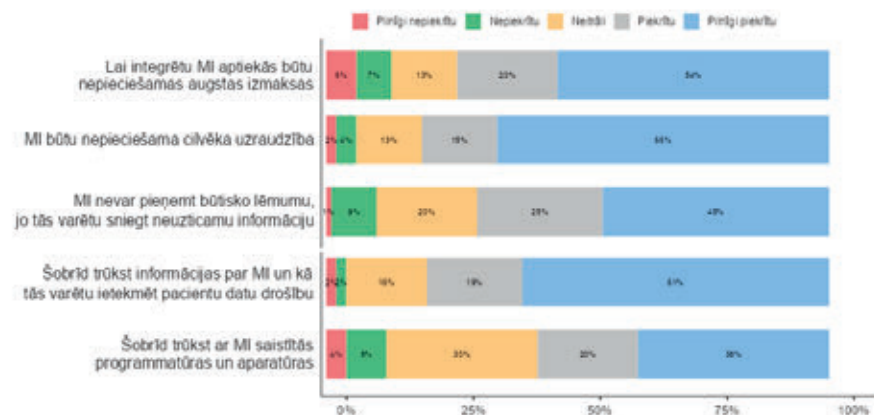
Lēmumu pieņemšana

Atbildes uz apgalvojumu "MI pieņem labāko lēmumu, jo tas nekad nenogurst" atklāj, ka 55% respondenti nepiekrīt šim formulējumam, 25% attiecas neitrāli, un 20% piekrīt. Iegūtie rezultāti norāda uz piesardzīgu attieksmi pret MI lēmumu pieņemšanas procesiem veselības aprūpē,

iespējams, saistībā ar bažām par MI uzticamību un potenciālajiem riskiem. Literatūras apskatā tiek uzsvērtas datu drošības problēmas, kas saistās ar MI lietošanu, tostarp datu noplūdes un manipulācijas riski (Aung et al., 2021; Fahim et al., 2024, Naik et al., 2023). Ja MI sistēmas tiek izmantotas lēmumu pieņemšanā par pacientu aprūpi, tās var būt pakļautas datu kļūdām vai manipulācijai, izraisīt nepareizu rīcību un apdraudēt pacientu drošību. Turklāt tiek uzsvērtā arī sniegtās informācijas ticamība, ko apzīmē kā “MI halucinācijas” (no angļu val. *Artificial Hallucinations*). To dažkārt izraisa nekvalitatīvi mācību dati vai algoritma kļūdas MI sistēmās. Bez šaubām, tas ir nozīmīgs faktors, kāpēc daudzi respondenti skeptiski izturas pret apgalvojumu par MI spēju pieņemt labākus lēmumus, nekā cilvēks.

Barjeras MI integrēšanai aptiekās

Literatūrā ir norādīts, ka farmaceitiem kopumā veidojas pozitīva attieksme pret MI integrēšanu aptiekās, taču viņi izteica bažas par iespējamām barjerām, kas varētu kavēt šo tehnoloģiju ieviešanu tuvākajā laikā (Jarab et al., 2023, Fahim et al., 2024). Aizspriedumi ietver tehnoloģiskus, organizatoriskus un sociālus faktorus. Autores veiktās aptaujas rezultāti atklāja, ka respondenti piekrīt šīm bažām, piemēram, atzīmējot tehnoloģiju ieviešanas augstās izmaksas, nepieciešamību pēc cilvēka iesaistes un MI rīku uzraudzības, personas datu drošības riskus. Iegūtie rezultāti apstiprina literatūras apskatā minēto viedokli, ka, lai gan MI potenciāls tiek atzīts, ir nepieciešams novērst šķēršļus, lai nodrošinātu veiksmīgu un ilgtspējīgu integrāciju.



3. att. Farmaceitu un farmaceita asistentu viedoklis par iespējamām barjerām integrējot MI aptiekās (kopējais izskats)

Digitālās prasmes

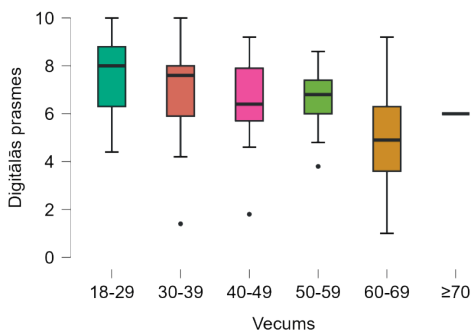
Farmaceitiem un farmaceita asistentiem ir vidēji labas digitālās prasmes, kā liecina anketēšanas rezultāti, kopējais vidējais vērtējums visās piecās respondentu kategorijās ir 6,79. Viszemākais vērtējums tika novērots problēmu risināšanā – 6,40, savukārt augstākais vidējais vērtējums bija informācijas un datu pratībā – 7,4 (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Respondentu digitālo prasmju vērtējums

	Informācijas un datu pratība	Komunikācija un sadarbība	Drošība	Problēmu risināšana	Digitālā satura radīšana	Kopējais vērtējums
Vidējais	7.4	6.97	6.60	6.40	6.57	6.79
Mediāna	8	8	7	7	7	7.20

Farmācijas jomas speciālistiem trūkst formālas apmācības digitālajās prasmēs, tāpēc bieži vien viņi šīs kompetences apgūst jau darba vietā. Ir ne mazums zinātnisko rakstu (Lee et al., 2023; MacLure and Stewart, 2016), kuros tiek analizēts formālo digitālo prasmju apmācības trūkums, tomēr literatūrā sastopams arī viedoklis, ka speciālisti paši patstāvīgi vērtē un attīsta savas digitālās prasmes. Veicot datu analīzi, aptaujas rezultāti tika sagrupēti kastveida diagrammā, kas ilustrē digitālo prasmju sadalījumu pa dažādām vecuma grupām (sk. 4. attēlu).



4.att. Respondentu digitālo prasmju līmenis atkarībā no vecuma

Tika novērota tendence, ka, pieaugot vecumam, digitālo prasmju līmenis samazinās. Jaunākajās vecuma grupās (18–39 gadi) mediāna ir augstāka (attieciņi: 8; 7,60), bet vecākajās grupās (40–49, 50–59 un 60–69 gadi) rezultāti ir zemāki (attieciņi: 6,40; 6,80; 4,90), turklāt ir dažas tendences, kas norāda uz vēl vajākām prasmēm. Iespējams, tas saistīts ar digitālo tehnoloģiju lietošanas atšķirībām dažādās paaudzēs (Kuek and Hakkennes, 2019).

Lai gan farmaceitiem un farmaceita asistentiem darbā jau ir digitālo prasmju pamatzināšanas, tās noteikti varētu uzlabot, īpaši problēmu risināšanas jomā. Nepilnību novēršanai nepieciešamas mācību programmas, nepārtraukta prasmju pilnveide, kas arī nodrošinātu veiksmīgu MI integrāciju aptiekās. Bez atbilstošas apmācības process varētu saskarties ar problēmām, tāpēc svarīgi izstrādāt pielāgotus mācību kursus. Aptaujas gaitā lielākā daļa respondentu savas zināšanas vērtēja kā augstas, tomēr “Problēmu risināšanā” un “Digitālā satura radīšanā” atklāti norādīja uz nepieciešamību pēc uzlabojumiem.

Londonā veiktā pētījuma (Crilly et al., 2022) dati pierāda, ka, lai gan 63,3% respondentu savas digitālās prasmes uzskatīja par labām, reālais prasmju līmenis bija zemāks, kas arī varētu liecināt par iespējamu pašnovērtējuma un faktiskā snieguma atšķirību. Citi pētījumi (Lee et al., 2023; MacLure and Stewart, 2016) atklāj, ka farmaceiti nav saņēmuši formālu digitālo apmācību, kas apgrūtina jauno tehnoloģiju integrāciju praksē. Literatūras pārskatā (Alowais et al., 2023) uzsvērta nepieciešamība iekļaut digitālo pratību farmācijas izglītībā, nosakot mācību mērķus un metodes. Digitālās kompetences uzlabošana veicinātu veiksmīgāku MI un citu digitālo rīku ieviešanu veselības aprūpē

Secinājumi un priekšlikumi

1. Farmaceitiem un farmaceita asistentiem kopumā veidojas pozitīvs viedoklis par MI integrēšanu aptiekā.
2. Farmaceiti un farmaceita asistenti novērtē savu digitālo prasmju kopējo līmeni kā diezgan augsto vai vidēju, tomēr dažās jomās tiek uzrādīta vēlme pēc uzlabojuma.
3. Farmācijas speciālisti uzskata, ka pastāv reāli ieguvumi no MI integrēšanas aptiekā, piemēram, ikdienas darba efektivitātes un izpildes ātruma paaugstināšana, liela datu apjoma apstrāde, zāļu mijiedarbības noteikšana, iespējamo kļūdu atpazīšana un pacientu novērošana.
4. MI sekmīgai integrēšanai ikdienas darbā pastāv gan riski, gan rodas šķēršļi, lai sekmīgi varētu ievest jauno tehnoloģiju farmācijas jomā: pacientu personas datu aizsardzības jautājums, tehnoloģiju ieviešanas augstās izmaksas, nepieciešamība pēc cilvēka klātbūtnes, iespējama nepatiesas informācijas sagatavošana, tehniskā aprīkojuma trūkums.
5. Ņemot vērā, ka 90% respondentu ir no Rīgas reģiona, pastāv liela iespēja, ka aptaujas rezultāti atspoguļo vairāk tieši galvaspilsētas specifiku, t.sk. digitālās prasmes, piekļuvi tehnoloģijām un lokālās

demogrāfiskas īpatnības. Ja aptauja tiktu veikta izslēdzot šo reģionu, rezultāti, iespējams, varētu atšķirties. Tāpēc, lai iegūtu visaptverošu ainu, būtu ieteicams veikt reprezentatīvāku aptauju, kas aptver visus reģionus. Pārmērīga koncentrēšanās uz viena reģiona rezultātiem varētu radīt neprecīzu iespaidu par situāciju valstī kopumā.

Izmantotā literatūra

1. Ait Gacem, S., D. et al. 2025. Investigating digital determinants shaping pharmacists' preparedness for interoperability and health informatics practice evolution: a systematic review. *International Journal of Clinical Pharmacy*. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s11096-024-01851-6> [sk. 09.02.2025.].
2. Alowais, M. et al. 2023. Digital literacy in undergraduate pharmacy education: a scoping review. *Journal of the American Medical Informatics Association*. Vol. 31, Issue 3, pp. 732–745. Oxford University Press (OUP). Iegūts no: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad223> [sk. 09.02.2025.].
3. Aung, Y., Y., M. et al. 2021. The promise of artificial intelligence: a review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare. *British Medical Bulletin*. Vol. 139(1), pp. 4–15. Iegūts no: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldab016> [sk.19.11.2024.].
4. Bhattamisra, S., K. et al. 2023. Artificial intelligence in pharmaceutical and healthcare research. *Big Data and Cognitive Computing*. Vol. 7(1), p. 10. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/bdcc7010010> [sk.19.11.2024.].
5. Chalasani, S., H. et al. 2023. Artificial intelligence in the field of pharmacy practice: A literature review. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*. Vol. 12, p. 100346. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2023.100346> [sk.19.11.2024.].
6. Chen, M., Decary, M. 2020. Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Healthcare Management Forum*. Vol. 33, pp. 10–18. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/0840470419873123> [sk.19.11.2024.].
7. Crilly, P. et al. 2022. Assessing the digital literacy levels of the community pharmacy workforce using a survey tool. *International Journal of Pharmacy Practice*. Vol. 31, Issue 1, pp. 55–61. Oxford University Press (OUP). Iegūts no: <https://doi.org/10.1093/ijpp/riac091> [sk.19.11.2024.].

8. European Commission. Joint Research Centre. 2022. DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: with new examples of knowledge, skills and attitudes. Iegūts no: <https://doi.org/10.2760/115376> [sk.19.11.2024.].
9. Esmaeilzadeh, P. 2020. Use of AI-based tools for healthcare purposes: a survey study from consumers' perspectives. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. Vol. 20, Issue 1. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01191-1> [sk.19.11.2024.].
10. Fahim, M., I. A. et al. 2024. Realizing the potential of AI in pharmacy practice: Barriers and pathways to adoption. *Intelligent Pharmacy*. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.ipha.2024.02.003> [sk.19.11.2024.].
11. Hasan, H., E. et al. 2024. Ethical considerations and concerns in the implementation of AI in pharmacy practice: a cross-sectional study. *BMC Medical Ethics*. Vol. 25(1), p. 55. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12910-024-01062-8> [sk.19.11.2024.].
12. Hassan, M. et al. 2024. Barriers to and Facilitators of Artificial Intelligence Adoption in Health Care: Scoping Review. *JMIR Human Factors*. Vol. 11, p. e48633. JMIR Publications Inc. Iegūts no: <https://doi.org/10.2196/48633> [sk.19.11.2024.].
13. Jarab, A., S. et al. 2023. Artificial intelligence (AI) in pharmacy: an overview of innovations. *Journal of Medical Economics*. Vol. 26(1), pp. 1261–1265. Taylor & Francis Online. Iegūts no: <https://doi.org/10.1080/13696998.2023.2265245> [sk.19.11.2024.].
14. Jarab, A., S. et al. 2023. Artificial intelligence in pharmacy practice: Attitude and willingness of the community pharmacists and the barriers for its implementation. *Saudi Pharmaceutical Journal*. Vol. 31(8). Iegūts no: <https://doi.org/01700.10.1016/j.jsps.2023.101700> [sk.19.11.2024.].
15. Kuek, A., Hakkennes, S. 2019. Healthcare staff digital literacy levels and their attitudes towards information systems. *Health Informatics Journal*. Vol. 26, Issue 1, pp. 592–612). SAGE Publications. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/1460458219839613>
16. Lambert, S., I. et al. 2023. An integrative review on the acceptance of artificial intelligence among healthcare professionals in hospitals. *Digital Medicine*. Vol. 6, Issue 1. Springer Science and Business Media LLC. Iegūts no: <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00852-5> [sk.19.11.2024.].
17. Lamp, J. et al. 2024. Characterizing advanced heart failure risk and hemodynamic phenotypes using interpretable machine learning.

- American Heart Journal*. Vol. 271, pp. 1–11. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2024.02.001> [sk.19.11.2024.].
18. Lee, G. et al. 2023. Evaluating digital competencies for pharmacists. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. Vol. 19, Issue 5, pp. 753–757. Elsevier BV. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.01.012> [sk.19.11.2024.].
 19. MacLure, K., Stewart, D. 2016. Digital literacy knowledge and needs of pharmacy staff: A systematic review. *Journal of Innovation in Health Informatics*. Vol. 23, Issue 3, p. 560. Portico. Iegūts no: <https://doi.org/10.14236/jhi.v23i3.840> [sk.19.11.2024.].
 20. Mohandoss, K. 2023. The Omnipotent and Omnipresent Inevitability of Artificial Intelligence (AI). Artificial intelligence in Pharmaceutical Sciences. London: CRC Press, pp. 1-15. Iegūts no: <https://doi.org/10.1201/9781003343981> [sk.19.11.2024.].
 21. Murdoch, B. 2021. Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*. Vol. 22(1). Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00687-3> [sk.19.11.2024.].
 22. Naik, N. et al. 2022. Legal And Ethical Consideration In Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility? *Frontiers in Surgery*. Vol. 9, p. 266. Iegūts no: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.862322> [sk.19.11.2024.].
 23. Raza, M., A. et al. 2022. Artificial intelligence (AI) in pharmacy: An overview of innovations. *Innovations in Pharmacy*. Vol. 13(2). Pubmed. Iegūts no: <https://doi.org/10.24926/iip.v13i2.4839> [sk.19.11.2024.].
 24. Rubinger, L. et al. 2023. Machine learning and artificial intelligence in research and healthcare. *Injury*. Vol. 54, pp. 69–S73. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.01.046> [sk.19.11.2024.].
 25. Sallam, M. et al. 2023. Chatgpt applications in medical, dental, pharmacy, and public health education: A descriptive study highlighting the advantages and limitations. *Narra J*. Vol. 3(1), pp. 103–103. Iegūts no: <https://doi.org/10.52225/narra.v3i1.103> [sk.19.11.2024.].
 26. Vora, L. K. et al. 2023. Artificial intelligence in pharmaceutical technology and drug delivery design. *Pharmaceutics*. Vol. 15(7), p. 1916. MDPI. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071916> [sk.19.11.2024.].
 27. Zāļu valsts aģentūra. 2023. Pārskats par mākslīga intelekta izmantošanu zāļu dzīves ciklā. Iegūts no: <https://www.zva.gov.lv/lv/jaunumi-un-publikacijas/jaunumi/parskats-par-maksliga-intelekta-izmantosanzalu-dzives-cikla?> [sk.19.11.2024.].

Zane Barojana

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Mārīte Saulīte*
Latvijas Universitātes P. Stradiņa medicīnas koledža
E-pasts: zanebarojana@gmail.com

ONIHOMIKOZES PODOLOĢISKĀ APRŪPE

Ievads

Klīniskajā praksē visbiežāk sastopamākā nagu problēma ir onihomikoze – nagu sēnīšu infekcija, ko izraisa dermatofīti, nedermafītiskās pelējuma sēnītes vai rauga sēnīte (Elsayed, 2023).

Onihomikoze deformē naga struktūru, rada sāpes, diskomfortu, turklāt cilvēkiem ar imūnsistēmas darbības traucējumiem palielina risku mīksto audu infekciju attīstībai. Visbiežāk onihomikozi izraisa dermatofīti, taču mēdz būt arī rauga sēnīšu un nedermafītu sēnīšu bojāti nagi (Paudere–Logina, 2022).

Apmēram 5,5% cilvēku visā pasaulē skar infekciozas onihomikozes, kuras izraisa līdz pat 50% no visām bojāto nagu infekcijām un 30% no visām virspusējās sēnīšu ādas infekcijām (Elsayed, 2023). Iedzīvotāju grupu pētījumi Eiropas valstīs un ASV rāda, ka nagu sēnītes sastopamības biežums ir robežās no 1% līdz 8%. Raksturīgi, ka nagu sēnīte biežāk ir pieaugušajiem, nevis bērniem. Saskaņā ar sistemātiskiem pārskatiem redzam, ka dermatofītu un rauga sēnīšu izraisītas onihomikozes izplatība bērniem ir tikai 0,09%–0,14 % (Paudere–Logina, 2022), tādēļ autore onihomikozes podoloģisko aprūpi analizē pieauguša pacienta kontekstā.

Pasaules valstu pētījumi medicīnā liecina, ka onihomikoze lēni padodas terapijai, un ir saistīta ar augstu recidīvu biežumu un ārstēšanas neveiksmi. Ņemot vērā ierobežoto terapeitisko rezultātu ar lokāliem pretsēnīšu līdzekļiem, vairumā gadījumu var būt nepieciešami perorālie pretsēnīšu līdzekļi. Perorālai ārstēšanai ir nepieciešama ilgstoša ārstēšana, kas rada nevēlamu seku un zāļu mijiedarbības risku (Bermudez et al., 2023), kā arī apgrūtina onihomikozes podoloģiskās aprūpes procesu. Pacientu vidū ir izplatīti vairāki mītiski uzskati par onihomikozi, kas nereti kavē slimības savlaicīgu diagnostiku un efektīvu aprūpes procesa realizāciju, piemēram viedoklis, ka onihomikozes terapija ir kaitējoša, sarežģīta un dārga.

Onihomikozes podoloģiskās aprūpes procesā ir ļoti būtiski ievākt pacienta anamnēzi, rūpīgi apskatīt pēdu un nagu veselības stāvokli. Pie nagu deformācijas vai nagu krāsas izmaiņām nepieciešama arī pareiza paraugu ņemšana, kā būtiska sadaļa precīzas diagnozes un atbilstošas terapijas uzsākšanai. Šis posms onihomikozes aprūpes procesā ir ļoti svarīgs, lai izvairītos no tālākām komplikācijām un dziļākiem nagu bojājumiem (Bermudez et al., 2023).

Pētījuma mērķis – noskaidrot onihomikozes podoloģiskās aprūpes nosacījumus un aprūpes procesu kavējošos faktorus podologu praksē.

Uzdevumi:

- analizēt medicīnisko literatūru par onihomikozes etioloģiju, klīniku un aprūpes metodēm;
- analizēt medicīnisko literatūru par mikotisku nagu podoloģisko aprūpi, to kavējošiem faktoriem un profilakses pasākumiem;
- izstrādāt pēdu apskates protokolu mikotisku nagu aprūpei un atzīmēt fiksētās izmaiņas;
- izstrādāt intervijas plānu podologiem, kuri savā praksē aprūpē mikotiskus nagus;
- veikt interviju par onihomikozes aprūpes nosacījumiem podologa praksē un aprūpes procesi kavējošajiem faktoriem;
- izdarīt secinājumus;
- izstrādāt ieteikumus pacientiem mikotisku nagu profilaktisko pasākumu veikšanai.

Pētījuma metodes: medicīniskās literatūras analīze; kvalitatīvā pētījuma metode (onihomikozes aprūpes protokols un strukturētas intervijas jautājumi praktizējošiem podologiem par onihomikozes pacientu aprūpi); datu aprakstošā analīze.

Pētījuma bāze – pēdu aprūpes kabinets. Respondenti – 9 klienti (pacienti) ar onihomikozi un 7 praktizējoši podologi.

Teorētiskais pamatojums

Onihomikoze (*onychomycosis*) jeb nagu mikoze ir sēnīšu izraisīts nagu bojājums, kas var skart vienu, vairākus vai pat visus kāju un roku nagus. Ar to slimo abu dzimumu pārstāvji, biežāk pieaugušie (ap 50%), retāk bērni (ap 1%) (Rubins, 2010). Onihomikoze biežāk skar vīriešus nekā sievietes, savukārt *Candida* izraisītās infekcijas vairāk novēro sievietēm (Ozola un Vība, 2018).

Onihomikoze 80% gadījumu sākas kāju nagos (bieži vien pirmā pirksta nagā), vēlāk izplatoties arī uz citiem nagiem, nereti skarot visus pēdu un roku

nagus. Bojātie nagi zaudē savu spīdumu, var būt ar baltiem plankumiem, dzeltenīgi brūnā krāsā. Nagi var būt sabiezēti (hipertrofētā forma) vai izdrupuši (distrofiskā forma), arī nemainīgi lieluma ziņā, mainot vien krāsu. Process var sākties no naga distālās (distālā onihomikoze) vai laterālās malas (laterālā onihomikoze), nereti no naga gultnes proksimālās daļas – proksimālā onihomikoze (bieži to izraisa *Candida* sēnītes) (Rubins, 2010).

Onihomikoze deformē naga struktūru, rada sāpes, diskomfortu, turklāt cilvēkiem ar imūnsistēmas darbības traucējumiem palielina risku mīksto audu infekciju attīstībai (Paudere–Logina, 2022). Dažreiz var būt nepatīkama smaka, un baltie laukumi izskatās tā, it kā tos varētu nokasīt. Progresa stadijās slimība var iekļūt nagu plāksnē un izraisīt virspusēju naga plātnes drupšanu, tai dažkārt noloboties un atklājot slimu nagu gultni (Jefford and Swain, 2006).

Mikoze pārsvarā skar kāju nagus to lēnās augšanas, traumatizācijas, ģenētiskās predispozīcijas, hiperhidrozes un psoriāzes dēļ (Ozola un Vība, 2018). Lielāko daļu nagu sēnīšu infekciju izraisa dermatofīti – parazītiski sēnīšu organismi, kas barojas ar keratīnu, īpaši *Trichophyton rubrum* un *Trichophyton mentagrophytes* (ap 80%–90% no visām nagu sēnīšu infekcijām). Onihomikozi var ierosināt arī vairāk nekā viens mikroorganisms, piemēram, dermatofīts kopā ar pelējuma sēnīti (Upeniece u.c., 2021).

Citi sēnīšu patogēni, kas ietekmē nagus, ir nedermatofītiskais pelējums, no kuriem pieci visbiežāk izolētie organismi ir *Scopulariopsis brevicaulis*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Scytalidium dimidiatum* un *Acremonium*. Šīs infekcijas slikti reaģē uz pretsēnīšu terapiju, grūti ārstējamas. Tās gan ir salīdzinoši reti sastopamas (izplatība aptuveni 10%). To klīniskais attēlojums ir ļoti līdzīgs dermatofītu onihomikozei, taču parasti tas ir saistīts ar izteiktu periunguālu iekaisumu un iespējamu strutainu izdalīšanos. Retos gadījumos onihomikozi var izraisīt raugveida sēnes. *Candida* onihomikoze ir biežāk sastopama uz nagiem, parasti rodas tikai pacientiem, kuri ir imūnsupresīvi, īpaši tiem, kam ir hroniska mukokutāna kandidoze. *Candida* ir cilvēka normālas floras sastāvdaļa un parasti kolonizē naga apakšpusē, neizraisot patoloģisku ietekmi (Tosti and Vlahovic, 2017). Onihomikozi var izraisīt dažādi sēnīšu veidi, iekļūstot nagā pa daudzveidīgiem invāzijas ceļiem, veicinot infekcijas izplatību: caur proksimālo naga valnīti, no naga distālās malas caur hiponīhiju, caur naga plātnītes dorsālo virsmu (Singal et.al., 2020).

Pacienti ar onihomikozi ļoti reti jūt kādus subjektīvus simptomus. Primārais iemesls, kāpēc tie apmeklē podologu, ir vizuālais izskats. Tomēr ilgstoša onihomikoze spēj izraisīt arī diskomfortu, smagākos gadījumos tās

ir izteiktas sāpes, nēsājot apavus vai ejot (Ozola un Vība, 2018). Pacientiem ar CD vai citu imūndeficīta stāvokli ir palielināts risks iegūt bakteriālu infekciju, piemēram, celulītu. Tāpat onihomikoze var kļūt par provokatoru citām ādas sēnīšu slimībām (*Tinea pedis*, *Tinea cruris*, *Tinea corporis*) (Ozola un Vība, 2018). Onihomikoze var līdzināties citām naga patoloģijām, piemēram, traumu radītiem bojājumiem, citām infekcijām, piemēram, *Pseudomonas aeruginosa*, tādiem iekaisīgiem procesiem kā psoriāze, retāk jaunveidojumiem, kā onihomatrikomai (Upeniece u.c., 2021).

Onihomikozes klīniskā klasifikācija:

- Primārā – klīniskie rezultāti sēnītes invāzijas dēļ.
- Sekundārā – ir bijusi saistīta ar kādu citu neinfekciozu nagu patoloģiju (Singal et al., 2020).

Onihomikozes klīniskie veidi:

1. Distāli laterālā subunguālā (zemnaga) onihomikoze (DLSO) – pazīstama arī kā nagu gultas dermatofitoze, t.i., visizplatītākais onihomikozes klīniskais veids (Singal et al., 2020).
2. Virspusējā baltā onihomikoze (SWO) ir diezgan reta parādība, parasti attiecas tikai uz kāju nagiem. Šeit nagu plāksnes augšējā virsma ir sākotnējā invāzijas vieta (Baran et al., 2019).
3. Virspusējā melnā onihomikoze. Līdzīgu nagu plāksnes invāzijas un distrofijas modeli var izraisīt dematijas vai melnās sēnes (Baran et al., 2019).
4. Proksimālā subunguālā onihomikoze (PSO). Šajā gadījumā dermatofīti pārkāpj nagu matricas keratogēno zonu caur proksimālo nagu krokas ragveida slāni (Suhonen et al., 2019).
5. Totāla distrofiskā onihomikoze (TDO) ir kā primārā, tā sekundārā veidā. Abi izraisa pilnīgu nagu aparāta invāziju, kā arī totālu distrofiju un oniholīzi (Niederau, 2018).
6. Naga plātnes onihomikoze – endoniksa onihomikoze (*endonyx*, EO) – naga plātnes infekcija, kam nav naga gultnes iekaisuma, zemnaga hiperkeratozes un oniholīzes (Ozola un Vība, 2018).
7. Papildus šīm vispārīgajām klasifikācijām ir pacienti, kuriem ir vairākas nagu infekcijas formas, ko sauc par jauktas formas onihomozī (MPO) (Tosti and Vlahovic, 2017).
8. Nedermatofītiskas pelējuma sēnītes. Ir pierādīts, ka pelējums izraisa onihomikozi, piemēram, *Scytalidium* sugas (*Hendersonula toruloidea*), *Scopulariopsis brevicaulis* un *Fusarium* sugas (Suhonen et al., 2019).

9. *Candida paronychion*. Raksturīga ādaina kutikula, naga proksimālās daļas iznīcināšana, sāpīgas, sarkanas un izvirzītas vietas, no kurām var izspiest strutas (Tolstrup et al., 2018).

Analizējot onihomikozes etioloģiju, var secināt, ka tā ir daudzfaktoru infekcija, ko ietekmē vairāki faktori, kas veicina tās attīstību un izplatību. Šie faktori var tikt iedalīti trīs galvenajās grupās: individuālie, ģenētiskie un vides faktori. Līdz ar to onihomikoze ir daudzfaktoru slimība, kuras profilakse un aprūpe prasa visaptverošu pieeju.

Veismīgas terapijas pamatā ir parauga paņemšana, pareiza un precīza diagnostika: tiešā mikroskopija un mikoloģiskais uzsējums, kā arī, pateicoties mūsdienu tehnoloģiju sasniegumiem, polimerāžu ķēžu reakcijas analīzes izraisītāja noteikšanai (Karls u.c., 2016). Onihomikozes terapijas iespējas mūsdienās ir plašas, tomēr jārēķinās, ka nagu sēnītes aprūpe ir izaicinošs process un slimība nereti recidivē (Logina, 2022), tādēļ podoloģiskās aprūpes process onihomikozes terapijā ieņem būtisku vietu (Ivanova un Saulīte, 2014). Vislabāko rezultātu sasniegšanai svarīgi pareizi izvēlēties terapijas metodi. Nosakot pacientam piemērotāko aprūpes veidu, jāņem vērā vairāki faktori: izraisošais mikroorganisms, bojājuma smaguma pakāpe, terapijas iespējamās blakusparādības, pacienta līdzestība un aprūpes izmaksas. Nagu sēnītes aprūpe ir atkarīga no mikoloģiskās atrašanās un klīnikas (Ozola un Vība, 2018). Šobrīd iespējamās dažādas aprūpes metodes: lokālā aprūpes metode, sistēmiskā aprūpes metode, kombinētā metode, biofizikālā metode (lāzerterapija un fotodinamiskā terapija) un ķirurģiskā metode (Tolstrup et al., 2018).

Onihomikozes podoloģiskā aprūpe ir ilgs process, kas prasa lielu pacietību un regularitāti. Kombinētās ārstēšanas metodes, kas ietver gan medikamentozu terapiju, gan podoloģisko aprūpi, bieži vien sniedz vislabākos rezultātus. Kopumā, lai rezultatīvi aprūpētu onikomikozi, pacientam ir svarīgi izprast kavējošos faktorus un meklēt profesionālu palīdzību agrīnā stadijā.

Tomēr onihomikozes aprūpe bieži vien ir saistīta ar kļūdainām idejām un mītiem, kas var novest pie nepareizas ārstēšanas izvēles, apgrūtināt ārstēšanas procesu vai pat kaitēt veselībai. Te svarīgi ir balstīties uz zinātniski pamatotiem un speciālista ieteiktiem ārstēšanas paņēmieniem. Viens no populārākajiem mītiem: “Perorālie pretsēnīšu līdzekļi “iznīcinās” manas aknas”! Farmakoterapija ar terbinafīnu, itakonazolu un flukonazolu ir pārbaudīta, visi reģistrētie zāļu līdzekļi pētīti drošības un efektivitātes noteikšanai. No tiem terbinafīns un itakonazols ir FDA apstiprināti onihomikozes aprūpē. Pirms zāļu lietošanas jānoskaidro, vai nagu patoloģija

ir sēnīšu infekcija vai cita veida diagnoze. Turklāt, pirms pirmās devas lietošanas ir jāveic rūpīga anamnēze un asins analīzes. Pētījums liecina, ka aknu bojājuma risks, kura dēļ bija jāpārtrauc zāļu lietošana, svārstījās no 0,11% (itakonazola lietošana) līdz 1,22% (flukonazola lietošana) (Tosti and Vlahovic, 2017). Protams, perorālie pretsēnīšu medikamenti nav piemēroti katram pacientam, taču pastāvošais mīts par to, ka veseliem iedzīvotājiem draud aknu bojājumi, ir kļūdaini. Analizējot šos onihomikozes aprūpes mītus var secināt, ka sabiedrības uzskati kavē onihomikozes aprūpes procesu un padara mazāk efektīvu terapiju. Ja rodas aizdomas par nagu sēnīšu infekciju, tad ļoti svarīgi ir nenodarboties ar pašaprūpi, bet gan laikus vērsties pie podologa. Onihomikoze ir izārstējama, taču aprūpe var aizņemt ilgu laiku, un prasa pacietību, kā arī regulāru podologa apmeklējumu. Pacientam būtu jāatceras, ka pareiza un savlaicīga aprūpe ir būtiska, lai novērstu infekcijas izplatību un uzlabotu dzīves kvalitāti.

Tādēļ onihomikozes profilakses pasākumi ir būtiski, lai samazinātu sēnīšu nagu infekcijas risku un novērstu atkārtotu inficēšanos. Atkārtotas infekcijas risks pacientiem ar onihomikozi ir 20–25%, tostarp reinfekcijas un recidīvi. Pacientiem ar imūnsupresiju vai onihomikozi ģimenes anamnēzē recidīva riska līmenis ir augstāks. Recidīva risku samazina lokālu pretsēnīšu līdzekļu profilaktiska lietošana, taču profilakse var būt nepieciešama visu mūžu. Tāpat pacienti jāinformē par dzīvesveida izmaiņām, higiēnas pasākumiem, apavu izvēli un nagu aprūpi ikdienā (Logina un Bataraga, 2023).

Lai gan sēnīšu infekcijas nerada tiešus draudus dzīvībai, to izplatība ir ievērojami augsta, un efektīva kontroles stratēģija balstās uz pacientu izglītošanu (Bodman et al., 2024).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Balstoties uz medicīnas literatūras un pētījuma analīzes rezultātiem par onihomikozes podoloģisko aprūpi un profilakses pasākumiem, secināms, ka onihomikozes aprūpe ir sarežģīts process, kas ietver gan farmakoloģisko terapiju, gan podoloģiskās aprūpes procedūras. Viens no galvenajiem aspektiem onihomikozes veiksmīgai aprūpei ir pacienta līdzestība, pacietība un regularitāte. Praktiskā pētījuma laikā noskaidrots, ka onihomikozes podoloģiskās aprūpes galvenie kavējošie faktori ir pacienta nelīdzestība, un tas būtiski ietekmē aprūpes procesu.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot onihomikozes podoloģiskās aprūpes nosacījumus un aprūpes procesu kavējošos faktorus podologu praksē. Tā

sasniegšanai tika veikts kvalitatīvais pētījums, protokolējot onihomikozes aprūpes procesu, noskaidrojot podologu viedokli par onihomikozes nagu aprūpes metodēm, visbiežākajiem inficēšanās ceļiem un aprūpes kavējošajiem faktoriem. Tika izstrādāti divi pētījuma instrumenti – onihomikozes podoloģiskās aprūpes protokols un intervija podologiem.

Pētījuma pirmajā daļā tika veikta 9 pacientu novērošana un aprūpe, izmantojot nagu aprūpes protokolu onihomikozes pacientiem. Šis protokols palīdzēja noskaidrot vairākas svarīgas nianses par onihomikozes pacientiem, tostarp vecuma grupām, hroniskajām slimībām, kaitīgajiem ieradumiem, visbiežākajām sūdzībām, bojāto nagu skaitu un pielietotām aprūpes metodēm. Tas ļāva precīzāk analizēt, kā dažādi faktori, piemēram, pacienta veselības stāvoklis un dzīvesveids, ietekmē onihomikozes attīstību un aprūpi. Pētījums atklāja, ka pacientiem ar hroniskām slimībām un kaitīgiem ieradumiem, piemēram, smēķēšanu vai nepietiekamu higiēnu, bija lielāks risks attīstīt nagu sēnīšu infekcijas. Turklāt protokols sniedza vērtīgu informāciju par biežāk sastopamajiem simptomiem un nagu bojājumu smagumu. Tas ļāva precīzi identificēt, kā dažādi faktori ietekmē onihomikozes attīstību un aprūpi.

Aprūpes protokola pētījuma rezultāti apstiprina, ka efektīva onihomikozes aprūpe prasa visaptverošu pieeju, kurā tiek izmantotas gan lokālas aprūpes metodes, gan sistemātiska medikamentoza terapija. Šī kombinācija veicina ātrāku atlabšanu, samazina atkārtotās infekcijas risku un uzlabo aprūpes ilgtermiņa efektivitāti. Pacientu nevēlēšanās uzsākt dermatologa nozīmētu sistēmisku terapiju, atzīmējama kā būtisks kavējošais faktors onihomikozes aprūpē.

Pētījumā par hroniskajām slimībām, pierādījās, ka pacienti ar cukura diabētu, perifēro asinsvadu slimībām vai imūnsistēmas traucējumiem, ir uzņēmīgi pret onihomikozi. Hroniskas saslimšanas bieži saistītas ar asinsrites traucējumiem, novājinātu imūnsistēmu un sliktu kāju higiēnu, kas veicina infekciju attīstību. Savukārt pacienti bez hroniskām saslimšanām var būt mazāk uzņēmīgi pret onihomikozi, jo viņu imūnsistēma ir labāk spējīga cīnīties ar infekcijām, tomēr arī viņiem ir nepieciešami profilaktiskie pasākumi un pareiza pēdu aprūpe, lai novērstu infekcijas risku.

Pārsvārā jau pacientu galvenā sūdzība bija nagu vizuālais izskats, bet sāpes tika minētas tikai divos gadījumos no deviņiem. Šis novērojums atspoguļo to, ka onihomikoze visbiežāk tiek uztverta kā estētiska problēma, nevis sāpīgs stāvoklis. Pacienti uztraucas par to, kā viņu nagi izskatās, jo onihomikoze var izraisīt nagu krāsas izmaiņas, sabojāt nagu struktūru un radīt vizuālu diskomfortu.

Atklājās, ka tikai diviem no deviņiem pacientiem onihomikoze tika diagnosticēta laboratoriski, bet sešiem pacientiem uzsējums netika ņemts vispār, vai tika ņemts nepareizi, kā rezultātā laboratoriski onihomikoze netika apstiprināta. Šis novērojums ir būtisks, jo norāda uz kavējošiem faktoriem, kas saistīti ar onihomikozes diagnostiku. Pareiza diagnostika ir būtiska efektīvai aprūpei, un laboratoriskie testi, piemēram, uzsējums, ir viens no galvenajiem veidiem, kā apstiprināt sēnīšu infekcijas klātbūtni.

Visiem onihomikozes pacientiem pētījuma ietvaros tika pielietota pēdu aprūpe kā galvenā aprūpes metode. Tā ietvēra nagu un ādas higiēnu, kā arī pasākumus, lai mazinātu infekcijas izplatīšanās risku. Tomēr, lai nodrošinātu efektīvāku aprūpi un novērstu infekcijas atkārtēšanos, pacientiem, kuriem tika diagnosticēta onihomikoze, papildus tika ieteikta dermatologa nozīmēta sistemātiskā terapija ar medikamentiem, kuru pielietoja tikai viens pacients no deviņiem. Lai gan pēdu aprūpe ir svarīga, tomēr sistemātiskā terapija ir būtiska, lai pieveiktu onihomikozi, kas var skart ne tikai nagu virsmu, bet arī dziļākos audos. Sistemātiskā terapija ar perorāliem pretsēnīšu medikamentiem palīdz novērst infekcijas izplatīšanos, paātrinot atveseļošanos, īpaši smagos gadījumos vai, ja infekcija ir plaši izplatījusies.

Pētījumā tika ievākti dati arī par onihomikozes iepriekšējās ārstēšanas ilgumu, kas respondentu vidū svārstās no viena gada līdz pat divdesmit. Tas norāda uz hroniskām saslimšanām kā onihomikozi kavējošu faktoru, kā arī akcentē nepieciešamību pēc individuālas pieejas onihomikozes aprūpē. Gadījumi, kuros onihomikoze nebija līdz galam izārstēta, liecina par šīs slimības aprūpes sarežģītību un ilgtermiņa raksturu. Pilnīga atlabšana ne vienmēr tiek sasniegta, kas var būt saistīts ar medikamentu ierobežoto efektivitāti, pacienta līdzestības trūkumu vai atkārtotām infekcijām. Tādēļ uzlabotas terapijas metodes, aktīva pacienta izglītošana un regulāra podoloģiskā uzraudzība ir būtiski faktori, lai nodrošinātu veiksmīgu onihomikozes aprūpi. Šie pasākumi veicina aprūpes efektivitāti, novērš recidīvus un uzlabo pacienta dzīves kvalitāti, samazinot slimības negatīvo ietekmi uz ikdienas dzīvi.

Pētījuma otrajā daļā tika apkopoti intervijā iegūtie dati par podologu profesionālo pieredzi, pacientu skaitu ar bojātu nagu plātnīti podologu praksēs, kā arī identificētas galvenās pacientu sūdzības respondentu praksē un iegūts podologu viedoklis par onihomikozes aprūpes procesu kavējošajiem faktoriem. Šī informācija ļauj novērtēt nagu plātnītes bojājumu izplatību un aprūpes īpatnības podologu praksēs. Informācijas salīdzināšanai tika noskaidrotas pacientu vecuma grupas podologu praksēs, lai identificētu, kurās vecuma kategorijās nagu plātnītes bojājumi ir visbiežāk sastopami. Tika noskaidrots, vai podologi nodarbojas ar naga materiāla ņem-

šanu onihomikozes diagnostikas nolūkos. Iegūta informācija par visbiežāk novēroto onihomikozes veidu, inficēšanās ceļiem, kā arī aprūpes metodēm un kavējošiem faktoriem podologu praksēs.

Visi aptaujātie podologi kā galveno kavējošo faktoru norādīja pacienta nelīdzestību, t.i., ārstēšanas rekomendāciju neievērošanu, terapijas pārtraukšanu un neregulārām vizītēm pie podologa. Kā papildus kavējošie faktori tika minētas hroniskas blakus slimības, piemēram, cukura diabēts un asinsrites traucējumi, kas sarežģī aprūpes procesu un palielina recidīvu risku. Par vērā ņemamu izaicinājumu podologi uzskata medikamentu cenu, kas var ierobežot pacientu iespējas nodrošināt pilnvērtīgu terapiju. Turklāt, arī aprūpes process, kas var ilgt vairākus mēnešus līdz pat gadam, kļūst par psiholoģisku un finansiālu slogu, mazinot pacienta motivāciju turpināt terapiju līdz pilnīgai onihomikozes novēršanai.

Salīdzinot pētījuma rezultātus, var secināt, ka tie ir līdzīgi, jo četri no aptaujātajiem septiņiem podologiem uzsvēra, ka arī viņu praksēs galvenā sūdzība pacientiem ir vizuālais izskats, nevis fiziska diskomforta sajūta. Šī tendence var liecināt, ka daudzi pacienti nezina vai nenovērtē sēnīšu infekcijas iespējamās sarežģītības, piemēram, nagu struktūras pasliktināšanos, un viņi vēršas pie podologa tikai tad, kad parādās acīmredzamas vizuālas izmaiņas.

Interviju rezultāti atklāj interesantu atšķirību podologu praksē attiecībā uz naga materiāla noņemšanas lomu onihomikozes diagnostikā. Pieci no septiņiem podologiem norādīja, ka viņi veic naga materiāla noņemšanu, lai diagnosticētu onihomikozi, kas liecina par aktīvu un praktisku pieeju diagnozes noteikšanai. Šāda pieeja nodrošina ātrāku un precīzāku diagnozi, kas ir svarīga, lai uzsāktu efektīvu aprūpi un novērstu infekcijas izplatīšanos. Savukārt divi podologi norādīja, ka viņi neveic naga materiāla noņemšanu, jo uztic to dermatologam.

Jautājumā par visbiežāk sastopamiem onihomikozes veidiem podologu praksēs ir redzama atšķirība starp teorijā pieņemto un praksē novēroto. Kā visbiežākais onihomikozes ierosinātais, ko norādījuši četri podologi, tiek minēts *Candida* un *Aspergillus* (pelējuma veids), kas literatūrā netiek minēts kā izplatītākais onihomikozes patogēns. Parasti dermatofīti (piemēram, *Trichophyton rubrum*) tiek uzskatīti par dominējošiem onihomikozes izraisītājiem, taču intervijās šie patogēni parādījās tikai kā sekundāri vai mazāk izplatīti onihomikozes veidi. Intervijās, līdzīgi, kā pacientu praktiskajā novērojumā apstiprinājās teorētiskais apgalvojums, ka visbiežākie onihomikozes inficēšanās ceļi ir nagu un pēdu traumas, personīgās higiēnas trūkums un publisku vietu, piemēram, baseinu, sporta zāļu vai saunu, apmeklēšana bez aizsargapaviem. Nagu trauma bojā nagu plātnes struktūru, radot labvēlīgu

vidi sēnīšu infekcijas attīstībai. Higiēnas trūkums veicina patogēnu uzkrāšanos un izplatīšanos, savukārt publisku vietu apmeklēšana bez apaviem palielina tieša kontakta risku ar inficētām virsmām.

Atbildot uz jautājumu: “Vai jūs iesakiet lokālos ārstniecības līdzekļus, kas ir nopērkami aptiekās bez receptes?”, seši podologi norāda, ka rekomendē izmantot lokālos pretsēnīšu līdzekļus papildus aizsardzībai pret onihomikozi. Šie preparāti, piemēram, pretsēnīšu lakas, krēmi vai aerosoli, veido aizsargbarjeru, kas novērš sēnīšu sporu nokļūšanu uz nagu virsmas un to tālāku izplatīšanos. Regulāra šo līdzekļu lietošana ir īpaši ieteicama cilvēkiem ar augstu inficēšanās risku, piemēram, tiem, kuri bieži apmeklē publiskās peldvietas, sporta zāles vai valkā slēgtus apavus ilgstošā laika periodā. Turklāt pretsēnīšu līdzekļi var palīdzēt novērst atkārtotu inficēšanos pēc veiksmīgas aprūpes. Profilakses efektivitāte ir atkarīga no pareizas un regulāras šo līdzekļu lietošanas saskaņā ar speciālista ieteikumiem.

“Vai Jūsu praksē bieži novēro onihomikozes recidīvu?” – uz šo jautājumu atbildot, podologi lielākoties norāda, ka tādi recidīvi viņu praksē tiek novēroti reti vai nemaz. Tomēr trīs aptaujātie speciālisti atzīmēja, ka savā ikdienas darbā saskaras ar atkārtotiem infekcijas gadījumiem, un recidīvu biežums var būt saistīts ar dažādiem faktoriem, tostarp pacienta nelīdzestību aprūpē, terapijas pārtraukšanu vai nepilnīgu profilakses pasākumu ievērošanu. Protams, ka papildu riska faktori ir hroniskas blakus slimības, kā arī pastāvīga saskare ar mitrumu un slēgti apavi, kas rada labvēlīgu vidi sēnīšu attīstībai. Tādējādi recidīvu novēršanai nepieciešama gan efektīva aprūpe, gan pacientu izglītošana par profilakses pasākumiem.

Praktiskais pienesums no pētījuma rezultātiem liecina, ka šo profilakses pasākumu ievērošana būtiski samazinās onihomikozes infekciju risku, palīdzot saglabāt veselīgus nagus un nodrošinot estētiski pievilcīgu un funkcionāli veselīgu pēdu stāvokli. Regulāra profilaktisko pasākumu ievērošana var novērst infekcijas izplatīšanos un samazināt recidīvu risku.

Ieteikumi pacientiem mikotisku nagu profilaktisko pasākumu veikšanai

1. Personīgā higiēna:

- regulāri mazgāt kājas un rokas ar ziepēm, rūpīgi nosusināt, īpaši starp pirkstiem;
- lietot personīgos higiēnas piederumus (dvieļus, nagu šķērītes, nagu vīles);
- mitrināt pēdu ādu ar pretsēnīšu krēmiem, ja ir nosliece uz kāju svīšanu.

2. Piemērotu apavu izvēle:

- valkāt elpojošus un ērtus apavus no dabīgiem materiāliem;
- izvairīties no ciešiem apaviem un sintētiskām zeķēm;
- mainīt zeķes katru dienu vai biežāk, ja kājas svīst.

3. Apmeklējot sabiedriskas vietas:

- lietot gumijas čības dušās, peldbaseinos un saunās;
- dezinficēt apavus un pēdas.

4. Nagu kopšana:

- apgriezt nagus taisni, lai novērstu to izaugšanu;
- regulāri apmeklēt podologu (ik pēc 4–6 nedēļām)

5. Imūnsistēmas stiprināšana:

- uzturēt veselīgu dzīvesveidu, lietot sabalansētu uzturu;
- veikt regulāras fiziskās aktivitātes;
- izvairīties no stresa un pārmērīgas alkohola lietošanas.

6. Aprūpe un kontrole:

- ja rodas aizdomas par nagu mikozes infekciju, savlaicīgi konsultēties ar podologu;
- ievērot noteikto aprūpes plānu un ieteikumus profilaksei;
- pēc nagu stāvokļa uzlabojumiem turpināt regulāras pārbaudes pie podologa, lai pārliecinātos, ka infekcija nav atgriezusies.

Apkopojot un salīdzinot iegūtos datus, redzams, ka onihomikozes podoloģiskās aprūpes nosacījumi ir saistīti ar agrīnu patoloģijas diagnostiku, pacientu vispārējo veselības stāvokli un vecumu. Savukārt aprūpes procesa veiksmīgu norisi nosaka ne tikai podologa pieredze un iespēja pielietot inovatīvas onihomikozes aprūpes metodes, bet arī pacientu vēlme sadarboties, pildīt ārsta norādījumus un nozīmēto terapiju, regulāri apmeklēt podologu un sekot norādījumiem par profilaksi.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ņemot par pamatu medicīnas literatūras analīzi un pētījuma rezultātus, noskaidrots, ka mūsdienās apmēram 5,5% cilvēku visā pasaulē skar infekcioza onihikomikoze, kura izraisa līdz pat 50% no visām bojāto nagu infekcijām un 30% no visām virspusējās sēnīšu ādas infekcijām, turklāt onihomikoze lēni padodas terapijai un ir saistīta ar augstu recidīvu biežumu.
2. Pētījuma rezultātā secināts, ka onihomikozes podoloģiskās aprūpes pamatā ir precīza diagnostika. Tikai precīzi noteikts infekcijas izraisītājs un bojāto nagu skaits ļauj izvēlēties piemērotāko aprūpes metodi – lokālu vai sistemātisku pretsēnīšu terapiju.

3. Iegūtie dati liecina, ka ar onihomikozi visbiežāk slimo vecāka gājuma cilvēki, kuriem anamnēzē ir hroniskas saslimšanas un nagu traumas, ilgstoši neārstēta nagu sēnīte un apgrūtināta pašaprūpes iespēja, kas atzīmējami kā recidīvu veicinoši apstākļi onihomikozes aprūpes procesā.
4. Onihomikozes podoloģiskās aprūpes galvenais kavējošais faktors ir pacienta nelīdzestība, kas var izpausties gan kā atteikšanās no regulāras aprūpes, gan kā nepilnīga terapijas ievērošana ar neregulāru medikamentu lietošanu un nepietiekoši pēdu higiēnas pasākumi, kā rezultātā aprūpes process kļūst mazāk efektīvs, un tas var veicināt infekcijas tālāku izplatīšanos vai atkārtēšanos.
5. Pacienti kā primāro pasākumu cīņā ar onihomikozi visbiežāk izvēlas ārstniecisko pēdu aprūpi, kas saistīts ar pacientu vēlmi izmantot konservatīvākas un mazāk invazīvas pieejas, bet pacientu izvēle balstīties tikai uz pēdu aprūpi, ja tā netiek papildināta ar atbilstošu medikamentozu terapiju, var kavēt slimības gaitu.
6. Pēdu aprūpe ir efektīva infekcijas agrīnā stadijā, taču smagākos gadījumos, kad onihomikoze ir izplatījusies vai ir plaši nagu bojājumi, ir nepieciešama papildus terapija gan ar lokāli lietojamiem, gan sistēmātiem pretstēnīšu medikamentiem, kā arī jāievēro profilakses pasākumi recidīvu novēršanai.
7. Apzinot onihomikozes podoloģiskās aprūpes nosacījumus un aprūpes procesu kavējošos faktoros podologu praksē, turpmāko pētījumu gaitā ieteicams noskaidrot onihomikozes recidīvu novēršanas faktoros, piemēram, pēdu higiēnas režīma ievērošanu un pretstēnīšu apavu apstrādi ilgtermiņa periodā, kas ļautu iegūt datus par to, kā profilakses pasākumi palīdz novērst onihomikozes atkārtēšanos un cik būtiski tie samazina recidīvu biežumu ilgākā laika posmā.

Izmantotā literatūra

1. Baran, R. et al. 2019. Diseases of the Nails and their Management. John Wiley & Sons Ltd, 357 p.
2. Bermudez, N., M. et al. 2023. Onychomycosis: Old and New. *Journal of Fungi (Basel)*. Vol. 9, p. 559. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37233270/> [sk. 09.04.2024.].
3. Bodman, M., A., Syed H., A., Krishnamurthy, K. 2024. Onychomycosis. Stat Pearls Publishing. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28722883/> [sk.28.08.2024.].
4. Elsayed, N., S., I. 2023. Treatment Options of Onychomycosis. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*. Vol. 90, pp. 1760-1763. Iegūts no: <https://>

- web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=74b84958-c66e-4b06-84b5-855e583e1165%40redis [sk. 10.04.2024.].
5. Ivanova, T., Saulīte, M. 2014. Vadlīnijas podoloģijā. Rīga: Podologu biedrība, 26 lpp.
 6. Jefford, J., Swain, A., 2006. The Encyclopedia of Nails. Thomson Learning, 132 p.
 7. Karls, R., Stāmere, Z., Bataraga, E. 2016. Onihomikožu lokālās terapijas iespējas. Kā izvēlēties īsto taktiku? *Doctus*. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/onihomikozu-lokalas-terapijas-iespejas.-ka-izveleties-isto-taktiku-3065/> [sk. 14.06.2024.].
 8. Niederau, A. 2018. The Big Book of Nail Diseases. Plan egg: Verlag Neuer Merkur GmbH, 43 p.
 9. Ozola E., Vība, D. 2018. Onihomikozes. No epidemioloģijas līdz ārstēšanai. *Doctus*. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/onihomikozes.-no-epidemiologijas-lidz-arstesana-3823/> [sk. 12.06.2024.].
 10. Paudere–Logina, S. 2022. Onihomikoze. Īsi par galveno. *Doctus*. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/onihomikoze.-isi-par-galveno-5308/> [sk. 10.04.2024.].
 11. Paudere–Logina, S., Bataraga, E. 2023. Onihomikoze. Svarīgākais – pacienta un ārsta pacietība ārstējot. *Doctus*. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/pasaules-literaturas-apskati/onihomikoze.-svarigakais--pacienta-un-arsta-pacietiba-arstejot-5722/> [sk. 22.08.2024.].
 12. Rubins, A. 2010. Dermatoveneroloģija. Rīga: Latvijas Dermatovenerologu asociācija un Latvijas Dermatoveneroloģijas fonds, 86 lpp.
 13. Singal, A. et al. 2020. Nail Disorders A Comprehensive Approach, CRC Press, 231 p.
 14. Suhonen, R., E., Dawber, R., P., R., Ellis, D., H. 2019. Fungal Infections of the Skin, Hair and Nails. CRC Press, pp. 96–117.
 15. Tolstrup, J. et al. 2018. Diagnosing and treating of onychomycosis. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29761779/> [sk. 21.08.2024.].
 16. Tosti, A., Vlahovic, T. 2017. Onychomycosis An Illustrated Guide to Diagnosis and Treatment. Springer International Publishing, 229 p.
 17. Upeniece, I. u.c. 2021. Dermatoloģijas pamati. Rīga: Medicīnas apgāds, 150 lpp.

**STEM ZINĀTNES,
INFORMĀCIJAS
TEHNOLOĢIJAS,
BIOTEHNOLOĢIJAS
UN VIDES ZINĀTNE**

**Raivo Lezdiņš,
Daniels Rudzišs**

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. ing. Arturs Vorkalis*
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Malnavas koledža
E-pasts: raivo.lezdins@inbox.lv

PROBLĒMBALSTĪTA VIEGLO AUTOMOBILU NANOELEKTROMEHĀNISKO SISTĒMU IZPĒTE

Ievads

Strauju tehnoloģisko attīstību šodien piedzīvo automobiļu industrija, kur neatņemama sastāvdaļa ir sensoru tehnoloģijas un nanoelektromehāniskās sistēmas (turpmāk – NEMS). Automobiļos, neatkarīgi no to kategorijas – vieglajiem pasažieru vai kravas transportlīdzekļiem, tiek uzstādīti dažāda veida sensori, kas būtiski uzlabo transportlīdzekļa drošību, vadāmību un efektivitāti. Šo sistēmu skaits ir atkarīgs no automobiļu ražotāja izvēles. Daudzas sistēmas tiek iekļautas standarta komplektācijā, citas – piedāvātas tikai papildu komplektācijā. Piemēram, kā standarta aprīkojums auto nebūs iekļauta krūza kontrole, bet papildu komplektācijā tā tiks piedāvāta par attiecīgu summu. Automobiļu sensori uzrauga gandrīz visu, kas notiek transportlīdzekļa iekšienē un ārpus tā, nodrošinot informāciju, kas nepieciešama borta datoriem dažādu lēmumu pieņemšanai. Piemēram, sensori palīdz identificēt ceļa apstākļus, reģistrēt transportlīdzekļa atrašanās vietu un ātrumu, uzraudzīt dzinēja darbību, optimizēt degvielas patēriņu un kontrolēt izmešu līmeni.

Šīs tehnoloģijas ne tikai uzlabo automobiļu veiktspēju, bet arī paaugstina braukšanas drošību un ērtību. Automobiļu sensoru tehnoloģijas nepārtraukti attīstās, un ar to saistītās inovācijas kļūst arvien sarežģītākas un precīzākas. Viena no jaunākajām un perspektīvākajām jomām ir nanoelektromehāniskās sistēmas, kas nodrošina vēl lielāku precizitāti un efektivitāti dažādos transportlīdzekļa vadības procesos. NEMS tehnoloģijas apvieno nanoizmēra mehāniskos un elektroniskos komponentus, ļaujot izstrādāt augsti jutīgus un kompaktus sensorus, kas būtiski ietekmē mūsdienu automobiļu funkcionalitāti. Pasaulē gājēji sastāda 23% no visiem ceļu satiksmes negadījumiem, tādējādi autovadītājiem tiek piedāvāti daudzi risinājumi gājēju aizsardzībai

(Šucha et al., 2021). Piemēram, nanoelektromehāniskās sistēmas, kas ir īpaši nozīmīgas autovadītāja palīgsistēmām (turpmāk – ADAS), kā arī adaptīvai kruīza kontrolei (turpmāk – ACC), kas ir vadītāja palīdzības sistēma, kura ļauj automašīnai autonomi uzturēt noteiktu ātrumu (Gorter, 2015). Sadursmju novēršanas sistēmas un autonomās vadības sistēmas padara automobiļus drošākus un ērtāk vadāmus, ievērojami samazinot cilvēcisko kļūdu iespējamību. Piemēram, transportlīdzeklis ACC režīmā automātiski pielāgo ātrumu, lai sekotu iepriekšējam transportlīdzeklim, pamatojoties uz apkārtējās satiksmes novērtējumu (Yu and Wang, 2021).

Savukārt, ADAS sistēmas, kas izmanto NEMS sensorus, spēj atpazīt ceļa zīmes, noteikt citu transportlīdzekļu attālumu un pat automātiski bremzēt, ja nepieciešams. Turklāt NEMS sensoriem ir potenciāls samazināt automobiļu enerģijas patēriņu, jo tie ir efektīvāki un patērē mazāk enerģijas nekā tradicionālie sensori. Tāpat tie ir izturīgāki pret dažādiem vides faktoriem, piemēram, vibrāciju, temperatūras svārstībām un elektromagnētiskajiem traucējumiem, kas ir būtiski aspekti transportlīdzekļu drošībai un ilgtermiņa darbībai. Ņemot vērā straujo NEMS tehnoloģiju attīstību, rodas jaunas iespējas uzlabot automobiļu sensoru precizitāti, funkcionalitāti un uzticamību.

Pētījuma mērķis – veikt lietišķu problēmbalstītu pētījumu par vieglo autotransportu sensoru tehnoloģijām, to funkcionalitāti kustības drošībā, kā arī ievākt informāciju par automobiļu komplektācijām, to daudzveidību standarta komplektācijās un maksas funkcijās.

Uzdevumi:

- pētījuma teorētiskās bāzes izpēte un metodiskā ietvara sagatave;
- lietišķā pētījuma veikšana, pielietojot problēmbalstītu pieeju;
- iegūto datu apstrāde;
- rekomendāciju izstrāde.
- projekta aktivitāšu un rezultātu prezentācijas.

Pētniecības metodes: vispārzinātniskās – datu ieguve, analītiskā un aprakstošā metode.

Teorētiskais pamatojums

Debates par ABS bremžu sistēmas, gaisa spilvenu un drošības jostu nepieciešamību vairs nav aktuālas, nu jau tās ir kļuvušas par standartu ikvienā automašīnā. Mūsdienās transportlīdzekļi ir aprīkoti ar dažādiem intelligentiem elektroniskiem asistentiem, kas uzlabo drošību un braukšanas ērtības. Minētie asistenti tiek pielāgoti autovadītāja vēlmēm, tā sakot, personalizēti (Hasenjäger et al., 2020). Visas šīs sistēmas sniedz vadītājam būtisku informāciju ne tikai par ceļu priekšā un aizmugurē, bet arī ziņo

par notiekošo sānos un nodrošina panorāmas skatu no augšas. Mūsdienās mašīna kļuvusi par braucošu lokatoru (Timoško, 2020) uztverot apkārtējās kustības, ceļa infrastruktūru un potenciālos apdraudējumus.

Uz priekšu ripojošs divu tonnu metāla objekts ir potenciāli bīstams ne vien salonā sēdošajiem, bet arī gājējiem un citiem satiksmes dalībniekiem. Tieši tāpēc katrs elektriskais palīgs var nospēlēt nozīmīgu lomu satiksmes drošības uzlabošanā. Strauji attīstoties nanoelektromehāniskajām sistēmām (NEMS), tiek radīti arvien precīzāki un uzticamāki sensori, kas ļauj būtiski uzlabot automašīnu drošību. Jaunās tehnoloģijas nodrošina augstu jutību, ātru reakciju uz izmaiņām apkārtējā vidē, kas ir īpaši svarīgi tādām sistēmām kā adaptīvā kruīza kontrole (ACC), sadursmju novēršanas un automātiskās bremzēšanas sistēmas. Tādējādi tiek samazināta negadījumu iespējamība. Tiesa, tas nav vienīgais iemesls, kāpēc automašīnu papildaprīkojuma saraksts sadaļā “Drošība” pēdējā laikā kļuvis tik garš. Pirmkārt, dažādas palīgsistēmas jau kļuvušas par obligātu nosacījumu, lai saņemtu augstu novērtējumu drošības testos. Tāpat, pateicoties pieaugošajai patērētāju interesei par viedajām tehnoloģijām, arvien vairāk autobraucēju izvēlas automašīnas ar uzlabotiem drošības risinājumiem. Nanoelektromehāniskās sistēmas kalpo kā pamattehnoloģija, apvienojot inženierzinātnes ar fundamentālo fiziku, kvantu zinātni un dzīvības zinātnēm tādos veidos, kas iepriekš nebija iespējami ar mikromēroga rīkiem un tehnoloģijām (Feng et al., 2017).

NEMS tehnoloģiju pielietojums ļauj radīt mazākus, izturīgākus, efektīvākus sensorus, kas spēj darboties sarežģītos vides apstākļos, piemēram, augstas temperatūras un vibrācijas ietekmē. Šie sensori palīdz automašīnām ne tikai uzlabot drošību, bet arī optimizēt enerģijas patēriņu, nodrošinot efektīvāku un ilgtspējīgāku transportlīdzekļu darbību. Kopumā NEMS attīstība ir būtisks solis pretī drošākai, efektīvākai un autonomākai automobiļu nākotnei.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Informācija pētījuma ietvaros tika vākta sākot no 2024. gada marta galvenokārt no interneta resursiem. No automobiļu oficiālajiem dīleriem tik iegūtas ziņas par 27 automobiļiem no 10 ražotājiem. Lai novērtētu nanoelektromehānisko sistēmu (NEMS) potenciālu vieglo automobiļu drošības un vadāmības uzlabošanā, kā arī izplatību, tika veikta literatūras analīze, izmantojot pieejamos interneta avotus, kā arī studiju procesā – apgūta informācija par dažādiem sensoriem, drošības uzlabošanu ar NEMS tehnoloģijām. Kā liecina zinātniskās publikācijas, mūsdienu automobiļi ir aprīkoti ar dažādām drošības sistēmām, piemēram, distances sensoriem,

kas palīdz vadītājam uztvert apkārtējās kustības un potenciālos apdraudējumus. Šādas sistēmas varētu tikt uzlabotas ar NEMS tehnoloģijām, padarot tās vēl precīzākas un efektīvākas.

Degvielas patēriņa samazināšana

Nereti automobiļu degvielas patēriņš ir lielāks nekā ražotāju norādītais, kas varētu būt saistīts ar sensoru neprecizitāti vai neefektivitāti. NEMS tehnoloģiju integrācija varētu uzlabot sensoru precizitāti, optimizējot dzinēja darbību un samazinot degvielas patēriņu. Pēdējā laikā ir ievērojami pieaugusi progresīvo autotransporta tehnoloģiju nozīme. To galvenokārt veicina pieaugošā vajadzība pēc autotransporta sistēmām, kas ir ne tikai drošas, bet arī videi draudzīgas (Romero et al., 2024).

Sensoru uzticamība un veikspēja

NEMS sistēmas un ierīces ir izstrādātas, lai palīdzētu risināt dažādas drošības/aizsardzības problēmas, proti, lai efektīvi risinātu problēmas, kas saistītas ar to konfigurāciju, sistēmu integrāciju un vadību. NEMS pielietojums tādās jomās kā biotehnoloģija, medicīna, avionika, transports un aizsardzība praktiski ir neierobežots (Lyshevski, 2002).

Bojāti vai neprecīzi sensori var sagādāt problēmas automašīnas darbībā, piemēram, palielināt degvielas patēriņu vai radīt grūtības iedarbināt dzinēju. NEMS tehnoloģijas, pateicoties to augstajai jutībai un izturībai, spēj samazināt problēmu rašanās iespējamību, nodrošinot stabilitāku un drošāku transportlīdzekļa darbību. Pamatojoties uz publikācijām, secināms, ka NEMS tehnoloģijām ir potenciāls būtiski uzlabot automobiļu drošību, samazināt degvielas patēriņu un palielināt sensoru uzticamību. Tomēr, lai pilnībā novērtētu šo tehnoloģiju efektivitāti, nepieciešami turpmāki pētījumi un praktiski testi.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Analizējot iegūto informāciju var redzēt, kādos auto kādas drošības un ērtības funkcijas ir iekļautas bāzes komplektācijā (sk. 1. tabulu). Daudzas sistēmas, kas ietekmē drošību, jau ir bāzes komplektācijā. Modeļa pozicionējums tirgū – dārgāki vai Premium segmenta modeļi biežāk piedāvā plašāku drošības sistēmu klāstu jau bāzes komplektācijā. Piemēram, “Nissan X-Trail” un “Nissan Juke” cenšas konkurēt ar lielāku standarta aprīkojumu. Ražotāja stratēģija –standarta komplektācijā iekļaut vairāk sistēmu, lai uzlabotu savu modeļu pievilcību. Citi izvēlas tās piedāvāt kā papildaprīkojumu, lai varētu elastīgāk noteikt cenu un ļauj pircējiem pašiem izvēlēties vēlamās funkcijas. Segmenta atšķirības – “RAM 1500 TRX” ir pikaps ar atšķirīgu mērķauditoriju nekā, piemēram, “Nissan X-Trail”. Pikapu pircējiem drošības sistēmas var nebūt prioritāte salīdzinājumā ar jaudu un kravnesību.

Ražošanas izmaksas – iekļaujot visas šīs sistēmas standarta komplektācijā, automašīnas bāzes cena pieaugtu, kas varētu padarīt modeli mazāk pieejamu pircējiem, kuri meklē budžeta variantus. “Hyundai Bayon” papildus ir jāiegādājas sistēmas BCW, RCCW, LFA, RVM. “Hyundai Fastback” – BCW, RCCW, LFA, RVM, DAW, ISLA, ROA, “Subaru Forester” – LFA, RCCW, BCW, HAC, LKA, LVDA, LDW, TPMS, bet “RAM 1500 TRX” papildus būs jāiegādājas sistēmas LFA, RCCW, BCW, HAC, LKA, LVDA, LDW. Lielākā daļa šo funkciju palīdz drošībai, bet par katru ir papildus jāmaksā. Savukārt automobiļiem “Nissan X-Trail” un “Nissan Juke” visas minētās sistēmas ir pieejamas bāzes komplektācijā.

Sistēmu apraksti un piemēri

BCW (Blind-Spot Collision Warning) – brīdina vadītāju par transportlīdzekļiem aklajā zonā. Piemēram, ja vadītājs vēlas pārslēgties uz blakus joslū, bet tajā atrodas cits auto, sistēma signalizē ar gaismas vai skaņas brīdinājumu. RCCW (Rear Cross Traffic Collision Warning) – brīdina par šķērsojošiem transportlīdzekļiem, braucot atpakaļ. Noderīgi, izbraucot no stāvvietas, ja vadītājs nevar pamanīt tuvojošos auto. LFA (Lane Following Assist) – palīdz vadīt auto joslā, koriģējot stūres kustības. Piemēram, uz šosejas braucot ar kruīza kontroli, auto pats koriģēs virzienu, lai paliktu joslā. RVM (Rear View Monitor) – atpakaļskata kamera ar attēlojumu displejā. Piemēram, stāvot tajā vietā, šī sistēma palīdz precīzāk manevrēt. DAW (Driver Attention Warning) – brīdina par vadītāja noguruma pazīmēm. Ja sensors pamana neregulāras stūres kustības vai ilgu braukšanu bez pārtraukumiem, tas iesaka vadītājam atpūsties. ISLA (Intelligent Speed Limit Assist) – atpazīst ātruma ierobežojumu zīmes un iesaka atbilstošu ātrumu. Noderīgi uz nezināmiem ceļiem, kur var būt bieži ātruma ierobežojumu maiņas.

ROA (Rear Occupant Alert) – atgādina pārbaudīt aizmugurējo sēdekli, lai neatstātu bērnus vai mantas. Ja vadītājs izkāpj no auto un sensors konstatē kustību aizmugurē, tas brīdina ar skaņas signālu. HAC (Hill-Start Assist Control) – palīdz izkustēties kalnā, novēršot ripošanu atpakaļ. Pilsētā pie luksofora uz kalna, kad vadītājs atlaiž bremzi, auto uz brīdi notur sevi vietā. LKA (Lane Keeping Assist) – palīdz noturēt automobili joslā, ja vadītājs neapzināti novirzās no joslas, sistēma var pati nedaudz koriģēt stūri vai dot brīdinājumu. LVDA (Lead Vehicle Departure Alarm) – brīdina, ja priekšā esošais auto sāk kustību, bet vadītājs nereaģē. Piemēram, gaidot pie luksofora, sistēma brīdina, ka satiksme ir atsākusies. LDW (Lane Departure Warning) – brīdina, ja auto izbrauc no joslas bez pagrieziena signāla. Uz lielceļa,

ja vadītājs aizmirst par pagrieziena rādītāja ieslēgšanu, sistēma signalizē par joslas pamešanu. TPMS (Tire Pressure Monitoring System) – uzrauga riepu spiedienu, brīdina par izmaiņām. Ja vienā no riepām spiediens krīt, vadītājs laikus saņem paziņojumu un var novērst iespējamās bojājumus.

1. tabula

Auto komplektācijas bāzē un maksas

	Auto	“Hyundai Bayon”	“Hyundai Fastback”	“Nissan Juke”	“Subaru Forester”	“RAM 1500 TRX”
ACC	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
LDW	Bāze	x	x	x		
	Maksa				x	x
Slēdzene bērnu drošībai	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
TMK	Bāze	x	x	x		
	Maksa					
Drošības spilveni	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
TPMS	Bāze	x	x	x		x
	Maksa				x	
Imobilaizers	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
LVDA	Bāze	x	x	x		
	Maksa				x	x
LKA	Bāze	x	x	x		
	Maksa				x	x
FCA	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
ABS	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
ESC	Bāze	x	x	x	x	x
	Maksa					
HAC	Bāze	x	x	x		
	Maksa				x	x
BCW	Bāze			x		
	Maksa	x	x		x	x
RCCW	Bāze			x		
	Maksa	x	x		x	x
LFA	Bāze			x		
	Maksa	x	x		x	x
ISLA	Bāze	x		x	x	x
	Maksa		x			
DAW	Bāze	x		x		
	Maksa		x			
ROA	Bāze	x		x		
	Maksa		x			
RVM	Bāze			x	x	x
	Maksa	x	x			

Apzīmējumi: X – piemīt bāzes vai maksas komplektācija.

TMK – riepās remonta komplekts, Imobilaizers – pretzagļu signalizācija, LVDA – brīdinājums par priekšā esošā transportlīdzekļa izkustēšanos, LKA – joslas ieturēšanas palīgsistēma, FCA – frontālās sadursmes novēršanas palīg sistēma ar automašīnu un gājēju noteikšanu, aizkar veida drošības spilveni priekšā un aizmugurē, ABS – bremžu pretbloķēšanas sistēma, ESC – elektroniskā stabilitātes kontrole ar vilces kontroli, HAC – palīdzības sistēma braukšanas uzsākšanai slīpumā, augšējie un apakšējie stiprinājumi bērnu sēdekļiem (aizmugurē), BCW – aklās zonas sadursmes brīdinājums, RCCW – aizmugures šķērsvirziena sadursmes novēršanas brīdinājums, LFA – joslas sekošanas asistents vadītāja un pasažiera priekšējā drošības spilveni un krūškurvja un iegurnā drošības spilveni, TPMS – spiediena uzraudzības sistēma katrai rīpai, HAC – palīgsistēmā braukšanas uzsākšanai kalnā, Imobilaizers ISOFIX – bērnu drošības stiprinājumi aizmugures sēdekļiem augšā un apakšā, ESS – avārijas stopsignāls, vadītāja un priekšējā pasažiera drošības jostas priekš spriegotājs, FCA – frontālās sadursmes novēršanas palīgsistēmā ar automašīnu, gājēju un velosipēdistu noteikšanu, LDW – brīdinājums par izbraukšanu no joslas, LVDA – brīdinājums par priekšā braucošā automobiļa izkustēšanos, LKA – joslas ieturēšanas palīgsistēmā, ISLA – inteliģentā ātruma ierobežojuma palīgsistēmā, DAW – vadītāja modrības brīdinājums, ROA – aizmugurējo pasažieru brīdinājums, PDW – stāvvietas attāluma brīdinājums atpakaļgaitā ar izslēgšanas slēdzi, RVM – atpakaļskata monitors ar dinamiskajām automašīnas novietošanas norādēm, šosejas braukšanas palīgsistēma.

Secinājumi un priekšlikumi

Analizējot pieejamo informāciju no interneta avotiem, tika apkopoti un izvirzīti secinājumi sakarā ar vieglo automobiļu nanoelektromehāniskajām sistēmām, ņemot vērā to ietekmi uz transportlīdzekļu drošību, efektivitāti un uzticamību. NEMS tehnoloģiju attīstība paver jaunus risinājumus automobiļu inženierijā, kas var uzlabot sensoru precizitāti, samazināt degvielas patēriņu un palielināt automobiļu elektronisko sistēmu kalpošanas laiku. Turklāt šīs inovācijas veicina ilgtspējīgu mobilitāti, samazinot kaitīgo izmešu daudzumu un uzlabojot viedo transporta sistēmu darbību. Lai nodrošinātu NEMS tehnoloģiju sekmīgu ieviešanu transportlīdzekļos, būtiski ir turpināt pētījumus, izdarīt grozījumus normatīvajos aktos, veicināt sadarbību starp zinātniekiem, ražotājiem un politikas veidotājiem.

1. NEMS tehnoloģiju nozīme automobiļu industrijā. Automobiļu tehnoloģiju attīstība ir sasniegusi jaunu līmeni, un nanoelektromehāniskās

- sistēmas (NEMS) tiek uzskatītas par nozīmīgu inovāciju, kas var būtiski ietekmēt transportlīdzekļu drošību, efektivitāti un uzticamību.
2. Drošības uzlabošana. Mūsdienu automašīnas jau ir aprīkotas ar dažādām palīgierīcēm, piemēram, distances sensoriem, kas palīdz vadītājam uztvert apkārtējās kustības un potenciālos apdraudējumus. NEMS tehnoloģijas varētu paaugstināt šo sensoru precizitāti, samazinot kļūdu iespējamību un uzlabojot satiksmes drošību.
 3. Degvielas patēriņa optimizācija. Automobiļu degvielas patēriņš bieži vien ir lielāks nekā ražotāja norādītais, kas var būt saistīts ar sensoru neprecizitāti vai tehnoloģisko novecošanu. NEMS sensori varētu uzlabot dzinēja vadības sistēmu, samazinot degvielas patēriņu un kaitīgo izmešu daudzumu.
 4. Sensoru uzticamība un kalpošanas laiks. Neprecīzi vai bojāti sensori var izraisīt nepareizu automašīnas darbību un palielināt degvielas patēriņu. NEMS tehnoloģijas, pateicoties augstajai jutībai un izturībai, varētu samazināt šīs problēmas, nodrošinot stabilāku automobiļu darbību.
 5. NEMS tehnoloģiju integrācija transportlīdzekļos. Automobiļu ražotājiem un pētniekiem būtu jāveicina šo tehnoloģiju izstrāde un pielāgošana transportlīdzekļiem, lai uzlabotu drošību un efektivitāti.
 6. Papildu pētījumi un testi. Lai pilnībā novērtētu NEMS tehnoloģiju efektivitāti, nepieciešami praktiski testi reālos apstākļos un padziļināta datu analīze, kas ļautu izprast to priekšrocības un trūkumus.
 7. Drošības standartu pilnveidošana. Ņemot vērā NEMS tehnoloģiju attīstību, būtu jāizskata iespēja ieviest jaunus drošības standartus, kas paredzētu to iekļaušanu nākotnes transportlīdzekļos.
 8. Sabiedrības informēšana un tehnoloģiju attīstība. Lai veicinātu NEMS tehnoloģiju plašāku ieviešanu, svarīgi informēt autovadītājus un nozares profesionāļus par ieguvumiem, kā arī turpināt sadarbību starp pētniekiem un ražotājiem jaunu risinājumu ieviešanai.

Izmantotā literatūra

1. Autonams. Distances sensori. Iegūts no: <https://www.autonams.lv/lv/distances-sensori/> [sk. 03.02.2025.].
2. Feng, P., Young, D., J., Zorman, C., A. 2017. Devices and Applications. *Springer Handbook of Nanotechnology*. Berlin, Heidelberg: Springer Handbooks. Iegūts no: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54357-3_13 [sk. 03.02.2025.].
3. Gorter, M. 2015. Adaptive Cruise Control in Practice. *Delft University of Technology*. Iegūts no: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid>

- =rep1&type=pdf&doi=3b659ed7315a73ca00248d261d89ac4df786638d [sk. 03.02.2025.].
4. Hasenjäger, M., Heckmann, M., Wersing, H. A Survey of Personalization for Advanced Driver Assistance Systems. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*. Vol. 5, No. 2, pp. 335–344, June 2020. Iegūts no: <https://doi.org/10.1109/TIV.2019.2955910> [sk. 03.02.2025.].
 5. Hyundai komplektācijas. Iegūts no: <https://www.hyundai.lv> [sk. 10.02.2025.].
 6. Inter Cars Latvija. 2022. Tipiskākie sensoru defekti: kādas ir pazīmes? Iegūts no: <https://www.intercars.lv> [sk. 03.02.2025.].
 7. Lyshevski, S., E. 2002. MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures. CRC Press. Iegūts no: <https://doi.org/10.1201/9781315220246> [sk. 10.02.2025.].
 8. Renault, Dacia un Nissan komplektācijas. Iegūts no: <https://www.tehautolatgale.lv/> [sk. 10.02.2025.].
 9. Romero, C., A. et al. 2024. Strategies for Reducing Automobile Fuel Consumption. *Applied Sciences*. Vol. 14 (2), p. 910. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/app14020910> [sk. 10.02.2025.].
 10. Šucha, M., Risser, R., Honzíčková, K. 2021. Advanced Driver Assistant Systems Focused on Pedestrians' Safety: A User Experience Approach. *Sustainability*. Vol. 13(8), p. 4264. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/su13084264> [sk. 10.02.2025.].
 11. Subaru komplektācijas. Iegūts no: <https://tcm.lv/jauni-auto/subaru/> [sk. 10.02.2025.].
 12. Tehnoloģiju ceļu satiksmes drošības uzlabošanai: Automātiska auto vadītāja palīgsistēmas ieviešana. Iegūts no: <https://jauns.lv/raksts/bizness/574196-tehnologijas-celu-satiksmes-drosibas-uzlabosanaui-automatiska-autovaditaja-paligsistemas-ieviesana> [sk. 03.02.2025.].
 13. Timoško, T. 2020. 10 noderīgas auto drošības sistēmas, par kurām vērts maksāt papildus. Iegūts no: <https://www.santa.lv/raksts/aktuali/10-noderigas-auto-drosibas-sistemas-par-kuram-verts-maksat-papildus-9705/> [sk. 25.02.2025.].
 14. Volvo komplektācijas. Iegūts no: <https://www.volvocars.com/lv> [sk. 10.02.2025.].
 15. Yu, L., Wang, R. 2021. Research on Adaptive Cruise Control System: A State-of-the-Art Review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*. Part D, p. 236 (2-3), p. 211-240. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/09544070211019254> [sk. 10.02.2025.].

Kristiāns Maisaks

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. ing. Kristiāns Štekelis*

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: maisaks.kristians@inbox.lv

BALANSA VELOSIPĒDS AR ATTĀLINĀTU VADĪBU

Ievads

Bērnu rotaļlietu industrijā populārs ir kļuvis balansa velosipēds, tautā saukts par *dip-dapu*. Tas ir velosipēds bez pedāļu un ķēžu mehānisma, kas paredzēts bērniem no pusotra līdz sešu gadu vecumam, lai attīstītu savas balansa spējas, koordināciju un labāk sagatavotos braukšanai ar pedāļu velosipēdu. Tādi velosipēdi ir ieguvuši lielu popularitāti, bet attīstība bijusi minimāla, vien veikti testi ar materiāliem, kurus labāk izmantot velosipēda izgatavošanā, daži ražotāji piestrādājuši pie dizaina, lai piesaistītu bērnu uzmanību, bet modernizēti tie nav, tāpēc autors aplūko iespēju bērnu balansa velosipēdu aprīkot ar attālinātu vadību. Tā ir paredzēta kā drošības sistēma velosipēdam, lai vecākiem vieglāk to kontrolēt un būtu iespējams uzraudzīt bērnu drošību apkārtējā vidē.

Pētījuma mērķis – aplūkot iespējamo izveidi balansa velosipēdam ar attālinātu vadību, kā arī izanalizēt attālinātās vadības iespējas.

Uzdevumi:

- izanalizēt attālinātās vadības iespējas un to pielietojumu;
- izveidot konstruktīvos risinājumus balansa velosipēdam.

Teorētiskais pamatojums

Bērnu balansu velosipēdu industrijas attīstība ir minimāla, pamatā uzsvars ir vērsts uz dizainu, pielāgojamību bērna augumam un dažādu materiālu pielietojumu. Tomēr jāņem vērā, ka bērni ar šiem velosipēdiem reti kad pārvietojas slēgtās teritorijās. Pārsvārā tas notiek pa koplietošanas gājēju celiņiem, daudzdzīvokļu ēku pagalmos, privātmāju ciematos uz brauktuvēm, kuras lieto arī auto vadītāji. Līdz ar to ir būtiski, lai vecāks, kurš ir kopā ar bērnu, vajadzības gadījumā to varētu piebremzēt vai apstā-

dināt, kā arī ja brauciens notiek lejup pa slīpumu, lai varētu kontrolēt uzņemto maksimālo ātrumu. Pie lielāka ātruma pastāv iespēja, ka bērns netiek galā ar balansa velosipēda vadību. Šāda nepieciešamība var rasties arī, ja bērns tuvojas krustojumam, izbrauktuvei no ēkas vai pagalma. Tāpat nereti svarīgi ir ierobežot maksimālo attālumu, ko bērns ar balansa velosipēdu var sasniegt attālinoties no vecākiem.

Balansa velosipēda ar attālinātu vadību izgatavošana ir svarīga no drošības viedokļa, nodrošinot kontroli ar attālinātās vadības mehānismu. To var veikt vecāki, mobilajā aplikācijā uzstādot dažādus ierobežojumus vai tieši pārņemot kontroli pār velosipēdu.

Praktiskais pētījums un to rezultāti

Pētījumā aplūkoti balansa velosipēda konstruktīvie risinājumi tā izveidei no saplākšņa materiāla. Izskatīti attālinātās vadības mehānismi un to pielietojums balansa velosipēdā, kā arī aprakstītas vadības iespējas un funkcijas, kuras varētu iekļaut attālinātās vadības aplikācijā.

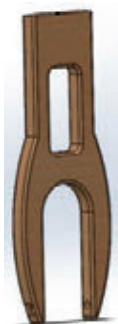
Konstruktīvo elementu risinājumi

Balansa velosipēda rasējumus ir ieteicams izstrādāt kādā rasēšanas, konstruēšanas programmā, jo šādi vēlāk iespējams detaļas mērogot (palielināt vai samazināt) atkarībā no lietotāja auguma vai citām prasībām. Konkrētajā pētījumā detaļas izveidotas *SolidWorks* programmā, jo tā nodrošina iepriekšminētās prasības. Izveidojot konstrukcijas programmā, tās iespējams pielāgot un nosūtīt uz CNC (datorvadības darbmašīnām) iekārtām vai arī izdrukāt šablonus 1:1 mērogā, lai izgatavotu detaļas ar rokas elektroinstrumentiem.

Balansa velosipēds sastāv no astoņām detaļām, kuras izgatavotas no saplākšņa: stūre (sk. 1. attēlu), stūres dakša (sk. 2. attēlu), divas rāmja detaļas (sk. 3. attēlu), sēdīte (sk. 4. attēlu), sēdītes statne (sk. 5. attēlu), dubļu aizsargs (sk. 6. attēlu) un distancera detaļas, kas nodrošina rāmju detaļu savienojumu ar sēdītes statni (sk. 7. attēlu). Papildus tiek pievienoti velosipēda riteņi, no kuriem aizmugurējā ritenī ir vadības mehānisms un akumulators vadības mehānisma darbības nodrošināšanai (sk. 8. attēlu, mehānisms ar sarkanu apvilkts kopsalikuma modelī).



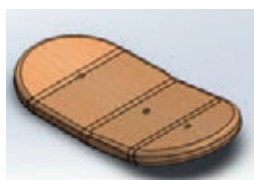
1. att. Stūre



2. att.
Stūres dakša



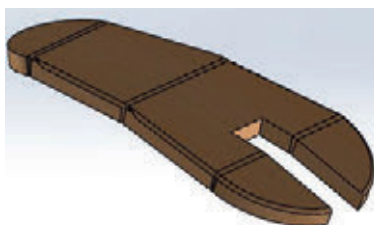
3. att. Rāmis



4. att. Sēdīte



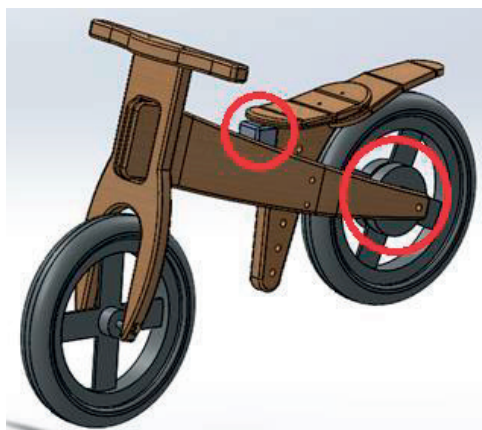
5. att. Sēdītes statne



6. att. Dubļu aizsargs

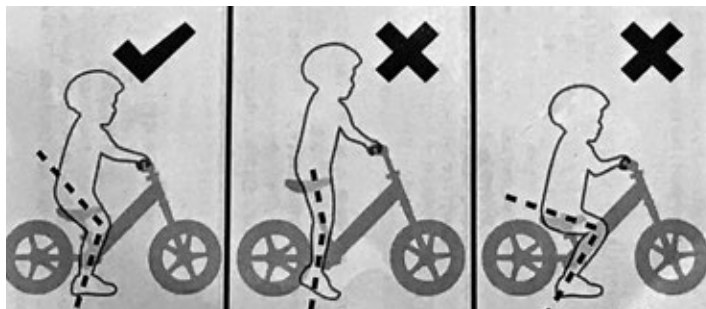


7. att. Distancers
(apvilkti ar sarkanu)



8. att. Balansa velosipēda
kopsalikuma modelis

Izgatavojot balansa velosipēdu, jāpievērš uzmanība tā gabarītizmēriem un iespējamai pielāgojamībai konkrētam lietotājam. Optimāla bērna pozīcija uz balansa velosipēda parādīta 9. attēlā.



**9. att. Bērna pozīcija uz balansa velosipēda
(Balansa velosipēda parametri, 2025)**

Balansa velosipēdā servo motors priekš attālinātās vadības ir integrēts velosipēda riteņa rumbas vietā. Tehniski šo riteni var izmantot gan priekšā, gan aizmugurē. Tā kā šeit velosipēdā servo motora pamatfunkcija ir ierobežot ātrumu vai bremsēt, tas tiek izvietots aizmugurē, lai netraucētu vadīt velosipēdu tā darbības laikā, kā arī atšķirībā no priekšējā aizmugurējais ritenis ir statisks (netiek grozīts). Nelielo akumulatoru, lai nodrošinātu attālinātās vadības un servo motora darbību, paredzēts izvietot pa vidu statnē, lai tas pēc iespējas mazāk ietekmētu izsvarojumu balansa velosipēdā.

Attālinātā vadība

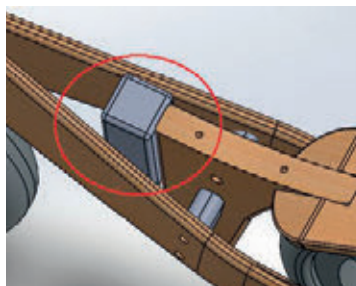
Attālinātās vadības mehānisms ir servo motors, kas iestrādāts aizmugurējā rata rumbā un ir pārprogrammēts. Tiek izmantots servo motors, jo tā darbība balstās uz slēgtas cilpas vadību, t.i., ļauj precīzi kontrolēt, cik ātri griežas motors un griezes spēku. Motors saņem vadības signālu no kontroliera, kas nosaka, kādā pozīcijā motoram jāgriežas, sensors motorā nodrošina atgriezenisko saiti, lai motors precīzi gūtu vēlamu stāvokli. Tāpēc to pārprogrammē, lai servo motors dotu informāciju atpakaļ kontrolierim par esošo stāvokli. Lai servo motors darbotos, tam vēl ir vajadzīgs reduktors un slēdzis. Reduktors un servo motors ir iebūvēts rumbā. Reduktora funkcija ir ātruma samazināšana. Servo motora darbību uztur akumulators. Bremzēšana notiek pret disku bremzi, kura iebūvēta mehānismā (Elektromotora darbības principi, 2025).

Akumulators ir atvienojams, to var uzlādēt atkārtotai braukšanai. Akumulators nodrošina darbību aptuveni 3 stundas, bet šis laiks pamatā atka-

rīgs no tā, cik bieži izmanto servo motoru darbībā. Akumulators ir paredzēts mehānisma darbības nodrošināšanai, kura pamatfunkcija ir balansa velosipēda piebremzēšana vai apturēšana nepieciešamības gadījumā. Tā kā nav nepieciešama ātruma nodrošināšana, akumulators var būt mazas ietilpības un attiecīgi neliela izmēra. Tas stiprinās ar sliežu stiprinājumu (sk. 10. attēlu), kurš ir piemontēts pie sēdītes statnes (Sliedes stiprinājums, 2025), kur to var parocīgi noņemt un uzlikt, stiprinot no apakšas (sk. 11. attēlu).



10. att. Sliežu stiprinājums



11. att. Akumulatora novietojums

Darbības mehānisms tiek ieslēgts ar pogu, kura atrodas pie akumulatora un tālāk nodrošina strāvas padevi servo motoram, kura ar vadiem novadīta līdz mehānismam aizmugurējā riteņa rumbā.

Balansa velosipēdam ir izmantojams aizmugurējā riteņa servo motors (sk. 12. attēlu), kāds tiek izmantots arī parastajos velosipēdos, lai nodrošinātu ātrumu, vienīgi balansa velosipēda vajadzībām tas ir jāpārprogrammē un jāpielāgo aplikācijai (Servo motora parametri, 2025).

Katram modelim nav jāizstrādā sava aplikācija, viena aplikācija paredzēta visiem. Modelim ir iestrādāta sava atpazīstamības adrese (IP-adrese), lai varētu pieslēgties konkrētam modelim.



12. att. Servo motors rumbā

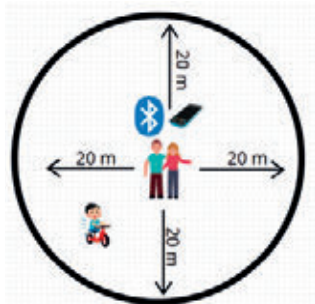
Attālinātās vadības iespējas un funkcijas

Visērtāk bērniem iemācīties braukt ar velosipēdu ir dzīves vietas tuvumā – pagalmā, parkā. Dzīvojamās zonas arī skaitās drošas bērniem, tomēr jāuzmanās no krustojumiem, tāpēc balansa velosipēdu ar attālināto vadību vecākiem būtu vieglāk nokontrolēt (Silenieks, 2015).

Lai varētu vadīt mehānismu, ir nepieciešams kontrolieris. Iepriekš minēts, ka ērti ir veikt savienojumu caur *Bluetooth* ar speciāli izstrādātu aplikāciju. Rezultātā kā kontrolieri var izmantot mobilo tālruni, kurš nodrošina *Bluetooth* savienojumu un kurā ir instalēta aplikācija balansa velosipēda mehānismam. Viena no funkcijām ir kontrolēt ātruma limitu, kas pielāgo velosipēda ātrumu un griezes momentu, lai tas atbilst bērna komforta līmenim. Minimālais iestatāmais ātrums ir 2 km/h, maksimālais – 20 km/h. Velosipēdam ripojot no kalna, tas nepārsniegs 20 km/h, jo sasniedzot šo ātruma robežu, tas rīpos uz priekšu bremzējot.

Nepieciešams iestatīt braukšanas perimetru, t.i., iestatīt diapazonu, lai velosipēds var aizbraukt no kontroliera 360 grādu virzienā līdz 20 metriem. Tuvojoties iestatītajai robežai, velosipēds minimāli samazinās ātrumu, uz mobilo tālruni nāks informācija signāla veidā, ka velosipēds tuvojas perimetra robežai, bet tikko velosipēds šķērso robežu, mobilais telefons izdod skaņas signālu.

Aplikācijā var regulēt visas iepriekšminētās iespējas, kā arī tur paralēli var pārraudzīt statistiku, cik ar velosipēdu ir nobraukts, redzēt akumulatora uzlādes līmeni. Ja akumulators izlādējas, velosipēds var turpināt savas funkcijas, bez servo motora ierobežojumiem.



13. att. Kontrolieris ir centrs mehānisma diapazonam

Attālinātās vadības veidi

Pastāv vairāki attālinātās vadības veidi, lai kontrolētu kādu ierīci, iekārtu, vai mehānismu, kas padara procesus vienkāršākus. Lai varētu vadīt balansa velosipēdu attālināti, izmanto *Wi-Fi* tīklu, kur ierīces vada ar

lietotņu palīdzību. Taču te būs nepieciešams iegādāties speciālu adapteri, ko pievieno velosipēdam un tad var savienoties ar *Wi-Fi*. Šāds veids ļauj vadīt ierīces no jebkuras vietas, kur ir internets. Darba spēja ir atkarīga no interneta savienojuma, kuram jābūt ļoti stabilam.

Mobilā tīkla vadība (3G, 4G, 5G) tiek izmantota, lai sazinātos ar ierīcēm attālināti. Arī šāda sistēma ir piemērota, jo vadība ir paredzēta liela mēroga attālinātai vadībai, taču tā savienojums ir atkarīgs no mobilo tīklu pārklājuma un stabilitātes.

Ļoti parocīga un izplatīta ir vadība caur *Bluetooth*, ko izmanto ierīcēs vadīšanai līdz 30 metru attālumam. Ikdienā sastopamies ar to, lietojot bezvadu austiņas, spēļu konsoles kontrolieros vai skaļruņos. Šī sistēma būtu viens no veidiem, kā vadīt balansa velosipēdu ar attālinātu vadību, jo tam ir zems enerģijas patēriņš un pilnīgi pietiekami, lai vadītu velosipēdu līdz 30 metriem. Konkrētajam balansa velosipēdam autors ir izvēlējis tieši *Bluetooth* vadību. Mehānismu var ērti savienot caur *Bluetooth* ar speciāli izveidotu mobilo aplikāciju priekš servo motora vadības.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Balansa velosipēda detaļu konstruktīvos modeļus vēlams veidot rasēšanas, konstruēšanas programmās (piemēram, *SolidWorks*), jo šādi iespējams tos mērogot pēc vajadzības, izdrukāt šablonus vai pārveidot detaļas priekš CNC iekārtām saprotamā valodā.
2. Balansa velosipēds ar attālinātās kontroles iespēju būtu drošāks par parasto balansa velosipēdu, jo nodrošina iespējamu kontroli pār to arī no vecāku puses.
3. Konstruējot balansa velosipēdu, nepieciešams precizēt, kādai vecuma grupai tas paredzēts, t.i., kādu izvēlēties rāmja lielumu, velosipēda regulēšanas iespējas.
4. Pētījumā aplūkotā ideja pēc būtības ir pielietojama arī no citiem materiāliem izgatavotiem balansa velosipēdiem.

Izmantotā literatūra

1. Balansa velosipēda parametri. Iegūts no: <https://www.mysport.lv/en/blog/how-to-choose-balance-bike> [sk.04.03.2025.].
2. Elektromotora darbības principi. Iegūts no: <https://goldenmotor.bike/> [sk.25.02.2025.].
3. Slīdes stiprinājums. Iegūts no: https://www.cyklobecica.cz/drzak-klip-zadni-blikacky-force-usb-univerzalni_i10682 [sk.25.02.2025.].

4. Servo motora parametri. Iegūts no: <https://goldenmotor.bike/collections/internal-controller/products/fatbike-magic-pie-5-vector> [sk.26.02.2025.].
5. Silenieks, V. 2015. Velosipēdists satiksmē. Rīga: Rīgas domes Satiksmes departaments, 64 lpp.

Māris Zakss

Zinātniskais vadītājs: *Dr. sc. ing. Mārtiņš Silarājs*

Rīgas Tehniskā koledža,

E-pasts: martins.silarajs@ccrkt.lv

PILSĒTAS TRAMVAJU LĪNIJU AUTOMATIZĒTO PĀRMIJU SISTĒMAS

Ievads

Pilsētvide ir struktūra, kas ir plānojama un organizējama, lai sasniegtu izvirzītus sociālās labklājības, ekonomiskas un efektīvas saimnieciskās darbības mērķus. Pilsētām ir raksturīgs augsts iedzīvotāju blīvums. To papildina ekonomisko aktivitāšu un administratīvo pakalpojumu pieejamības ierosināta iedzīvotāju kustība un svārstmigrācija (darba ņēmēju pārvietošanās). Iedzīvotāju blīvums atvieglo mijiedarbību starp cilvēkiem, organizācijām un uzņēmumiem, dodot labumu visām procesā iesaistītajām pusēm, t.sk., uzlabojot preču un pakalpojumu izplatīšanas efektivitāti. Tomēr iedzīvotāju un aktivitāšu blīvumam var būt arī negatīvas sekas, piemēram, veidojas pilsētu siltuma salas, koncentrējas piesārņojums, kā arī rodas spriedze ūdens un citu resursu pieejamībā un iedzīvotāju apgādē ar tiem. Savukārt izkļiedējoties iedzīvotāju blīvumam un attīstoties piepilsētas teritorijām, pieaug iedzīvotāju pārvietošanās.

Sabiedriskais transports veic pasažieru pārvadājumus pilsētās vai starp tām par noteiktu samaksu. Pilsētām parasti ir savas integrētas transporta sistēmas, nereti pilsētas sabiedriskais transports tiek nodrošināts arī piepilsētas apkaimē. Sabiedriskais transports ir galvenais veids, kā atslogot pilsētas ielas un paaugstināt ielu transporta efektivitāti un ātrumu. Tas var radīt patērētā laika un tiešo izmaksu samazinājumu gan iedzīvotājiem, kas izmanto sabiedriskā transporta pakalpojumus, gan tiem, kas izmanto personīgo transportu.

Pētījuma tēma ir saistīta ar pilsētas sabiedriskā sliežu transporta sistēmas efektivitāti. Kaut arī pārmiju automatizācija nav vitāli svarīga pamatuzdevuma – pārvadājumu nodrošināšanai, tomēr pārmiju sistēmas drošība ir svarīga pārvadājuma pakalpojuma stabilitātei. Autors pētījumā skar arī sabiedriskā transporta sistēmas vēsturi un nozīmi dažādos laika posmos.

Pētījuma mērķis – apkopot informāciju, kas nepieciešama Rīgas pilsētas tramvaja līniju automatizēto pārmiju sistēmas rekonstrukcijas pamatošanai, veikšanai un novērtēšanai.

Sabiedriskā transporta sistēmas apraksts

Lai skaidrotu ar tramvaja elektriskajām pārmijām saistītus jautājumus un runātu par izvēlētajiem tehniskajiem risinājumiem, spriestu par priekšrocībām vai trūkumiem, ir nepieciešama visai specifisku pamatjautājumu izpratne.

Sliežu ceļu izmantošana

Kravu (smagumu) pārvietošana no fizikas skatu punkta ir darbs, kas definējams kā spēka paveikts pārvietojums. Dabā pārvietojums ir iespējams, ja tiek pārvarēti pastāvošie pretestības spēki: zemes pievilkšanas spēks (gravitācija), kura ietekme fizikāliem objektiem piešķir svaru un kustības virzienam pretēji vērsts spēks, ko izraisa saskarē esošo virsmu mikronelīdzenumi un molekulārie mijiedarbības spēki – berzes spēks.

Pirmais un, iespējams, svarīgākais izgudrojums, kas atvieglo kravu pārvietošanu horizontālā plaknē, ir ruļļu un riteņu izmantošana, kas slīdes berzes spēku pārvērš rītes berzes spēkā. Savukārt sliežu ceļš ir tehnisks risinājums, kas atvieglo liela svara kravu pārvietošanu ar riteņu transportu, jo samazina berzi starp riteņa un ceļa (slīdes) virsmām. Cietā materiāla sliežu un riteņu izmantošana samazina riteņa cilindra un slīdes plaknes saskares virsmu, un novērš iestīgšanu (riteņu iegrimšanu), kas būtu novērojama spiediena ietekmē, ja virsma, uz kuras atrodas ritenis, nav pietiekoši cietā. Papildus iepriekšminētajam, mazāks saskares virsmu laukums samazina virsmu savstarpējo berzi.

Senākais zināmais sliežu ceļš (Δίολκος) atradās netālu no Korintas, Senajā Grieķijā, un ir datējams ar 6. gs. p.m.ē. Tas tika izmantots kuģu pārcelšanai no Korintas līča uz Saronikas līci līdz mūsu ēras 1. gs.

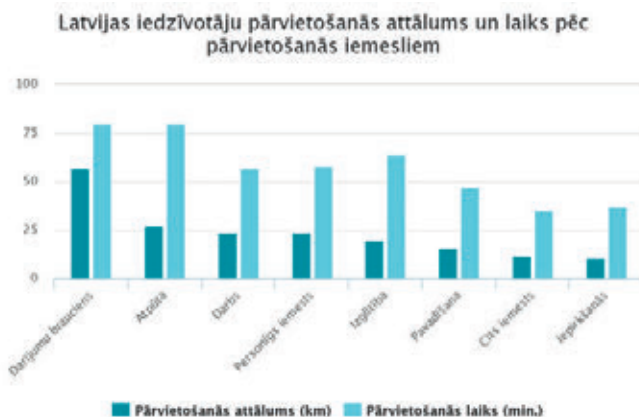
Sliežu transporta ritošajam sastāvam (parasti – normālos apstākļos) ir mazāka berzes pretestība salīdzinājumā ar gumijas riepu ceļu transporta līdzekļiem, tāpēc kravu un pasažieru pārvadāšanas vagonus ir lietderīgi savienot vilcienos. Sliežu (dzelzceļa) transports piedāvā ievērojama apjoma kravu un pasažieru pārvietošanas spēju ar augstu energoefektivitāti, bet bieži vien ir mazāk elastīgs un lielākus ieguldījumus prasošs salīdzinājumā ar autotransportu. Ieguldījumi infrastruktūras izveidē un uzturēšanā neattiecas, ja paredzamie pārvadājumu apjomi ir zemi vai pārvadājumi ir neregulāri.

Tramvaju ceļi pastāv jau kopš 16. gs. vidus. Sākotnēji slīdes izgatavoja no koka, bet 18. gs. beigās sāka izmantot tēraudu. Pirmie ielu tram-

vaji tika ierīkoti 19. gs. sākumā – Baltimorā (1828), Ņujorkā (1832) un Ņūorleānā (1835), sākotnēji vagonus pārvietoja ar zirgu palīdzību. Pēterburgā ielu dzelzceļa līnija tika atklāta 1864. gadā, Maskavā – 1872. gadā, bet Rīgā ielu dzelzceļš sāka darboties 1882. gadā. Tramvaji kā pilsētas sabiedriskais transports ātri vien ieguva lielu popularitāti un 19. gs. beigās tramvaju līnijas bija “pašsaprotama lieta” un statusa rādītājs visās “sevi cienošās” lielpilsētās (Biedriņš, 2015).

Sabiedriskā transporta stratēģiskā nozīme

Sabiedriskais transports ir pasažieru pārvadāšanas sistēma – pakalpojumu kopums, ar mērķi nodrošināt pasažieru pārvadāšanu, vai skatoties plašāk (no valsts kā pasūtītāja interesēm) tā mērķis ir garantēt iedzīvotājiem pieejamu mobilitāti. 2017. gadā 79 % Latvijas iedzīvotāju vecumā no 15 līdz 84 gadiem veica vismaz vienu pārvietošanos dienā ārpus mājas. Vidēji dienā viens Latvijas iedzīvotājs mēroja 30 kilometrus, ceļā patērējot 80 minūtes. Visbiežākais pārvietošanās iemesls bija darbs (34 %), iepirkšanās (24 %), atpūta (20 %), kā liecina aptauja par iedzīvotāju pārvietošanos (Centrālā statistikas pārvalde, 2017).



1. att. Iedzīvotāju pārvietošanās

Latvija sadalīta piecos plānošanas reģionos, no kuriem ekonomiski spēcīgākais ir Rīgas plānošanas reģions (47% Latvijas iedzīvotāju). Tas ir lielākais Baltijas valstīs ar 1,2 milj. iedzīvotāju. Reģions ietver Latvijas galvaspilsētu un tās funkcionālo teritoriju – Rīgas metropoles areālu t.i., 20 pilsētas, kurās dzīvo 85% no visa reģiona iedzīvotājiem, un arī tālākās lauku teritorijas. Būtiskākais resurss reģiona attīstībai ir tā iedzīvotāji. 2019. gada sākumā iedzīvotāju blīvums Latvijā bija 30 cilvēki uz 1 km², bet Rīgā –

2081 cilvēki (Centrālā statistikas pārvalde, 2019). Rīgas ekonomiski dominējošā loma ietekmē citu centru attīstību, to novietojumu un iedzīvotāju migrāciju. Darba iespējas reģiona centrālajā daļā piesaista cilvēkus, un ir galvenais iedzīvotāju skaita pieauguma faktors Rīgas pilsētas apkaimēs.

Pēdējās dekādēs reģiona transporta struktūra ir mainījusies – ir pieaugusi autoceļu un privātā transporta nozīmība, aiz sevis atstājot dzelzceļu un sabiedrisko transportu. Jāatzīmē arī reģiona ceļu zemā kvalitāte un vāja pieejamība no attālākām teritorijām. Ja nav satiksmes sastrēgumu, Rīgas pilsētas centru no Pierīgas ar sabiedrisko transportu iespējams sasniegt 30 minūtēs, bet no tālākām reģiona teritorijām var būt nepieciešamas pat vairāk nekā 3 stundas.

Kā jau minēts ievadā, pilsētām raksturīgais augstais iedzīvotāju blīvums atvieglo mijiedarbību starp cilvēkiem, organizācijām un uzņēmumiem, dodot labumu visām procesa pusēm, uzlabojot preču un pakalpojumu izplatīšanas efektivitāti. Ekonomiskās aktivitātes un administratīvo pakalpojumu pieejamība rosina iedzīvotāju kustību un svārstmigrāciju (darba ņēmēju pārvietošanos). Urbānās izplešanās teritoriju strauja attīstība rada pretrunas – jaunās teritorijas biznesa attīstīšanai un dzīvošanai pārsvarā atrodas pie galvenajiem autoceļiem, jūras vai citām ūdenstilpnēm, vai zaļajās teritorijās, kā rezultātā pieaug slodze uz vidi, kas ir pretrunā ar ilgtspējīgas attīstības mērķiem. Ar katru gadu pieaug vietējā un starptautiskā transporta intensitāte, pieaug kravas transports uz autoceļiem, tāpat arī pieaug iedzīvotāju ikdienas pārvietošanās no dzīvojamajiem rajoniem Pierīgā uz darbu Rīgas pilsētā. Rezultātā galveno autoceļu un pilsētas ielu kapacitāte tuvojas maksimālai robežai.

Pilsētu sastrēgumi ir viens no lielākajiem attīstīto valstu izaicinājumiem. Piemēram, Austrālijas pilsētām satiksmes sastrēgumu dēļ rodas kopējās gada izmaksas 12,9 miljardu ASV dolāru apmērā. Ja tuvākajā nākotnē transporta sistēmas netiks modernizētas, šīs izmaksas varētu sasniegt 20 miljardus ASV dolāru. Tomēr mūsdienās epizodiski jāsaņem ar atsevišķu cilvēku vēlmi apšaubīt sabiedriskā transporta nepieciešamību. Šābu atspēkošanas nolūkā autors uzskaita sabiedriskā transporta piedāvātās noderīgās ekonomiskās un sociālās izpausmes:

- samazina sastrēgumus;
- attiecināms uz pilsētām kā ekonomiskās aktivitātes centriem, atsevišķos gadījumos, pilsētu pievadceļiem, kas pārslogoti (darba ņēmēju svārstmigrācijas rezultātā);
- ietaupa naudu, piemēram, māsasaimniecības katru mēnesi var ietaupīt ievērojamu naudas summu, t.sk. par degvielas iegādi, automašīnas uzturēšanu, autostāvvietu u.c.

- uzlabo ekonomisko produktivitāti;
- sabiedriskais transports, pārvietojot cilvēkus, starp ekonomiski aktīvajiem mezgļiem un to iekšienē pārvieto zināšanas, darbaspēku un prasmes;
- palielina zemes vērtību, t.i., teritorija, kas būtu izmantota stāvvietām un ceļiem, tiek rentabli izmantota.
- kopienai finansiālie ieguvumi – personām, kas nav autovadītāji (bērni, gados veci cilvēki), kur viņu aizvešana ir atkarīga no citiem braucējiem, sniedz iespēju nokļūt darbā, skolā, pārtikas preču veikalā, ārsta kabinetā vai apmeklēt draugus;
- ietaupa laiku, kamēr “kāds cits” veic vadīšanu, tas sniedz pasažieriem brīvu laiku un uzmanību, tie var pavadīt savu brauciena laiku lasot, strādājot, mācoties vai izklaidējoties;
- sabiedriskais transports ir drošāks, tas mazāk ir iesaistīts satiksmes negadījumos – mazāk cietušo vai bojā gājušo, salīdzinot ar personīgo automašīnu, jo sabiedriskā transporta vadītāji saņem vairāk apmācību un ir ar pieredzi, transporta līdzekļu tehniskais stāvoklis ir augstāks pret vidējo tehnisko stāvokli personīgajiem transporta līdzekļiem.

Sabiedriskais transportam ir milzīga loma satiksmes sastrēgumu un emisiju samazināšanā. Tas ir galvenais veids, kā atslogot pilsētas ielas un paaugstināt ielu transporta efektivitāti un ātrumu, dodot patērētā laiku un tiešo izmaksu samazinājumu gan iedzīvotājiem, kas izmanto sabiedriskā transporta pakalpojumus, gan tiem, kas izmanto personīgo transportu.

Tramvaju infrastruktūras specifika

Autors pievērš uzmanību pilsētas sliežu elektrotransporta infrastruktūras īpatnību izklāstam un analīzei. Informācija izklāstīta tā, lai lasītājs, kuram, iespējams, nav zināšanu sliežu elektrotransporta nozarē, gūtu pēc iespējas pilnīgāku priekšstatu par tehniskajiem pamatjautājumiem, ar kuriem cieši saistītas “Rīgas pilsētas tramvaja līniju automatizēto pārmiju sistēmas” rekonstrukcijas problēmas un risinājumu izvēles.

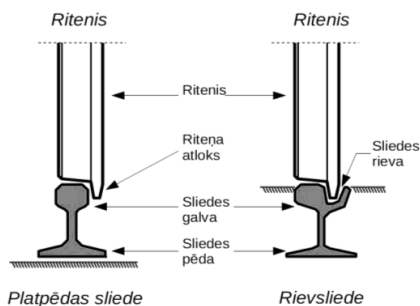
Sliežu ceļi, pārvedas

Sliežu ceļi parasti sastāv no tērauda sliedēm, kas uzstādītas uz balstā nostiprinātām saitēm (gulšņiem), pa kurām pārvietojas ritošais sastāvs, kas parasti ir aprīkots ar metāla riteņiem. Iespējamās arī citas variācijas, piemēram, plātņu sliežu ceļš. Tajā sliedes ir piestiprinātas pie betona pamatnes. Sastopami arī sliežu ceļu izbūves risinājumi, kur sliedes ir iedziļinātas betona plātnēs. Elektrotransporta vajadzībām izbūvētajos sliežu ceļos, slie-

žu ceļu veidojošie tērauda sliežu posmi tiek savienoti gan gareniski viens ar otru visā līnijas garumā, gan savā starpā (labās puses sliede ar kreiso), veidojot elektrisku savienojumu. Tādējādi sliežu ceļš veido nepārtrauktu nulles potenciāla līniju, kura tiek izmantota ritošo sastāvu elektroapgādei.

Pilsētas sliežu transporta ceļiem vietās, kur sliedes atrodas uz ielas braucamās daļas, lai pēc iespējas mazāk ietekmētu citus satiksmes dalībniekus, izmantotas rievsliedes. Tikai daļās kur sliežu ceļi izbūvēti kā atsevišķa ceļa daļa (speciāli sliežu transportam atvēlētā – ekskluzīva josla) tiek izmantotas dzelzceļa tipa (vinjola profila) sliedes.

2. att. Rievsliede un platpēdas sliede



Rievsliede ietver monolītu sliedes galvas un pretsliedes profilu, kas ievērojami samazina riteņa nobraukšanas no sliedēm varbūtību, ja ir bojāts sliedes atbalsts (gulšņi), noliecoti sliežu stiprinājumi, vai līknēs ar īpaši mazu rādiusu. Rievsliede paaugstina sliežu ceļa drošību gan būdama mazāk elastīga, gan vienlaicīgi veicot pretsliedes funkciju – nodrošina stingri noteiktu riteņa braukšanas trajektoriju. Dzelzceļa (vilcienu) transporta infrastruktūrā rievsliedes sastopamas uz autoceļa brauktuvē, pārbrauktuvē, ostu zonās, kur pāri sliežu ceļiem jāpārvietojas arī citu veidu transportam.

Sākotnēji pilsētās tramvaju ceļiem tika izmantots ceļā izbūvēts padziļinājums vai sliedes, kas izvirzītas virs ceļa seguma. Šie risinājumi bija piemēroti, lai vadītu šauros zirgu pajūgu riteņus. Galvenais izrāviens tramvaju ieviešanā datejams ar 1852. gadu, kad franču izgudrotājs Alfonss Lubā (*Alphonse Loubat*) ierosināja ideju par dzelzceļa sliedi ar rievu riteņa atlokiem. Šādas konstrukcijas sliedes varēja iegremdēt ceļa gultnē, tas novērsa, līdz tam laikam pastāvošo, galveno pilsētas sliežu transporta trūkumu – 15 cm virs ceļa virsmas izvirzītās sliedes, kas sagādāja ievērojamas neērtības citiem satiksmes dalībniekiem. Minētās konstrukcijas sliedes tiek

izmantotas līdz pat šai dienai. Rievsliede bieži minēta kā izšķirošs izgudrojums tramvaju vēsturē, kas ievērojami atviegloja un paātrināja sliežu transporta integrēšanu pilsētas satiksmē.

Sliežu ceļu praktiskais noderīgums un efektivitāte kravu pārvietošanā laika gaitā noveda pie to plašas izmantošanas, kā arī nepieciešamības šos ceļus krustot un sazarot – veidot sliežu ceļa tīklu. Risinājumi sliežu ceļu sazarošanai un krustošanai primāri radušies dzelzceļa (vilciena) infrastruktūras vajadzībām.

Pārmiju pārveda (dažkārt saīsinot to dēvē vienkārši par pārmiju, kaut gan tehniski pārmija ir pārmiju pārvedas daļa) ir sliežu ceļa virsbūves iekārta, kas kalpo dzelzceļa vai cita sliežu transporta veida ritošā sastāva pārvirzīšanai no viena sliežu ceļa uz citu. Ar pārmiju pārvedu palīdzību sliežu ceļi sazarojas, savienojas un krustojas.

Attīstoties pilsētas sliežu transportam, pašsaprotami, ka tramvaju ceļu izbūvei bija noderīgi jau esošie, dzelzceļā sastopamie, inženiertehniskie risinājumi gan sazarojumu un sliežu ceļu krustojumu izbūvē, gan pašu sliežu ceļu būvē. Tomēr pilsētas (tramvaja) un dzelzceļa (vilciena), sliežu ceļu, pārvedu zonu un specializēto daļu izbūvē izmantotie atšķirīgie sliežu profili ir saistīti ar atšķirīgu tehnisko risinājumu (var teikt tehnoloģiju) izmantošanu. Pie tam “atvērtā” veidā izbūvēti sliežu ceļi (pretstatā ielu braucamajā daļā iedziļinātajiem pilsētas sliežu ceļiem) ir vieglāk un lētāk apkalpojami.

Elektroapgāde un kontakttīkls

Sliežu transports ir ierobežots savā pārvietošanās trajektorijā, tāpēc piesaiste barošanas līnijai nerada papildu apgrūtinājumu. Kad izgudrotājs Ernsts Verneris fon Sīmenss, 1882. gadā prezentēja pirmo trolejbusu tā tehnoloģisks jauninājums bija barošanas sprieguma pievadīšana, izmantojot pa gaisvadu līnijām ripojošus kontaktratiņus, kurus braucamrīks pārvietojoties vilka sev līdzi. Jaunās tehnoloģijas adaptēšana bija noderīgs solis pilsētas elektriskā tramvaja attīstīšanas vajadzībām. Arī mūsdienās izplatākais veids, kādā no vilces apakšstacijām elektroenerģiju pievadīt elektroritošajam sastāvam, ir izmantot kontaktlīniju, kas izvietota visā pārvietošanās ceļa garumā, pie tam līnija izveidota tādā veidā, lai elektroritošais sastāvs varētu saņemt enerģiju un netraucēti pārvietoties.

Ir sastopami vairāki kontaktlīniju izpildījuma veidi, pie kam radniecīgie reizēm tiek kombinēti:

- gaisā izvietotas līnijas (vadi vai kopnes);
- kopnes vai speciālas sliedes, kas novietotas starp sliežu ceļiem;

- virsmā iegremdētas, daļēji vai pilnībā segtas, aizsargātas līnijas, parasti kopnes, kurām transporta līdzeklis pieslēdzas ar speciāla risinājuma kontaktu;
- bezkontakta elektroapgādes līnijas, no kurām elektroenerģija tiek saņemta, izmantojot elektromagnētiskās indukcijas principu; parasti šādas līnijas ievieto ceļa klātnē.

Kontakttīkls ir inženiertehniskas būves un iekārtas, kas kalpo elektrotransportam – dzelzceļam, pilsētas sabiedriskajam transportam (tramvajs, trolejbuss, metropolitēns) u.c., lai elektroenerģiju no vilces apakšstacijām pievadītu elektroritošajam sastāvam. Gaisā izvietota kontaktlīnija ir biežākais risinājums pilsētu elektrotransporta apgādei ar elektroenerģiju. Virs ceļa nostiprināto spriegumaktīvo daļu, no kuras caur tai piespiesto transportlīdzekļa strāvas noņēmēju transportlīdzeklis saņem elektroenerģiju, sauc par kontaktvadu.

Kontaktvadam ir jābūt novietotam (nostiprinātam) no paredzamās ritošā sastāva pārvietošanās trajektorijas atkarīgā, stingri noteiktā zonā, bet zona atkarīga no izmantojamā ritošā sastāva modeļa tehniskajām prasībām. Gaisā izvietotu kontaktvadu plašā izmantošana ir pamatojama ar vienkāršu uzbūvi un salīdzinoši lētu montāžu, līdz ar to ātras ieviešanas un pārveides iespējām, kā arī vieglu apkalpošanu un bojājumu atrašanu (vizuāla kontrole).

Lai pievadītu tramvajam nepieciešamo elektroenerģiju, tiek izmantots tikai viens (pozitīva potenciāla), gaisā nostiprināts kontaktvads, kas pieslēgts vilces apakšstacijai. Kontaktvadam ritošais sastāvs pievienojas ar strāvas noņēmēja palīdzību, bet negatīvajam (neitrālajam) potenciālam ritošais sastāvs pievienots caur tērauda riteņiem, un caur tērauda sliežu ceļu, kura savstarpēji savienotās sliedes veido nepārtrauktu līniju līdz (kabeļu) pievienojumam vilces apakšstacijai. Tādējādi sliežu elektrotransporta gadījumā, salīdzinot ar trolejbusu, kura barošanas līnijām ir nepieciešami divi kontaktvadi, tramvaju gaisvadu kontaktlīniju materiālu izmaksas ir samazinātas. Lai pieslēgtos gaisā uzstādītam kontaktvadam un iegūtu darbībai nepieciešamo elektroenerģiju, ritošais sastāvs (piem. tramvajs) ar speciāla kontaktmehānisma – strāvas noņēmēja, palīdzību tiek pievienots gaisvadu līnijām. Strāvas noņēmēji ir elektrovadoši un, kad ar pastāvīgu spēku ir piespiesti pie kontaktvada darba virsmas, var nodrošināt strāvas plūšanu no vilces stacijām uz elektrotransporta spēka iekārtām, saglabājot elektrisko savienojumu (kontakta) gan transportam esot miera stāvoklī, gan kustībā.

Lietošanai ar gaisā izvietotu kontaktvadu, ir trīs strāvas noņēmēju tipi:

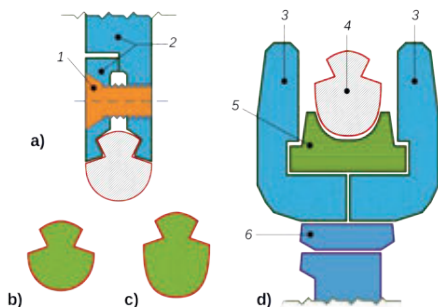
1. kontaktstienis ar divu veidu kontaktu risinājumiem – kontakta ritenis, slīdošais kontakts (trolejs);
2. lokveida kontakts;
3. pantogrāfs.

Katram no tiem var atrast savas priekšrocības un trūkumus. Galvenās atšķirības:

- pieļaujamā kontaktvada stiprinājuma punkta novirze no sliežu ceļa garenvirziena ass līnijas,
- prasības kontaktvada stiprinājumu veidam,
- prasības kontakttīkla specdaļām (pārmijām, sekcijām, krusteņiem),
- pieļaujamais pārvietošanās ātrums,
- pieļaujamā caur kontaktu plūstošās strāvas vērtība.

Atkarībā no strāvas noņēmēja veida, ir atšķirīga pieļaujamā kontaktvada novirze no sliežu ceļa ass līnijas šķērsvirzienā. Ar pantogrāfu un lokveida kontaktu aprīkotam ritošajam sastāvam pieļaujamā novirze ir atkarīga no kontakta gabarītiem. Vispārinot – kontaktvadam ir jāatrodas virs sliežu ceļa ass līnijas (šobrīd Rīgas zemās grīdas tramvājiem paredzētās līnijās novirze no sliežu ceļa ass līnijas šķērsvirzienā nedrīkst pārsniegt $\pm 0,3$ m). Trolejbusiem un tramvājiem, kas ir aprīkoti ar kontaktstieni, aizsniedzamais attālums ir daudz lielāks. Kontaktstieņa “troleja-vada” sasniedzamības zona ir iedomātas lodes, kuras centrs ir kontaktstieņa stiprinājums uz ritošā sastāva jumta, virsmas – sfēras segments, kura rādiuss ir kontaktstieņa garums, bet segmenta vērsums un plāšums būs atkarīgs no kontaktstieņa stiprinājuma uzbūves un transporta kustības ātruma. Salīdzinot ar trolejbusu, kam ir kontaktstieņu pāris, tramvāja uzbūve atļauj kontaktstieniem izvirzīties tālāk pāri gabarītiem. Trolejbuss vadīšanas kārtībā noteikts, ka apbraucot stāvošu transportu, trolejbuss nedrīkst novirzīties no kontaktvadiem vairāk par 4 metriem. Ir tehniski pieļaujams, ka līnijās, kur tiek izmantoti tikai kontaktstieņi, kontaktvads tiek novietots (izbūvēts) paralēli ritošā sastāva pārvietošanās ceļam, nevis tieši virs tā.

Atkarībā no strāvas noņēmēja prasības kontaktvada stiprinājumu veidam ir atšķirīgas. Pantogrāfa un lokveida kontakta gadījumā strāvas noņēmējs slīd gar kontaktvada darba virsmu (tas ir – zemāko virsmas robežu). Savukārt kontaktstieņa ar troleju gadījumā – strāvas noņēmēja laiviņa ar sānu malām apņēmot kontaktvadu tam seko (sk. 3. attēlu). Ja transporta strāvas noņēmējiem izmantotas troleja laiviņas, tad tramvāja līniju sazarojumos nepieciešams izbūvēt ar sliežu pārmijām saistītas gaisvadu pārmijas, kas vadīs kontaktstieņa laiviņu izvēlētajā virzienā.



3. att. Kontaktvada, stiprinājuma un troleja kontakta profils

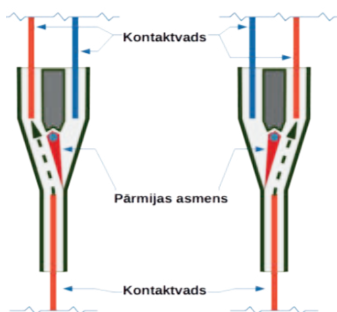
Kur: a) – kontaktvada turētājs; b), c) – dažāda šķērsgriezuma kontaktvadu profils; d) – kontaktstieņa (strāvas noņēmēja) slīdošā kontakta (troleja) “laiviņa”.

1 – skrūve, 2 – divas turētāja plāksnes, 3 – kontaktstieņa laiviņa, 4 – kontaktvads, 5 – no speciāla sakausējuma izgatavots kontakta ieliktnis (“ogļīte”), 6 – stiprinājums (kustīga veida savienojums) un daļa kontaktstieņa.

Gaisvadu pārmijas

Gaisvadu pārmijas nav nepieciešamas transporta līnijās, kurās izmatoti tikai pantogrāfa tipa strāvas noņēmēji. Tut kontaktvada sazarojumi izpildāmi kā paralēli vadi, ar novietojumu atbilstoši paredzamajai ritošā sastāva trajektorijai – iesākumā tuvu kopā, bet sliežu ceļiem šķīroties, kontaktvadi seko, veidojot bez pārtraukuma kontaktvada turpināšanos. Tāpat kā iepriekš apskatītās sliežu pārmijas, arī gaisvadu (kontaktvada) pārmijas ir realizējamas un ekspluatācijā sastopamas vairāku veidu izpildījumos. Vienkāršākās ir bez kustīgām daļām un tiek sauktas par “izvilkšanas principa pārmijām”. Tā ir pārmija, kurā tramvaja novirzīšanās no ceļa ass pārvelk arī kontaktstieni vēlamajā virzienā. To veiksmīga lietošana ir iespējama, ja troleju kontakta laiviņas ir nevainojamā tehniskā stāvoklī, pati pārmija novietota precīzi un pārdomāti, transporta vadītāju prasmes un satiksmes apstākļi ļauj precīzi un netraucēti izpildīt manevru.

Ja spēks, ar kādu kontaktstieņa galā piestiprinātā laiviņa tiek vilkta sānu virzienā, ir par mazu vai par lielu, notiks troleja kontakta laiviņas “izlēcšana” vai iesprūšana, kas bez piespiedu transporta apstāšanās radīs arī kontakttīkla sabojāšanas risku. Šāda veida pārmijas tiek lietotas ļoti reti, vai netiek lietotas nemaz. Rīgā tiek izmantotas mehāniskas gaisvadu pārmijas ar elektrisku piedziņu.



4. att. Gaisvadu pārmijas (pirms rekonstrukcijas)

Par pamatu 4. attēlā redzamo gaisvadu pārmiju piemēriem izmantotas Rīgā ekspluatācijā esošas vai izmantotas pārmijas. Jāatzīmē, ka 2009. gadā Rīgā tika sākta plaša kontakttīkla rekonstrukcija, lai kontakttīklu pielāgotu ar pantogrāfa tipa strāvas noņēmēju aprīkoto jauno zemās grīdas tramvaju (Škoda 15T) kustībai. 4. attēlā redzamo gaisvadu pārmiju konstrukcija ir paredzēta kontaktstieņa tipa strāvas noņēmējiem ar slīdoša kontakta galviņu (“laiviņu”). Šādu gaisvadu pārmiju konstrukcijas pantogrāfa tipa strāvas noņēmējam radītu nepārvaramu šķērslī – neizbēgamu pantogrāfa aizķeršanos, un līdz ar to paredzamus pantogrāfa un pārmijas konstrukcijas bojājumus (salaušanu). Rīgas sabiedriskā elektrotransporta sistēmā tiek izmantoti gan kontaktstieņi ar slīdošā kontakta (troleja) laiviņu, gan pantogrāfa veida strāvas noņēmēji. Satiksmes operatora izvēle pasūtīt zemās grīdas tramvajus (Škoda 15T) ar pantogrāfa tipa strāvas noņēmējiem, saistīta ar ieceri nākotnē pilnībā pāriet uz šāda tipa strāvas noņēmējiem. Pakāpeniska pāreja nozīmē vienlaicīgu abu veidu (pantogrāfa un kontaktstieņa) strāvas noņēmēju izmantošanu. Tramvaju, kas aprīkoti ar pantogrāfu, priekšrocības ir novērtētas lielākajā daļā pasaules. Avotos, kur minēta pantogrāfa neizmantošanas izvēle (vai atteikšanās no pantogrāfa), kā pamatojums ir ekonomiska rakstura apsvērumi. Tomēr starp pavisam retajām pilsētām, kuru tramvajiem arī mūsdienās tiek izmantoti kontaktstieņa tipa strāvas noņēmēji, ir tādas lielpilsētas kā Honkonga, Toronto un Sanfrancisko.

Pārmiju automatizācija

1961. gadā publicētajā pārskatā par Tramvaju un Trolejbusu Tresta (TTT) ceļu dienesta darbību minēts: “[..] iebūvētas jaunas un automatizētas pārmijas 13. janvāra ielā pie Milicijas pārvaldes, kā arī Padomju (Aspazijas) bulvārī pie “Metropoles” viesnīcas. Sakarā ar pieaugošo automašīnu kustību, bīstams kļuvis pārmiju pārbīdītāju darbs pie Gaisa tilta. Lai novir-

zītu vagonus uz 1. depo, tad pārbīdītājs līdz šim atradās uz šauras ielas braucamās daļas un pārmijas pārbīdīja ar stieni. Tagad pārmiju pārbīdīšana iekārtota elektriski no vadības pults, kas ievietota jaunbūvētā glītā kioskā”. Bez minētajiem drošības apsvērumiem, automatizētu pārmiju izmantošana ir saistīta ar efektivitāti paaugstinošiem apsvērumiem. Viens no tiem ir vidējā ātruma pieaugums. Laika ekonomija, kas rodas samazinot nepieciešamo apstāšanās reižu skaitu un ilgumu, paaugstina transporta vidējo ātrumu maršrutā un līdz ar to transporta konkurētspēju, tranzīta ērtību un efektivitāti. Jāatzīmē enerģijas ietaupījums, jo mazāk bremzēšanas un kustības iesākšanas, jo lietderīgāks enerģijas patēriņš. Katra apstāšanās ir saistīta ar enerģijas patēriņu, gan bremzējot, gan atjaunojot kustību. Iespēja izvairoties no apstāšanās, kaut vai tikai samazinot ātrumu pilnīgas apstāšanās vietā, rada būtiskus enerģijas ietaupījumus.

Secinājumi un priekšlikumi

Pētījums dod specifisku ieskatu pilsētas sabiedriskā sliežu transporta jautājumos. Apkopotā informācija ataino dažādus, pārmiju vadības iekārtai izvirzītajiem uzdevumiem atbilstošus, tehniskos risinājumus un atšķirīgo risinājumu priekšrocības un trūkumus.

1. Rīgas pilsētas tramvaja līniju automatizēto pārmiju sistēmas rekonstrukcijas pamatojums ir:
 - nepieciešamība paaugstināt pārmiju ekspluatācijas drošumu;
 - vajadzība pēc (nepieciešamības gadījumā) viegli modificējamās pārmiju iekārtas;
 - pilsētas sliežu ceļu infrastruktūras attīstīšana atbilstoši SCADA vadības sistēmas arhitektūras principiem.
2. Pilsētas sliežu transporta tīklam nepieciešamo pārmiju funkcionalitāti iespējams nodrošināt ar nosacīti vienkāršām metodēm, bet drošības paaugstināšanas nolūkos tās tiek papildinātas ar jauniem funkcionāliem mezgliem.
3. Ar šobrīd pieejamiem tehniskajiem risinājumiem pāreja uz programmējamās loģikas kontrolieru izmantošanu ir labāko funkcionalitāti sniedzošs risinājums, kas var dot prasītos pārmiju vadības iekārtu drošības uzlabojumus.
4. Pārmiju apvienošana vienotā, attālinātā pārraugāmā sistēmā atvieglo apkalpošanu un samazina uzturēšanas izmaksas.
5. Iekārtu apkalpošanu atvieglojošu un efektivitāti paaugstinošu funkciju pievienošana, arī papildu funkciju iekļaušana, palielina ekonomisko

- izdevīgumu, jo salīdzinājumā ar atsevišķu iekārtu izbūves izmaksām, vienas daudzfunkcionālas iekārtas izbūvēšana rada resursu ietaupījumu.
6. Rekonstrukcijas projekta ekonomiskais izdevīgums atkarīgs no sistēmu veidojošo objektu skaita un ekspluatācijas/uzturēšanas izmaksu ietaupījuma salīdzinājumā ar iepriekšējās paaudzes (rekonstruējamo) pārmiju vadības sistēmu.

Izmantotā literatūra

1. Biedriņš, A., Liepiņš, E. Rīgas sabiedriskais transports no 19. gs. vidus līdz mūsdienām. Rīga: Latvijas Industriālā mantojums fonds, 2015, 375 lpp.
2. Budahs, M., Zviedrītis, M. Elektrisko sadales tīklu elektroietaišu ekspluatācija. Rīga: Rīgas Valsts tehnikums, 2012, 107 lpp.
3. Centrālā statistikas pārvalde. Iegūts no: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/iedzivotaji/iedzivotaju-skaitis/galvenie-raditaji/iedzivotaju-skaitis-ta-izmainas-un-blivums> [sk. 10.01.2025.].
4. Ceļvedis uz Eiropas vienoto transporta telpu – virzība uz konkurētspējīgu un resursefektīvu transporta sistēmu. Brisele: Eiropas Komisija, 2011, 31 lpp.
5. Conserve Energy Future. Benefits of Public Transportation. Iegūts no: https://www.conserve-energy-future.com/benefits_of_public_transportation.php [sk. 10.01.2025.].
6. Germany launches world's first autonomous tram in Potsdam. Iegūts no: <https://www.theguardian.com/world/2018/sep/23/potsdam-inside-the-worlds-first-autonomous-tram> [sk. 10.01.2025.].
7. Hanning & Kahl GmbH, 2019. Point-Setting Systems. Iegūts no: <https://www.hanning-kahl.com/products/point-setting-systems.html> [sk. 10.01.2025.].
8. Latvijas Investīciju un attīstības aģentūra. Biznesa ABC. Iegūts no: <http://www.liaa.gov.lv/lv/biznesa-abc/arpakalpojumi> [sk. 10.01.2025.].
9. Public Transportation Facts. Iegūts no: <https://www.apta.com/news-publications/public-transportation-benefits/> [sk. 10.01.2025.].
10. RP SIA Rīgas Satiksme. Tehniskās ekspluatācijas noteikumi, Nr. inatnot/2018/.
11. Siemens. On track. Iegūts no: <https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/news/on-track.html> [sk. 10.01.2025.].
12. Siemens. A detour to success. Iegūts no: <https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/news/first-electric-streetcar.html> [sk. 10.01.2025.].

13. Tiltprojekts, SKA projekts, Vertex projekti. Satiksmes pārvads pār dzelzceļu pie Brasas stacijas rekonstrukcija (08.02.2017. G. Ekarts Sert.Nr. 70-0128-1).
14. The costs and benefits of private and public transport. Congestion. Iegūts no: https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Rural_and_Regional_Affairs_and_Transport/Public_transport/Report/c02 [sk. 10.01.2025.].

*Mārtiņš Delvers,
Agris Bērziņš,*

Mg. sc. ing. Juris Silarājs

Zinātniskais vadītājs: *Dr. sc. ing. Mārtiņš Silarājs*

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: martins.delvers@gmail.com,

agris.berzins@latvenergo.lv,

martins.silarajs@kcrtk.lv

SILTUMAPGĀDES SISTĒMAS IZVEIDE KĀRSTĀ ŪDENS UN CENTRALIZĒTĀS APKURES NODROŠINĀŠANAI

Ievads

Kauguros ir divas SIA “Jūrmalas siltums” pārvaldībā esošas katlu mājas. Viena no tām atrodas Nometņu ielā 21a, katlu mājas būvniecība pabeigta 2016. gadā. Otra – Lībiešu ielā 9, tās būvniecība pabeigta 1965. gadā. Abas katlumājas nodrošina pie centrālās siltumapgādes sistēmas pieslēgtās Kauguru dzīvojamās un ražošanas ēkas ar karsto ūdeni un centralizēto apkuri. Pirms katlu mājas Nometņu ielā 21a uzcelšanas Kauguros bija tika viena SIA “Jūrmalas siltuma” pārvaldībā esoša katlu māja Lībiešu ielā 9, kur bija uzstādīti četri ūdens sildīšanas katli, kuriem kā kurināmais tika izmantota dabasgāze. Ūdens sildīšanas katlu kopējā uzstādītā jauda bija 77,34 MW. Saskaņā ar Jūrmalas pilsētas siltumapgādes attīstības tehniski ekonomiskā pamatojuma siltuma slodzes grafiku, katlu mājai bija nepieciešama apkures jauda 25–30 MW. Vidējā karstā ūdens jauda ir nepieciešama apmēram 4MW. Ņemot vērā to, ka Lībiešu ielas 9 katlu māja bija novecojusi, un tās jauda bija Kauguriem pārāk liela, tika uzcelta katlu māja Nometņu ielā 21a ar šķeldu kurināmiem diviem 5MW ūdens sildīšanas katliem. Pēc Nometņu ielā 21a biokurināmās katlu mājas maksimālās jaudas sasniegšanas, katlu māja Lībiešu ielā 9 paredzēta kā papildus jauda Kauguru siltumapgādes rajonā.

Sakarā ar to, ka katlu mājā Lībiešu ielā 9 ūdens sildīšanas katli bija novecojuši, ar salīdzinoši zemu efektivitāti, SIA “Jūrmalas siltums” pieņē-

ma lēmumu demontēt vecos ūdens sildīšanas katlus, to vietā uzstādot trīs jaunus. Katlu mājai ir paredzēts darboties automātiskā režīmā, ar iespēju no Nometņu ielas to vadīt un uzraudzīt notiekošos procesus attālināti.

Pētījuma mērķis – izpētīt modernu katlu māju darbības nodrošināšanai nepieciešamās iekārtas uz renovējamās katlu mājas bāzes Kauguros.

Siltumapgādes sistēmas automatizācijas iekārtas

Devēji

Devējs ir elektriska ierīce, ko izmanto, lai pārveidotu neelektrisku lielumu elektriskā, piemēram, temperatūru elektriskajā strāvā vai spriegumā. Pēc strāvas vērtības var noteikt temperatūras vērtību. Devējus pieslēdz controllerim, kur saņemtā strāvas vai sprieguma vērtība tiek apstrādāta un izvadīta uz SCADA sistēmas un HMI paneļiem. Katlu mājā spiediena mērīšanai kopā uzstādīti 22 spiediena devēji, t.sk. 21 firmas Siemens - P220 spiediena devējs. Devējs var nomērīt līdz 16 bar lielu spiedienu. Tas ģenerē analoģu signālu robežās no 4–20 mA. Vienīgais atšķirīgais spiediena devējs ir uzstādīts ķīmiski attīrīta ūdens tvertnē. Tas ir CERABAR – PMC11. Devējs var nomērīt līdz 400 mBar lielu spiedienu, un ģenerē analoģu signālu robežās no 4–20 mA.



1. att. Siemens P220 spiediena devējs

Katlu mājā temperatūras mērīšanai kopā uzstādīti 32 temperatūras devēji, t.sk. 30 Omnigrad T-TST 487 temperatūras devēji. Devējs var nomērīt no –50 °C līdz +250 °C temperatūru, un ģenerē analoģu signālu robežās no 4–20 mA. Divi temperatūras devēji ir Siemens QAE2174. Devējs var nomērīt no –10 °C līdz +120°C temperatūru, un dod analoģu signālu robežās no 4–20 mA.



2. att. Omnigrad T-TST 487 temperatūras devējs

Siltumenerģijas skaitītāji

Kopā katlu mājā uzstādīti 5 siltumenerģijas skaitītāji – katram ūdens sildīšanas katlam. Vēl pa vienam skaitītājam ir katlu mājas atgaitai, turpgaitai uz siltumtīkliem un dūmgāzu kondensācijas ekonomaizerim. Skaitītājam ir pievienoti divi temperatūras devēji. Ar vienu tiek mērīta ieejas temperatūra, un ar otru – izejas temperatūra. Dūmgāzu kondensācijas ekonomaizera skaitītājam ir papildus viens temperatūras devējs dūmgāzu kondensācijas ekonomaizera ieejā. Visi siltumenerģijas skaitītāji ir vienādi (modelis Multical 603, ražotājs – Kamstrup).



3. att. Multical 603 siltumenerģijas skaitītājs ar diviem temperatūras devējiem

No siltumenerģijas skaitītājiem pēc pieprasījuma tiek saņemti dati, izmantojot Modbus RTU protokolu. No siltumenerģijas skaitītājiem tiek nolasīti: turpgaitas temperatūra, atgaitas temperatūra, šo temperatūru starpība, siltumenerģija, ūdens plūsma un kopējā siltuma jauda. Dati tiek attie-

cīgi izvadīti uz SCADA sistēmas un HMI paneļiem. No šiem datiem tiek veidotas automātiskas ikmēneša atskaites.

Katlu mājā kopā uzstādīti trīs ūdens skaitītāji. Piebarošanas kontūrā pēc ūdens ievada ir uzstādīts ūdens skaitītājs kopējā piebarotā ūdens patēriņa mērīšanai. Pa vienam ūdens skaitītājam ir uzstādīts aiz katra kontūra piebarošanas solenoīda vārsta. Visi ūdens skaitītāji ir Multical 62 modeļi, ražotājs – Kamstrup. Ūdens skaitītājs mēra ūdens plūsmu ar caurulē iemontētu ultraskaņas devēju. No ūdens skaitītājiem pēc pieprasījuma tiek saņemti dati, izmantojot Modbus RTU protokolu. No ūdens skaitītājiem tiek nolasīti: ūdens plūsma, kopējais piebarotais ūdens daudzums. Šie dati tiek attiecīgi izvadīti uz SCADA sistēmas un HMI paneļiem.



4. att. Kamstrup Multical 62 ūdens skaitītājs

Multimetri

Galvenā sadales skapja durvīs ir iemontēti divi multimetri – GS1 un GS2 sprieguma ievadam. No GS1 ievada tiek barota visa katlu māja. Gadījumā, ja GS1 ievads ir avārijas režīmā (nostrādājis automātslēdzis), tad katlu māja tiek barota no GS2 ievada. Multimetri ir nepieciešami, lai varētu novērtēt elektroenerģijas kvalitāti, tās sadali un patēriņu, kā arī, lai saņemtu brīdinājumus, ja nomērītās vērtības neieklaujas atļautajās robežās. Multimetrs saņem spriegumu, kas ir proporcionāli mazāks par primārajā ķēdē esošo spriegumu, izmantojot spriegummaiņus. Tāpat tiek iegūta proporcionāli mazāka strāva no primārajā ķēdē esošās strāvās vērtības, lietojot strāvmaiņus. No multimetriem pēc pieprasījuma tiek saņemti dati, izmantojot Modbus RTU protokolu. Tiek nolasīts spriegums: fāze-fāze, fāze-nulle, fāze-zeme, sprieguma nevienādība starp fāzēm. Strāva – fāzē, nullvadā, uz zemi, tās nevienādība fāzēs. Frekvences vērtība un jaudas koeficienti. Papildus tiek nolasīti brīdinājumi, avārijas un to vēsture.



5. att. Multimetrs Schneider PM5110

Gāzes skaitītājs

Katram katlam tiek mērīta esošā gāzes plūsma ar Metreg MQMe gāzes skaitītāju.



6. att. Metreg MQMe gāzes skaitītājs

No gāzes skaitītāja tiek saņemts analogs signāls, no tā tālāk – aprēķināta esošā gāzes plūsma uz katlu.

Programmējamie loģiskie kontrolleri

Lai katlu mājas iekārtas varētu vadīt, ir nepieciešama vadības iekārtas. Šajā projektā kā vadības iekārtas tiek izmantoti programmējamie loģiskie kontrolleri. Kontrollerim ir digitālo un analogo signālu izejas un ieejas. Tas, kā tās tiek kontrolētas, ir atkarīgs no programmas, kas sevī ietver nosacījumus, kuru izpildīšanās rezultātā notiek konkrētas darbības. Katram ūdens sildīšanas katlam uzstādīts Siemens s7-1200 sērijas kontrolleris (CPU 1214C DC/DC/DC).

Kontrollera izejas un ieejas sk. 1. tabulā. Ailē apzīmējums DO nozīmē digitālā izeja, DI – digitālā ieeja, skaitlis nozīmē skaitlisko ieejas vai izejas adresi.

Pašam PLC ir nepietiekams skaits analogo un digitālo ieeju un izeju. Tāpēc tam pievienots papildus Siemens SM1223 modulis ar 8 digitālām

ieejām un izejām, kurām nominālais spriegums ir 24 V un divi Siemens SM1223 moduļi ar 13 bitu izšķirtspēju, kam ir 4 analogās ieejas un 2 analogās izejas. SM1223 digitālā moduļa izejas un ieejas sk. 2. tabulā.

1. tabula

Kontrollera izejas un ieejas

Apraksts	Apzīmējums	Katls Nr. 1	Katls Nr. 2	Katls Nr. 3
Degļa starta komanda	DO0.0	+	+	+
Degļa droša starta atļauja	DO0.1	+	+	+
Atvērt dūmgāzu vārstu	DO0.2	+	+	+
Aizvērt dūmgāzu vārstu	DO0.3	+	+	+
Gaisa padeves ventilatora kļūdas noņemšana	DO0.4	+	+	+
Kļūdas indikācija (led gaismas uz sadalnes)	DO0.5	+	+	+
Avārijas indikācija (led gaismas uz sadalnes)	DO0.6	+	+	+
Katla cirkulācijas sūkņa starta komanda	DO0.7	+	+	+
Katla cirkulācijas sūkņa kļūdas noņemšana	DO1.0	+	+	+
Ekonomaizera cirkulācijas sūkņa starta komanda	DO1.1	+	+	+
Avārijas stop poga	DI0.0	+	+	+
Deglis aktīvs	DI0.1	+	+	+
Degļa kļūda	DI0.2	+	+	+
24V barošanas avots izslēgts	DI0.3	+	+	+
Gaisa padeves ventilatora kļūda	DI0.4	+	+	+
Gaisa padeves ventilators aktīvs	DI0.5	+	+	+
Zems spiediens katla izejā	DI0.6	+	+	+
Augstspiediens katla izejā	DI0.7	+	+	+
Augsts spiediens ekonomaizera izejā	DI1.1	+	-	-
Augsta temperatūra ekonomaizera izejā	DI1.2	+	+	+
Augsta temperatūra katla izejā	DI1.3	+	+	+
Dūmgāzu vārsts aizvērts	DI1.4	+	+	+
Dūmgāzu vārsts atvērts	DI1.5	+	+	+
Plūsma ekonomaizerā	DI1.6	+	+	-

2. tabula

SM1223 izejas un ieejas

Apraksts	Apzīmējums	Katls Nr. 1	Katls Nr. 2	Katls Nr. 3
Ekonomaižera cirkulācijas sūkņa kļūdas noņemšana	DO2.0	+	-	-
Katla cirkulācijas sūkņa kļūda	DO2.1	+	+	+
Katla cirkulācijas sūknis aktīvs	DO2.2	+	+	+
Rezervē	DO2.3			
Rezervē	DO2.4			
Rezervē	DO2.5			
Rezervē	DO2.6			
Rezervē	DO2.7			
Ekonomaižera cirkulācijas sūkņa kļūda	DI2.0	+	-	-
Ekonomaižera cirkulācijas sūknis aktīvs	DI2.1	+	-	-
Visu kļūdu noņemšana	DI2.2	+	+	+
Katla sausuma aizsardzība	DI2.3	+	+	+
Rezervē	DI2.4			
Rezervē	DI2.5			
Rezervē	DI2.6			
Rezervē	DI2.7			

Analogajās ieejas un izejās ir iespējams ģenerēt vai iegūt signālu ar sprieguma vērtību no 0–10 V vai signālu ar strāvas vērtību no 0–20 mA vai no 4–20 mA. Moduļu izejas un ieejas sk. 3. tabulā. Ailē apzīmējums QW nozīmē analogā izeja, IW – analogā ieeja, skaitlis nozīmē skaitlisko ieejas vai izejas adresi.

3. tabula

Modulis SM1223 izejas un ieejas

Apraksts	Apzīmējums	Katls Nr. 1	Katls Nr. 2	Katls Nr. 3
Katla cirkulācijas sūkņa ātruma uzdevums	%QW22	+	+	+
Ekonomaižera cirkulācijas sūkņa ātruma uzdevums	%QW24	+	-	-
Ekonomaižera izejas spiediens	%IW6	+	+	+
Gāzes plūsma	%IW8	+	+	+
Trīseju vārsta pozīcija	%IW10	+	+	+
Ekonomaižera izejas temperatūra	%IW12	+	+	+
Trīseju vārsta pozīcijas uzdevums	%QW26	+	+	+
Degļa jaudas uzdevums	%QW28	+	+	+
Katla ieejas spiediens	%IW14	+	+	+
Ekonomaižera cirkulācijas sūkņa ātrums	%IW16	+	-	-
Katla izejas spiediens	%IW18	+	+	+
Rezerve	%IW20			

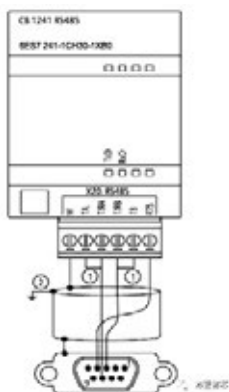
Temperatūras devējiem ir pievienots SM1231 modulis ar 4 analogajām ieejām. Moduļu izejas un ieejas sk. 4. tabulā.

4. tabula

SM1231 izejas un ieejas

Apraksts	Apzīmējums	Katls Nr. 1	Katls Nr. 2	Katls Nr. 3
Katla izejas temperatūra	%IW30	+	+	+
Katla ieejas temperatūra	%IW32	+	+	+
Dūmgāzu temperatūra pēc ekonomaižera	%IW34	+	+	+
Dūmgāzu temperatūra pirms ekonomaižera	%IW36	+	+	+

Papildus vadības funkcijām, kontrolleri izmanto arī komunikācijai ar citām iekārtām, piemēram, ar siltumenerģijas skaitītāju, lietojot modbus RTU protokolu, lai iegūtu kopējo siltuma jaudu. Kontrollerim ir pievienots rs-485 komunikācijas modulis CB-1241. Modulim ir 5 digitālās izejas/ieejas. T/RA paredzēts negatīvajam signālam, T/RB- pozitīvajam, RTS netiek izmantots.



7. att. Siemens CB-1241 komunikācijas modulis

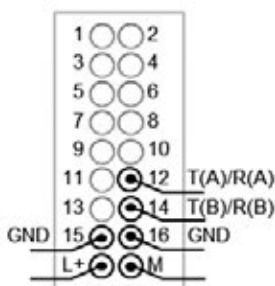
Katlu mājas galvenajā vadības sadalnē uzstādīts ET200SP sērijas kontrolleris ar nosaukumu 1512SP-1. Tam papildus pievienoti 15 dažādi moduļi (sk. 5. tabulu). Ar šo kontrolleri tiek vadītas visas iekārtas, kas nav tieši saistītas ar ūdens sildīšanas katliem, piemēram, siltumtīklu cirkulācijas sūkņi, siltummaiņu vārsti, žalūzijas, katlu kaskāde u.c.

RS-485 komunikācijai uzstādīts CM-PtP modulis ar 16 izejām/ieejām. RS-485 komunikācijai tiek izmantotas tikai divas ieejas/izejas: 12 – negatīvajam signālam, 14 – pozitīvajam signālam. L+ un M ir paredzēts moduļa 24V barošanas avotam.

5. tabula

Moduļu apkopojums

Skaitis	Nosaukums	Izejas/ieejas
1	ET200SP CPU1512-1	Kontrolleris
1	CM PtP	Komunikācijas modulis
3	DQ ST	16 Digitālas izejas
3	DI ST	16 Digitālās ieejas
4	AI BA	8 Analogas ieejas
2	AQ ST	4 Digitālas izejas
3	AI HF	4 Temperatūras devēji



8. att. CM-PtP moduļa ieejas/izejas

Pievienotajiem DQ ST moduļiem izejās ir 24V spriegums. Uz visām izejām kopā plūst līdz 0,5 A stipra strāva. Moduļiem pieslēgta ārējā barošana ar 24 V spriegumu. Analogo izeju un ieeju moduļi darbojas 0–20 mA vai 4–20 mA strāvas diapazonā, vai arī 0–10 V sprieguma diapazonā. Kopumā ar visiem moduļiem kontrollerim ir pieejamas 48 digitālās izejas, 48 digitālās ieejas, 32 analogās ieejas, 8 analogas izejas un iespējams pieslēgt 12 temperatūras devējus.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Katlu automatizēšana ir garš un sarežģīts process, kas sevī ietver dažādu informāciju. Lai realizētu šādu projektu, jāorientējas kā elektroapgādē, tā siltumapgādē un automātiskā.
2. Lai saprastu, kā katlu mājā notiek ūdens karsēšanas process, nepieciešams apskatīt siltumapgādes sistēmu veidojošās iekārtas. Pamatojoties uz šo iekārtu parametriem var uzsākt automatizēšanu. Viss sākas ar siltumtehniko un automātikas iekārtu izvēli, tad tiek izvēlētas aizsardzības iekārtas un aprēķināti elektroapgādes kabeļi. Tālāk tiek projek-

tētas vadības un spēka sadalnes un to izvietojums katlu mājā. Seko būvdarbi, kuru laikā tiek montētas un pieslēgtas sadalnes, uzstādītas elektroiekārtas, ievilkti kabeļi, kas ir salīdzinoši ilgs process.

3. Jāņem vērā, ka bez projektēšanas un montāžas ir jāveic iekārtu programmēšana, kas pēc mūsu ieskatiem ir sarežģītāks darbs, nekā iepriekš minētie. Ir jāprogrammē SCADA sistēma, lai katlu mājā notiekošos procesus varētu uzraudzīt un vadīt attālināti. HMI paneļi, ar kuriem var uzraudzīt un vadīt katlu mājas procesus, tiek ieprogrammēti sākumā uz vietas, tāpat kā loģiskie programmējamie kontrolleri, būvdarbu laikā. Te svarīgi ievērot darba aizsardzības noteikumus un rūpēties par savu personīgo drošību.
4. Lai iegūtu informāciju no iekārtas, ko tā glabā savā atmiņā, ar to ir jāizveido komunikācija. Projekta sākumā likās, ka tas būs vienkārši, bet laika gaitā sapratām, ka tā nav. Katrai iekārtai ir savi parametri. Papildus tam, komunikācijas līnijās inducējas traucējumi, kuri var ieviest kļūdas informācijas apmaiņā starp iekārtām.
5. Projekta noslēgumā varam secināt, ka katlu mājas automatizēšana ir relatīvi dārga. Tajā nepieciešams iesaistīt lielu skaitu dažādu speciālistu. Uzskatām, ka šādu projektu realizēšana palielina katlu mājas drošumu un efektivitāti, kas laika gaitā atpelnā ieguldīto naudu.

Izmantotā literatūra

1. Arājs, R., Staltmanis, I. 1977. Elektroiekārtas un to ekspluatācija. Rīga: Liesma, 258 lpp.
2. Industry. Iegūts no: <https://mall.industry.siemens.com/> [sk. 11.11.2020.].
3. Kefa, C., Jestin L., Basu, P. 2000. Boilers and burners: Design and theory. Springer, 566 p.
4. Krēsliņš, A. 1983. Ēku apkures sistēmas. Rīga: Avots, 119 lpp.
5. Laganovskis, J. 1972. Enerģētika. Rīga: Zvaigzne, 399 lpp.
6. Meļņikovs, V. 2006. Elektroapgāde. II daļa. Rīga: Rīgas Valsts tehnikums, 142 lpp.
7. Moskivs, G. 2008. Automatizācija. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 120 lpp.
8. Paegle, K. 1957. Centrālā apkure un tās ekspluatācija. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 138 lpp.
9. Timmermanis, K., Rozenkrons, J. 1988. Elektrisko staciju un apakšstaciju elektriskā daļa. Rīga: Zvaigzne, 501 lpp.
10. Vanags, A. 2007. Elektriskie tīkli un sistēmas. I daļa. Rīga: RTU izdevniecība, 479 lpp.

Edgars Horsts

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. comp. Maksims Žigunovs*

Alberta koledža

E-pasts: horsts.edgars@gmail.com

VIRTUĀLĀS REALITĀES VIDEO SPĒLES IZSTRĀDE AR KIBERSLIMĪBAS MAZINĀŠANAS TEHNIKU IEVIEŠANU

Ievads

Virtuālās realitātes (turpmāk – VR) tehnoloģijas ir kļuvušas par vienu no aizraujošākajiem un inovatīvākajiem cilvēku mijiedarbības veidiem ar digitālo vidi. No savas izcelsmes zinātniskās fantastikas pasaulē līdz reālām un pieejamām lietojumprogrammām VR tehnoloģija pēdējo gadu laikā ir ievērojami attīstījusies un kļuvusi par neaizstājamu rīku dažādās nozarēs – sākot ar izklaidi, kur VR piedāvā neaizmirstamas spēļu pieredzes, līdz izglītībai un apmācībai, kur virtuālā realitāte simulē reālistiskas situācijas un palīdz attīstīt specifiskas prasmes. VR tiek izmantota arī medicīnā, lai uzlabotu rehabilitācijas procesus, ārstētu fobijas un izstrādātu jaunas diagnostikas metodes.

Tomēr, neskatoties uz straujo attīstību un plašo pielietojumu, šo tehnoloģiju lietotāji bieži sastopas ar būtisku problēmu – kiberslimību jeb VR izraisītu kinetozi. Šis fenomens ietver simptomus, piemēram, sliktu dūšu, reiboni, galvassāpes, vispārēju diskomfortu, kas rodas, lietojot VR iekārtas. Kiberslimība rodas no nesakritības starp lietotāja vizuālo, vestibulāro un proprioceptīvo sistēmu, ko bieži pastiprina tehniskie ierobežojumi, piemēram, nepietiekams kadru ātrums, augsts aizkaves līmenis vai neatbilstošas kustību simulācijas. Šī problēma ierobežo VR tehnoloģijas potenciālu un tās pielietojumu dažādās nozarēs.

VR lietotāju diskomforta samazināšana ir aktuāla problēma, kas ir būtiska, lai palielinātu tehnoloģijas lietojamību un pieejamību. Lai sasniegtu šo mērķi, ir nepieciešams padziļināti izprast kiberslimības cēloņus un attīstīt efektīvas metodes tās mazināšanai. Šajā kontekstā būtiska nozīme ir gan teorētiskai izpētei par VR kinetozi, gan praktiskai šo metožu pielietošanai reālos VR projektos.

Pētījuma mērķis – izstrādāt spēli, kur tiks pielietotas kiberslimības mazināšanas metodes.

Uzdevumi:

- noskaidrot kiberslimības mazināšanas metodes;
- izstrādāt virtuālās realitātes spēli, pielietojot kiberslimības mazināšanas metodes;
- veikt testēšanu un rezultātu analīzi.

Pētniecības metodes: vispārzinātniskās (analīze un klasifikācija) un kvantitatīvās metodes (tiešs strukturēts novērojums, sekundāro datu analīze).

Tēmas aktualitāte ir saistīta ne tikai ar VR tehnoloģijas pieaugošo nozīmi un pielietojumu ikdienas dzīvē, bet arī ar nepieciešamību padarīt to pieejamāku un ērtāku lietotājiem, nodrošinot, ka lietotāju pieredze ir gan efektīva, gan patīkama. Pētījuma rezultāti varētu būt nozīmīgi ne tikai pētniekiem, bet arī nozaru profesionāļiem, kuri vēlas integrēt VR savā darbā.

Teorētiskais pamatojums

Virtuālā realitāte ir datorizēta trīsdimensiju (turpmāk – 3D) vides simulācija, izmantojot īpašu elektronisko aprīkojumu, kas lietotājam šķiet ļoti reālistiska. Tās mērķis ir panākt spēcīgu klātbūtnes sajūtu (angļu valodā *presence*) virtuālajā vidē (Linowes, 2020). Tā ir mērķētas uzvedības izraisīšana organismā, izmantojot mākslīgu maņu stimulāciju, kamēr organisms maz vai nemaz neapzinās šīs ietekmes esamību. VR pastāv jau gadu desmitiem, lai gan lielākoties ir tikusi izmantota akadēmiskajiem pētījumiem laboratorijās vai augstākās klases rūpnieciskajās un militārajās iestādēs. Tikai pēc vairākiem gadu desmitiem VR (mūsdienās) kļuva par plašākas publikas izmantojamu tehnoloģiju. No 2014. gada lielākie tehnoloģiju uzņēmumi ir ieguldījuši miljardiem dolāru, lai attīstītu VR ekosistēmu, kas ietver mākslu, komunikāciju, izklaidi, darba produktivitātes uzlabošanu un sociālo mijiedarbību. Nozarē ienāk jauna tehnoloģiju speciālistu paaudze ar svaigām idejām, tiešsaistes hakeru un inovatoru kopienas, kā arī universitāšu studenti visā pasaulē aktīvi seko straujajiem tehnoloģiju sasniegumiem un sāk to attīstīt, dibinot uzņēmumus, uzlabojot tehnoloģijas un veidojot jaunas pieredzes.

Kā rāda tirgus prognozes, globālais VR tirgus pārsniegs 22 miljardus dolāru jau 2025. gadā, kas ir ievērojams pieaugums salīdzinājumā ar aptuveni 12 miljardiem dolāru 2022. gadā (Statista, 2024).

Kiberslimība jeb VR izraisīta kinetoze

Latentums jeb aizkave ir viena no īpašībām, kas raksturīga jebkurai datorsistēmai. No kustības līdz fotonam MTP (*Motion-to-Photon*) latentums apraksta laiku starp izsekotā objekta kustību un tā atbilstošo kustību, kas tiek atveidota un attēlota ar datora ģenerētiem attēliem grafiskā izvades ekrānā. Augsts MTP latentums var izraisīt veiktspējas zudumu interaktīvās grafikas lietojumprogrammās un izraisīt kiberslimību virtuālās realitātes lietojumprogrammās (Stauffert et al., 2020). Kiberslimība ir nopietna un aktuāla problēma, kas ietekmē VR tehnoloģijas lietošanu, pat drošību. Agrīnie pētījumi apraksta kiberslimību kā kustību slimību virtuālajā vidē (McCauley and Sharkey, 1992) ar negatīvu simptomu kopumu: dezorientāciju, apātiju, nogurumu, reiboni, galvassāpēm, palielinātu siekalošanos, sausu muti, grūtībām koncentrēties, acu sasprindzinājumu, vemšanu, kuņģa diskomfortu, bālumu, svīšanu un posturālu nestabilitāti (LaViola, 2000). Ņūkāsas Universitātes (Austrālijā) pētnieki pētīja fizioloģiskās reakcijas uz kustību slimību un kiberslimību, izmantojot 30 jaunu pieaugušo brīvprātīgo grupu (Gavgani et al., 2018). Eksperiments tika veikts divos dažādos testos ar nedēļas pārtraukumu starp tiem.

Vestibulārā stimula tests – brīvprātīgie tika aizsietām acīm sēdināti uz motorizēta rotējoša krēsla, vienlaikus regulāri noliecot galvas. Vizuālā stimula tests – dalībnieki “brauca” pa virtuālās realitātes amerikāņu kalniņiem. Abos testos dalībnieki tika pakļauti stimuliem ne ilgāk kā 15 minūtes, un viņiem tika norādīts turpināt tik ilgi, cik viņi var izturēt nepatīkamos simptomus. Pētnieki mērīja dalībnieku svīšanas līmeni, izvietojot sensorus uz pieres ādas. Dalībnieki aizpildīja anketas pirms un pēc katra testa, tostarp pēc testa aptauju, lai novērtētu diskomforta smagumu. Tikai viens dalībnieks spēja izturēt pilnas 15 minūtes katrā testā, kas norāda, ka grupa piedzīvoja smagus vai izteiktus kustību slimības un kiberslimības simptomus. Pēc testa biežāk nosauktie simptomi bija slikta dūša, reibonis, karstuma vai svīšanas sajūta.

Metodes kiberslimības samazināšanai

Apzinot un izpētot zinātniskās publikācijas, autors iesaka vairākas metodes, kas varētu veicināt kiberslimības mazināšanos, izmantojot VR.

Redzes lauka FOV (*field of view*) manipulācija. Veicot eksperimentu, FOV tika dinamiski pielāgots, izmantojot vinjetēšanas tehniku (Fernandes and Feiner, 2016). Šī metode tika izstrādāta, lai neietekmētu klātbūtnes sajūtu vai lietotāja apzināšanos par iejaukšanos. Kad bija neatbilstība starp

fizisko un virtuālo kustību, FOV tika samazināts, bet, ja abas kustības bija saskaņotas, FOV tika normalizēts.

Sensoro konfliktu risināšana ar vibrāciju. Mērķis – mazināt kiber slimību, samazinot sensoro konfliktu (Jung et al., 2021). Tas ietvēra vibrējošu grīdu, kas nodrošināja vestibulāros stimulus, atbilstoši simulācijas vibrācijas raksturlielumiem.

Vizualā aizmiglošana. Izmantojot tehniku, kur ekrāns tiek aizmiglots rotācijas laikā (Budhiraja et al., 2017), var samazināt kiber slimības līmeni un aizkavēt simptomu rašanos. Interesanti, ka tie lietotāji, kuri ir īpaši jūtīgi pret kiber slimību, no šīs tehnikas gūst vislielāko labumu. Pētījums parādīja, ka rādītāji samazinājās par aptuveni 66%.

Diskrētā (straujā) rotācija. Pētījumā tika analizēta rotācijas griešanas ietekme ar soli par 30 grādiem, salīdzinot ar nepārtrauktu rotāciju (Riecke and Zielasko, 2021). Rezultāti liecināja, ka strauja rotācija izraisīja ievērojami zemāku kiber slimības līmeni nekā nepārtraukta rotācija, kas liecina par tās efektivitāti kā mazināšanas stratēģiju.

Acu skatienu izsekošana un izšķirtspējas padziļināšanas efekti. Šai metodē ietilpst izšķirtspējas dziļuma aizmiglošana, attēla pielāgošana, izsekojot acu skatienu, bildes sapludināšana un elementu mākslīga noņemšana. Pētījumā tika iesaistīti 18 dalībnieki (Hussain et al., 2021). Analīze parādīja, ka kiber slimība samazinājās par 27%.

Uzdevumi un to veikšana. Dažāda veida uzdevumi, kas iesaista acu un roku koordināciju, samazina VR izraisītu kiber slimību (Champney et al., 2007).

Stabilu elementu ieviešana (atpūtas ietvars – *rest frames*). Metode paredz dažādu nekustīgu elementu ieviešanu. Piemēram, pētījuma rezultāti (Wienrich et al., 2018) atbalsta tēzi, ka atpūtas ietvars virtuāla deguna formā var tikt izmantots virtuālās realitātes lietojumprogrammās, lai mazinātu kiber slimību.

Skata punkta pārvietošana. Tāda tehnika paredz kameras pārkalibrēšanu, balstoties uz lietotāja kustībām. Pētījumā, kas balstās uz optiskās plūsmas samazināšanu, izmantojot nekonsekventu pārvietošanu, skata punkts tiek “pārslēgts” ātras kustības laikā, kas citādi izraisītu kiber slimību (Farmani and Teather, 2018). Skata punkta pārslēgšana kiber slimības līmeni mazina par aptuveni 40% un samazināja dalībnieku kiber slimību, īpaši ilgstošas VR lietošanas laikā.

Optiskās plūsmas metode. Punktu efekts (Buhler et al., 2018), manipule ar optisko plūsmu, ieviešot mākslīgus elementus (t.i., punktus, kas pār-

vietojas kustības virzienā), lai neitralizētu acīmredzamo kustību perifērajā redzē un samazinātu kustības uztveri.

Virtuālās vides ģeometrijas izmaiņas. Šī metode, piemēram, ģeometriskā deformācija (Lou and Chardonnet, 2019) un ģeometriskā vienkāršošana (Lou et al., 2022), var samazināt kustību perifērajā redzes laukā, veicot dažādas izmaiņas tieši virtuālajā vidē. Piemēram, pētījumā, kur tika veikta lietotāja skata punkta noliekšana uz virtuālajām nogāzēm (Lou et al., 2019), lai atdarinātu reālās pasaules vizuālos stimulus, tas samazināja kiberslimības risku.

Šīs nav vienīgās metodes kiberslimības mazināšanai. Dažas no tām ir iespējams lietot spēļu vai lietotņu izstrādes brīdī, bet citām nepieciešamas manipulācijas ar aparāturu vai spēļu/aplikāciju izstrādes programmatūru, kas ir ļoti sarežģīts process.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Virtuālās realitātes spēle pētījuma ietvaros tiek izstrādāta un testēta uz Meta Quest 2 VR brillēm (Virtuālās realitātes brillu apskats, 2024). Video spēles izstrādei ir nepieciešams spēles dzinējs (*game engine*) – sistēma, ar kuras palīdzību var veidot spēli. VR spēles izstrādei tiek izvēlēts Unity spēles dzinējs, ko ir izstrādājis Unity Software Inc uzņēmums (Spēļu dzinēja Unity pārskats, 2024). Tā ir viena no pasaulē populārākajām spēļu izstrādes platformām un reāllaika 3D satura izstrādes dzinējiem, īpaši populāra pateicoties savām plašajām funkcionalitātes iespējām un lietotājam draudzīgajai pieejai.

Pētījuma ietvaros tiek izmantots klēpjdators MSI Stealth 16 Studio A13V ar sekojošiem parametriem: operētājsistēma: Windows 11; CPU: Intel I9-13900H; RAM: 16 GB; GPU: Nvidia RTX 4070 mobile; SSD: 1 GB.

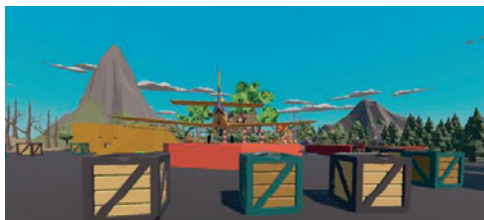
VR spēles izstrāde iedalīta sekojošās daļās:

- Spēles projektēšana.
- Vides pielāgošana, spēles resursu izveide:
 - Unity vides sagatavošana VR spēles izstrādei;
 - spēles kartes / līmeņa izstrāde;
 - nepieciešamo modeļu (personāžu, spēles elementu) ievietošana.
- Spēlei nepieciešamās funkcionalitātes un programmēšanas veikšana:
 - spēles loģikas izveide;
 - spēles elementu mijiedarbība.
- Lietotāja saskarnes izveide.
- Testēšana un atklūdošana.
- Publicēšana.

Spēles kartes/līmeņa gala variants skatā no augšas redzams 1. attēlā, savukārt spēles kartes/līmeņa vizuālo attēlojumu no VR brillēm sk. 2. attēlā.



1. att. VR spēles līmeņa gala variants skatā no augšas



2. att. VR spēles līmeņa gala variants skatā no VR brillēm

VR spēles līmenis tiek iedalīts divās zonās: aktivitāšu zonā un brīvās pastaigas zonā. Zonas tika nodalītas, lai VR spēles lietotājiem būtu vieglāk orientēties, kādu uzdevumu veikt, testējot VR spēli un kiberslimības mazināšanas metodes.

VR spēle ir FPS tipa spēle, kas paredz, ka lietotājs vadīs galveno personāžu no pirmās personas skatu punkta. Šajā gadījumā bija nepieciešamos izmantot Unity iebūvētu funkciju *XR Rig*, kas ļauj ievietot spēles līmenī speciālu šim nolūkam paredzētu elementu. Attiecīgi, ieslēdzot spēli, lietotājs sāks galvenā personāža kustību no tās vietas, kur tiek nostādīts attiecīgais elements. *XR Rig* elements sākuma pozīcijā tiek novietots pie speciāli izveidotas lietotāja saskarnes VR vidē, kas piedāvā sekojošas izvēlnes: nolaižama (*dropdown*) izvēlne; spēles izslēgšana. Papildus tika ievietotas speciālas VR kontrolēšanas rokas. Ir manekeni, kurus var aktivizēt, uzliekot uz speciālas platformas, un pēc tam tos “nogalināt” ar izvēlētu ieroci, pistoli vai zobenu.

Atbilstoši teorētiskās daļas izpētei par VR kiberslimības mazināšanas metodēm, autors izvērtējot visas metodes, izvēlējās tās, kuras tiks pielietotas VR spēles testēšanas laikā:

- uzdevumu risināšana un to veikšana;
- diskretā, straujā pagriešanās;

- redzes lauka manipulācija izmantojot vinjetēšanas tehniku;
- vizuālā aizmiglošana;
- izšķirtspējas padziļināšanas metode ar aizmiglošanu.

Uzdevumu risināšanai tika izmantoti jau izstrādātie spēles elementi – nepieciešams aktivizēt manekenus. Divus manekenus jānogalina ar pistoli, vēl četrus – ar zobenu. Tādējādi, papildus elementi vai funkcionalitāte nav nepieciešama.

Diskrētā, straujā pagriešanās – šī metode paredz iespēju spēles laikā nomainīt nepārtrauktu pagriešanās funkciju uz diskrētas, straujas pagriešanās funkciju. To veic labās rokas Meta Quest 2 kontroliera kursorsvira (*joystick*). Iepriekš minētais iebūvētais Unity elements *XR Rig*, piedāvā abas šīs funkcionalitātes. Autoram atlika tik izvēlēties diskrētās, straujās pagriešanās leņķi un izstrādāt pārslēgšanās funkcionalitāti, lai šo metodi varētu izvēlēties izstrādātajā lietotāja saskarnē.

Redzes lauka manipulācija izmantojot vinjetēšanas tehniku – šī kiberslimības mazināšanas metode paredz izmantot vinjetēšanas tehniku, veicot pagriešanās manevru. Vinjetēšana ir spilgtuma samazināšana pa malām (sk. 3. attēlu). Redzams ļoti spilgts vinjetēšanas piemērs, kas ir izmantots tikai vizuālai metodes reprezentācijai. Šī tehnika paredz tikai nelielu spilgtuma samazināšanu pa malām, lai lietotājam nerastos tuneļa efekts.



3. att. Vinjetēšanas tehnikas piemērs VR spēlē, veicot pagriezienu manevru

Vizuālās aizmiglošanas metode paredz izmantot vizuālu aizmiglošanu, veicot pagriešanās manevru, bet, šajā gadījumā efekts darbosies, kad tiek veikta tieši galvas rotācija. Efektu pagriešanās manevra laikā sk. 4. attēlā.



4. att. Vizuālās aizmiglošanas efekts, pagriešanās manevra laikā

Izšķirtspējas padziļināšanas metode ar aizmiglošanu paredz visa fona aizmiglošanu, neskatoties uz veicamajiem manevriem vai darbībām. Tas nozīmē aizmiglot fonu pēc kāda noteikta attāluma, kā arī aizmiglošanas intensitāti. Efekts, salīdzinājumā ar standarta skata fonu, redzams 5. attēlā.



5. att. VR spēles fona aizmiglošanas efekts

Kiberslimības mazināšanas tehnikas izvēle ir iespējama spēles laikā lietotāja saskarnē, izņemot uzdevumu risināšanu. Lai to panāktu, tika izstrādāta lietotāja saskarne, veiktas manipulācijas ar Unity spēles dzinēja funkcijām grafiskajā saskarnē, kā arī rakstīts kods funkcionalitātes ieviešanai. Visas iepriekš aprakstītās metodes ir iebūvētas Unity spēles dzinējā, autoram atlika izvēlēties metožu parametrus un izstrādāt to izvēles funkcionalitāti (sk. 6. attēlu).



6. att. VR spēles kiberslimības metožu tehnikas izvēles saskarne

Pētījuma ietvaros tika veikta izstrādāto kiberslimības mazināšanas tehniku testēšana uz lietotājiem. Kā jau iepriekš tika aprakstīts, izstrādātās kiberslimības mazināšanas metodes ir iespējams mainīt uzreiz VR spēlē, pārslēdzot tās lietotāja saskarnē. Katras metodes testēšana tiek veikta atsevišķā dienā, jo, tiklīdz lietotājam parādās sliktā dūša, tā var nepāriet pat vairākas stundas, tādēļ pēc vienas metodes testēšanas nav iespējams objektīvi novērtēt lietotāja sajūtas, testējot nākamo metodi.

Kiberslimības mazināšanas testēšanas struktūra un plāns ir sekojošs:

- pirmajā dienā VR spēles lietotājam ir spēle bez kiberslimības mazināšanas metodēm;
- otrajā dienā spēlē VR spēli ar pirmo kiberslimības mazināšanas metodi;

- trešajā dienā spēlē VR spēli ar otro kiberslimības mazināšanas metodi;
- katru nākamo dienu turpina spēlēt vienu reizi dienā, līdz VR spēle tiek izspēlēta ar visām kiberslimības mazināšanas metodēm.

Testēšanas prasība spēlēt spēli nākamajā dienā ar nākamo metodi ir nosacīta. Galvenā prasība, lai katra metode tiktu testēta atsevišķā dienā.

Uzreiz pēc katras spēlēšanas/testēšanas reizes lietotājam ir jānovērtē sava pašsajūta skalā no 0 līdz 10, kur 0 – sliktas dūšas nav, 10 – izteikta slikta dūša. Rezultātu fiksēšanai tiek izmantota anketa, kur jāievada ziņas par lietotāju (bez sensitīvajiem datiem), jānovērtē standarta spēles variants un katru attiecīgo metodi, atkarībā no lietotāja sliktas dūšas pašnovērtējuma. Anketā ir arī komentāru lauks, kur lietotājs var brīvi aprakstīt savu pieredzi vai sniegt viedokli par metodēm.

VR spēles testēšanā piedalījās 17 personas: 4 seniori (virs 60 gadiem), 3 bērni (līdz 12 gadiem), 10 pieaugušie. Dzimumu sadalījums – 10 vīrieši un 7 sievietes. Testēšana ilga 11 dienas. Objektīvus rezultātus bija iespējams saņemt tikai no 14 respondentiem, jo 3 dalībnieki testēšanas laikā pārtrauca spēli. Šie dalībnieki (2 seniori un 1 pieaugušais) atteicās, jo jau pie pirmajām testēšanas minūtēm saprata, ka nevarēs objektīvi vērtēt savu pašsajūtu, t.i., jebkāda pieredze ar virtuālās realitātes brillēm viņiem bija fiziski nepanesama.

Kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu testēšanas rezultāti dod iespēju izvērtēt, vai kāda no metodēm spēj mazināt kiberslimību, kura no tām ir efektīvāka. Metožu efektivitātes rādītājus ir iespējams izvērst procentuālā veidā. Lai to paveiktu, nepieciešams aprēķināt katras metodes testēšanas rezultātu summu un salīdzināt rezultātu summu testēšanai bez metodēm.

Kiberslimības mazināšanas metožu testēšanas datus sk. 1. tabulā, kur

Metode 0: VR spēles testēšana bez kiberslimības mazināšanas metodēm;
 M. 1: uzdevumu risināšanas metode;
 M. 2: straujas pagriešanās metode;
 M. 3: viņjetēšanas tehnikas metode;
 M. 4: vizuālas aizmiglošanas pagriešanas brīdī metode;
 M. 5: fona aizmiglošanas metode;

1. tabula

Kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu testēšanas rezultātu summa

Metode 0	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
62	42	47	49	39	46

Iegūtie rezultāti rāda, ka visefektīvākā kiberslimības mazināšanai ir vizuālas aizmiglošanas pagriešanas brīdī metode, otra efektīvākā ir uzdevumu risināšanas metode, pārējo trīs metožu rezultāti ir ļoti līdzīgi, bet tie ir efektīvi kiberslimības mazināšanai.

Lai noteiktu kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu procentuālo efektivitāti, salīdzinot ar standarta variantu bez metodēm, izmanto sekojošu formulu:

$$Pr = \frac{\sum BM - \sum KM}{\sum BM} \times 100 ,$$

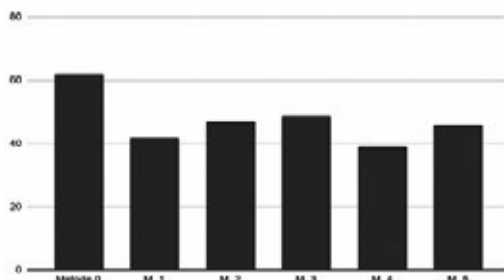
kur $\sum BM$ – testēšanas rezultātu summa bez metožu izmantošanas;

$\sum KM$ – metodes testēšanas rezultātu summa.

Veicot aprēķinus pēc augstāk minētās formulas, kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu rezultāti procentuālā izteiksmē, salīdzinot ar rezultātiem, bez metožu izmantošanas ir sekojoši:

- uzdevumu risināšanas metode samazina kiberslimību par 32%;
- straujas pagriešanās metode samazina kiberslimību par 24%;
- vinjetēšanas tehnikas metode samazina kiberslimību par 21%;
- vizuālas aizmiglošanas pagriešanas brīdī metode samazina kiberslimību par 37%;
- fona aizmiglošanas metode samazina kiberslimību par 26%.

Apkopojot iegūtos rezultātus, ir iespējams izveidot diagrammu vizuālai reprezentācijai, lai konceptuāli izvērtētu kiberslimības mazināšanas tehniku iedarbību (sk. 7. attēlu – jo zemāks stabiņš, jo iedarbīgāka metode).



7. att. Kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu rezultāti

Kiberslimības mazināšanas tehnikas metožu testēšana un rezultāti kopumā norāda uz to, ka šīs metodes spēj sekmēt sliktas dūšas mazināšanu, spēlējot VR spēli. Visu metožu efektivitāte savā starpā svārstās ~16% robežās, bet salīdzinot ar standarta VR spēli bez metodēm, 21%–37% robežās. Principā jebkura kiberslimības mazināšanas metode var sekmēt

patīkamāku lietotāju pieredzi, izmantojot VR brilles. Taču neviena no izmantotajām metodēm kiber slimību nespēj novērst pilnībā. Gan metodes, gan metožu implementēšanas tehnika šai spēlē nav pilnvērtīgs risinājums teicamai VR lietošanas pieredzei. Kiber slimības parādīšanās ir tikpat neizbēgama, kā, piemēram, jūras slimība.

Kiber slimības mazināšanas tehnikas metožu testēšanas rezultāti ir ļoti subjektīvi. Metožu vērtējumi ir VR lietotāju godprātības un objektivitātes rādītāji, kas katram lietotājam var svārstīties atkarībā no daudziem faktoriem. Kādam lietotājam pat nelieli kiber slimības simptomi var izraisīt nepatīkamu pieredzi, savukārt citam, pat pie lieliem kiber slimības simptomiem, spēle liksies saistoša. Slikta dūša pašnovērtējums ir ļoti individuāls, bieži vien pat maldīgs. Autors secina, ka kāda, vai vairākas šoreiz izmantotās kiber slimības mazināšanas metodes patiesībā nav efektīvas, jo, kā jau iepriekš tika minēts, lietotājs pierod pie VR lietošanas, un katrā nākamajā dienā kiber slimība var būt mazāka tieši pieraduma dēļ. Kā arī, lietotājs mentāli sevi var sagatavot, ka tiek izmantota kiber slimības mazināšanas metode, tādēļ viņam var likties, ka slikta dūša ir mazāka.

Legūtie rezultāti norāda uz to, ka bērniem kopumā VR lietošanas pieredze izraisa mazāku kiber slimību, nekā pieaugušajiem. Visvairāk pakļauti kiber slimībai ir seniori. Tas varētu būt tieši saistīts ar vestibulāro sistēmu, kura bērniem vēl nav attīstījusies pilnībā, bet pieaugušajiem tā ir nostabilizējusies.

Neviena no izmantotajām kiber slimības mazināšanas metodēm nepazemināja slikta dūša sajūtu pat uz pusi, kas norāda uz to, ka ceļš līdz pilnībā komfortablai VR lietošanas pieredzei vēl ir tāls. Nepieciešami jauni un inovatīvi risinājumi problēmas pilnīgai likvidēšanai.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Autors secina, ka pētījumam uzstādītais mērķis ir sasniegts. Ir izstrādāta VR spēle, ieviestas kiber slimības mazināšanas tehnikas tās izstrādes brīdī. Vēl jo vairāk, autors spēja apstiprināt un pierādīt to, ka VR spēles ieviestās kiber slimības mazināšanas metodes var mazināt kiber slimības simptomus VR lietotājiem.
2. Apkopojot pieejamo informāciju no zinātniskajām publikācijām, secināms, ka kiber slimība ir viens no lielākajiem ierobežojošiem faktoriem, kādēļ VR lietošana attīstās lēnāk, nekā tam vajadzētu būt. Kiber slimība ir aktuāla problēma, tai nepieciešami risinājumi, lai VR lietošana būtu plašāk un komfortablāk izmantojama.
3. Zinātniskajos žurnālos var atrast pētījumus, kur tiek meklētas metodes, kā mazināt kiber slimību VR lietošanas laikā. Tomēr, autors var spriest,

salīdzinot ar citiem tehnoloģiskajiem pētījumiem, kiberslimības mazināšanas pētījumi nav tik plaši, jo VR lietošana publiskajā sektorā vēl nav tik populāra.

4. Iedziļinoties pētījumos par kiberslimības mazināšanu, secināms, ka vēl ejams tāls ceļš, lai likvidētu kiberslimību pilnībā, vai vismaz novērstu tās izpausmes. Izmantojot dažādas kiberslimības mazināšanas metodes, iespējams kiberslimību samazināt par ~30%–60%. Vairākos pētījumos metožu efektivitāte bija ļoti minimāla, tādēļ var secināt, ka ir nepieciešami inovatīvi risinājumi.
5. Zinātniskajās publikācijās pieejamā informācija norāda uz to, ka kiberslimību visvairāk ietekmē latentums (aizture) VR lietošanas laikā. Tāpat efektīvākie paņēmieni ir VR spēļu vai lietotņu optimizācija, arī aparatūras tehnoloģija. Šai pētījumā izmantotās metodes var tikai virspusēji mazināt kiberslimības intensitāti
6. Izveidojot šo VR spēli autors secina, ka pieejamie rīki (spēles dzinēji) mūsdienās ir pietiekami labi attīstīti un lietotājiem ļoti draudzīgi. Tīmeklī pieejami informatīvie materiāli, kas palīdz patstāvīgi apgūt VR spēļu izstrādes pamatus. Pieejamajos spēļu dzinējos ir daudz iebūvētu risinājumu, kas paātrina kopējo VR spēļu izstrādes procesu neprasot padziļinātas programmēšanas prasmes.
7. Ieviešot VR spēlē kiberslimības mazināšanas metodes, secināms, ka to ieviešanas principi var būt dažādi. Šoreiz nebija pietiekamu resursu, lai veiktu manipulāciju ar aparatūras vai programmatūras uzlabošanu. Ja tiek pieņemts, ka vidusmēra VR spēļu vai lietotņu izstrādātāji var manipulēt tikai ar attēla renderēšanu, tad izstrādātāja kiberslimības metožu ieviešana aprobežojas ar renderēšanas parametru un dažādu vizuālu efektu ieviešanu.
8. Pēc testēšanas rezultātiem redzams, ka iepriekšminētie vizuālie efekti var samazināt kiberslimību. Spēles izstrādes laikā autoram samērā bieži parādījās kiberslimība, t.i., vizuāla aina pati par sevi var izsaukt vestibulārās sistēmas traucējumus.
9. VR lietotāji sniedza vairākus vērā ņemamus komentārus, piemēram, par savu pašsajūtu, kas ir ļoti subjektīvs lielums, kam nav absolūtas vērtības. Tādēļ autors secina, ka nav iespējams pilnīgi precīzi novērtēt attiecīgo metožu efektivitāti, jo cilvēki ir dažādi, kāds ir vairāk pakļauts kiberslimībai, kāds mazāk, līdz ar ko, universālu metožu kiberslimības mazināšanai šobrīd nav.
10. Respondenti, kas lietoja VR pirmo reizi, norādīja, ka tas ir specifisks process. Viņi paziņoja, ka nevarētu ikdienā lietot VR, tāpat pie tās mas-

veida izmantošanas procesa būtu jānonāk pakāpeniski. Piemēram, var uzsākt VR lietošanas pieredzi ar papildinātas realitātes brillēm, tādā veidā veicot pirmos soļus šo tehnoloģiju izmantošanā, samazinot nepatīkamas pieredzes iespējamību.

11. Kiberslimības mazināšanas metodes, kas ietekmē attēlu renderēšanu (vizuāli efekti), var samazināt kiberslimību, bet ne būtiski. To ieviešana VR spēlēs vai lietotnēs viennozīmīgi nāktu tikai par labu. Lielāka uzmanība būtu jāpievērš tieši optimizācijai, lai VR spēles vai lietotnes laikā maksimāli novērstu aizkavi (latentumu).
12. Aizkave (latents) visvairāk ietekmē kiberslimības attīstību, kas būtu jānovērš, bet esošā aparatūra nevar renderēt attēlu momentāli. Ieteicams izmantot avancētākas metodes, piemēram, aizkaves kompensāciju, renderējot pāris kadrus uz priekšu, kur tiek pareģots galvas vai kustības virziens un simulēti kadri atkarībā no pareģotā virziena. Līdzīgas tehnoloģijas jau pastāv (Evangelakos and Mara, 2016), t.i., ar mākslīgā intelekta attīstību tehnoloģiju varētu pilnveidot, kā arī veikt pētījumus tieši šajā virzienā.

Izmantotā literatūra

1. Budhiraja, P. et al. 2017. Rotation Blurring: Use of Artificial Blurring to Reduce Cybersickness in Virtual Reality. *First Person Shooters*, p. 1710.
2. Champney, R., K. et al. 2007. Recovery from Virtual Environment Exposure: Expected Time Course of Symptoms and Potential Readaptation Strategies. *Hum. Factors*. Vol. 49, pp. 491–506.
3. Evangelakos, D., Mara, M. 2016. Extended Time Warp latency compensation for virtual reality. *Symposium on Interactive 3D Graphics and Games*. Vol. 16, pp. 193–194.
4. Farmani, Y., Teather, R., J. 2018. Viewpoint snapping to reduce cybersickness in virtual reality. *Proc. Graph. Interface Conf.* pp. 168–175.
5. Fernandes, A., S. Feiner, S., K. 2016. Combating VR sickness through subtle dynamic field-of-view modification. *Proceedings of the IEEE 3DU*, pp. 201–210.
6. Gavvani, M., A. et al. 2018. A comparative study of cybersickness during exposure to virtual reality and “classic” motion sickness: are they different? *J. Appl. Physiol.* Vol. 125, pp. 1670–1680.
7. Hussain, R., Chessa, M., Solari, F. 2021. Mitigating Cybersickness in Virtual Reality Systems through Foveated Depth-of-Field Blur. *Sensors*. Vol. 21, pp. 4006–4019.

8. Jung, S. et al. 2021. Floor-vibration VR: Mitigating Cybersickness Using Whole-body Tactile Stimuli in Highly Realistic Vehicle Driving Experiences. *IEEE Trans. Vis. Computer Graph.* Vol. 27, pp. 2669–2680.
9. LaViola, J., J., Jr. 2000. A discussion of cybersickness in virtual environments. *ACM SIGCHI Bull.* Vol. 32, pp. 47–56.
10. Linowes, J. 2020. Unity 2020. Virtual Reality Projects Third Edition. Birmingham: Pack Publishing Ltd.
11. Lou, R., Chardonnet, J., R. 2019. Reducing cybersickness by geometry deformation. *Proc. IEEE Conf. Virtual Reality 3D User Interfaces*, pp. 1058–1059.
12. Lou, R., F. et al. 2022. Geometric simplification for reducing optic flow in VR. *Proc. IEEE Int. Symp. Mixed Augmented Reality Adjunct*, pp. 682–685.
13. McCauley, M., E., Sharkey, T., J. 1992. Cybersickness: perception of self-motion in virtual environments. *Presence Teleoperat, Virt. Environ* 1, pp. 311–318.
14. Papildinātās realitātes pielietošana un salīdzinājums ar citām metodēm. Iegūts no: <https://www.ibm.com/think/topics/augmented-reality> [sk. 14.01.2025.].
15. Pārskats par uzņēmumu Meta. Uzņēmuma galveno notikumu pārskats. Iegūts no: <https://about.meta.com> [sk. 02.12.2024.].
16. Ražotāja MSI produktu apraksts. Klēpjdatora apraksts Iegūts no: <https://www.msi.com/Laptop/Stealth-16-Studio-A13VX> [sk.s 02.12.2024.].
17. Riecke, B., E., Zielasko, D. 2021. Continuous vs. Discontinuous (Teleport) Locomotion in VR: How Implications can Provide both Benefits and Disadvantages. *Proc. of IEEE VR Abstracts and Workshops*, pp. 373–374.
18. Spēļu dzinēja Unity apraksts. Pieejams: <https://unity.com/> [sk.02.12.2024.].
19. Stauffert, J., P., Niebling, F., Latoschik, M., E. 2020. Latency and Cybersickness: Impact, Causes, and Measures. *A Review*. Vol. 1, Article 582204, pp.1–8.
20. Stanney, K., M., Kennedy, R., S., Drexler, J., M. 1997. Cybersickness is not simulator sickness. *Proc. Hum. Fact. Ergon. Soc. Annu. Meet.* Vol. 41, pp.1138–1142.
21. Virtuālās realitātes izmantošana, tirgus daļa un kopējie ieņēmumi. Iegūts no: <https://www.statista.com/statistics/1221522/virtual-reality-market-size-worldwide/> [sk. 23.11.2024.].

22. Virtuālās realitātes briļļu Meta Quest 2 pārskats. Briļļu apraksts un specifikācija Iegūts no: <https://www.meta.com/quest/products/quest-2/tech-specs/> [sk. 02.12.2024.].
23. Virtuālās realitātes briļļu apraksts. Iegūts no: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-gear/head-mounted-displays/> [sk. 23.11.2024.].
24. Wienrich, C., K. et al. 2018. A virtual nose as a rest-frame: The impact on simulator sickness and game experience. *Proc. 10th Int. Conf. Virtual Worlds Games Serious Appl.*, pp. 1–8.

Arvis Soldāns

Zinātniskie vadītāji: *Mg. paed. Igors Ivanovs,*

Mg. sc. ing. Igors Būmanis

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: *arvis@soldani.lv,*

igors.ivanovs@dttt.lv,

igors.bumanis@kcrtk.lv

IP TELEFONU TĪKLA IZVEIDE BIEDRĪBAI “ABC” AR CISCO IEKĀRTU PALĪDZĪBU UZ LINUX DEBIAN SERVERA BĀZES, IZMANTOJOT VPN

Ievads

Straujā datortīklu un interneta tehnoloģiju attīstība ir būtiski mainījusi organizāciju sakaru paradigmu. IP telefonija (VoIP) nodrošina ievērojami elastīgāku balss sakaru risinājumu, salīdzinot ar tradicionālajām (PSTN) sistēmām. Izmantojot kopēju datortīklu balss un datu apmaiņai, iespējams optimizēt izmaksas, paaugstināt drošības un pakalpojumu līmeni, kā arī vienkāršāk integrēt dažādas IT sistēmas (CRM, ERP u.c.).

Biedrība “ABC” izmantoja novecojušu telefonijas infrastruktūru, kam nebija pietiekamas drošības un paplašināmības iespējas. Lai risinātu šīs problēmas, tika pieņemts lēmums ieviest IP telefonijas sistēmu uz Debian Linux bāzes, izmantojot Asterisk un FreePBX atvērtā koda risinājumus, Cisco IP tālrunus, kā arī WireGuard VPN drošai pieslēgšanai no attālām vietām.

Uzdevumi:

- analizēt IP telefonijas pamatprincipus un izvēlētās tehnoloģijas (SIP, RTP, Asterisk/FreePBX);
- izpētīt Cisco IP telefonu tehniskās un konfigurācijas īpatnības;
- demonstrēt tīkla topoloģijas izveidi, drošības politikas un VPN (WireGuard) ieviešanu;
- veikt praktisko ieviešanu, konfigurēšanu un testēšanu;
- novērtēt tehniskos un ekonomiskos ieguvumus.

Teorētiskais apskats

IP telefonijas pamatprincipi

IP telefonija (VoIP) nodrošina balss pakalpojumus, izmantojot pakešu komutācijas tīklu – parasti TCP/IP. Lai izveidotu zvanu, tiek lietoti signalizācijas protokoli (SIP, H.323), bet faktiskajai balss pārraidei – RTP (Real-time Transport Protocol). Balss tiek kodēta (G.711, G.729, Opus), kas nodrošina nepieciešamo joslas platumu un skaņas kvalitāti. Salīdzinot ar tradicionālo PSTN, IP telefonija piedāvā elastīgu mērogojamību, zemākas izmaksas, bagātīgas funkcijas (konferenču zvani, video, IVR u.c.) un vienkāršāku integrāciju ar citiem IT servisiem. Tomēr svarīgi nodrošināt pakalpojumu kvalitāti jeb QoS (angl. *Quality of Service*) un drošību (TLS, SRTP), kā arī stabilu joslas platumu balss pārraidēm (Cisco Systems, 2020).

Asterisk un FreePBX

Asterisk ir populārs atvērta koda IP PBX risinājums, kas nodrošina plašu telefonijas funkciju klāstu (reģistrācija, maršrutēšana, IVR, balss pasts, konferenču zvani). FreePBX kalpo kā Asterisk grafiskā saskarne un būtiski atvieglo sistēmas konfigurāciju, ļaujot administrēt lietotājus, balss pasta parametrus, drošības iestatījumus u.c. (Van Meggelen et al., 2019).

Cisco IP tālruni

Cisco IP tālruni ir pazīstami ar stabilu veikspēju un augstu balss kvalitāti. Tie atbalsta SIP protokolu un piedāvā plašu funkciju klāstu (papildu pogas, displeji, konferences režīms utt.). Lai integrētu Cisco tālrunus ar Asterisk/FreePBX, jāievēro pareizs SIP aparātprogrammatūras (angl. *firmware*) un konfigurācijas failu formāts (XML) (Cisco Systems, 2020).



1. att. Cisco 7965 IP tālrunis

Mikrotik un WireGuard VPN

Mikrotik iekārtas plaši izmanto mazos un vidējos uzņēmumos maršrutēšanai, ugunsmūra konfigurācijai un VPN tuneļu uzturēšanai. WireGuard

ir viegls, moderns un drošs VPN protokols, ko raksturo vienkārša konfigurēšana un ātra datu pārraide (WireGuard, 2022). Integrējot Mikrotik un WireGuard, iespējams izveidot drošu kanālu starp attāliem birojiem un galveno serveri ar minimālu sarežģītību un zemu resursu patēriņu.

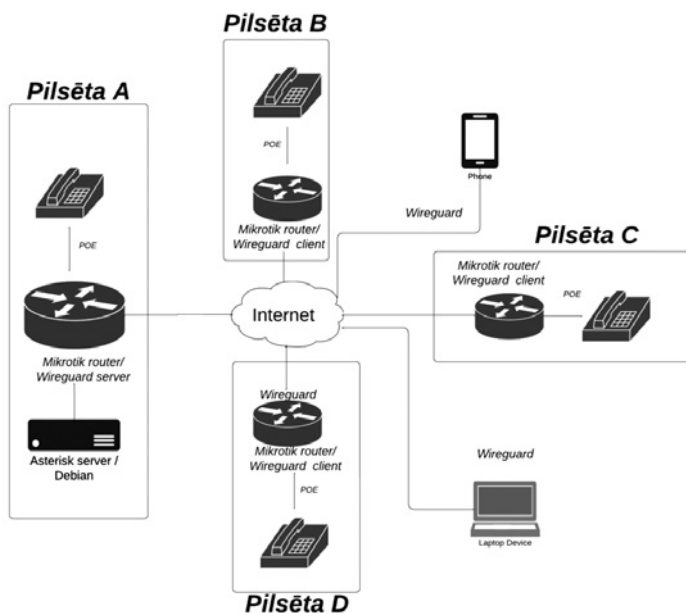
Debian Linux kā servera platforma

Debian Linux ir izvēlēta servera operētājsistēma, pateicoties stabilitātei, drošības atjauninājumiem, plašam programmatūras klāstam un kopienas atbalstam. Tas ir viens no populārākajiem atvērta koda Linux izplatījumiem, kas piemērots ilgtermiņa risinājumiem (Debian Project, 2022).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Tīkla topoloģijas izstrāde

Projekta ietvaros tika izveidota topoloģija, kur Debian serveris ar uzstādītu Asterisk un FreePBX kalpo par centrālo PBX. Cisco IP tālruņi reģistrējas pie Asterisk, izmantojot SIP. Mikrotik maršrutētājs nodrošina QoS politikas un WireGuard VPN tuneļu konfigurāciju, lai droši savienotu biedrības “ABC” centrālo biroju ar attāliem lietotājiem un citiem birojiem (ja tādi ir).

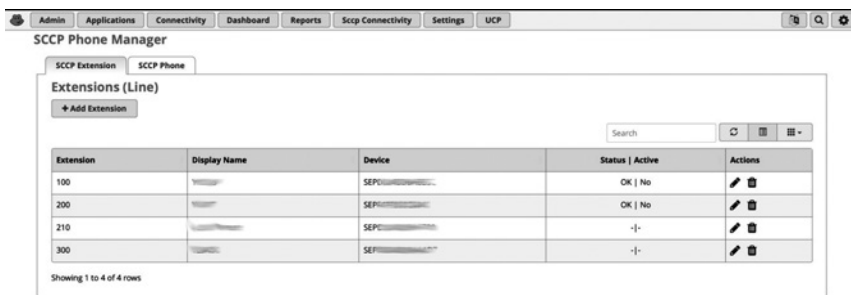


2. att. Tīkla topoloģija

Servera uzstādīšana un konfigurēšana

Debian instalācija: minimāla bāzes instalācija ar drošības atjauninājumiem.

Asterisk un FreePBX: uzstādīti no oficiālajiem repozitorijiem, veicot nepieciešamos iestatījumus (SIP trunk, lietotāji, balss pasts).



3. att. FreePBX tīmekļa (WEB) grafiskā saskarne

Drošības politika: iestatīti ugunsмūra noteikumi, slēgti liekie porti, veikta “root” konta SSH piekļuves ierobežošana un izmantota TLS šifrēšana SIP signālam.

Cisco tālruņu reģistrācija

Cisco IP tālruņus konfigurēja ar atbilstošu SIP aparātprogrammatūru (angl. *firmware*) un reģistrācijas failiem (XML), norādot servera IP, lietotājvārdu, paroli un kodeku preferenču sarakstu (G.711, G.729). Pēc programmatūras atjaunināšanas un restartēšanas tālruņi veiksmīgi reģistrējās Asterisk PBX. Cisco IP tālruņu integrācijai ar Asterisk/FreePBX parasti nepieciešams TFTP serveris, kas nodrošina gan programmaparatūras (*firmware*), gan XML konfigurācijas failu pieejamību tālruņiem. Biedrības “ABC” vidē TFTP serveris var tikt izvietots uz tā paša Debian servera vai atsevišķas iekārtas, atkarībā no tīkla arhitektūras un noslodzes prasībām.

Galvenie soļi TFTP servera un Cisco tālruņu iestatīšanā.

1. TFTP servera instalēšana un konfigurēšana:
 - Debian vidē var izmantot atvērtā koda TFTP serveri, piemēram, “tftpd-hpa”.
 - Pēc instalēšanas jānorāda mape (tftpdboot), kurā glabāsies Cisco IP tālruņu firmware un konfigurācijas (XML) faili.
 - Jāpārlicinās, ka Debian ugunsмūrī (iptables/ufw) ir atvērts TFTP ports (parasti UDP/69).
2. Cisco tālruņu firmware un konfigurācijas failu sagatavošana:
 - Cisco IP tālruņiem nepieciešama atbilstoša SIP aparātprogrammatūras versija, ko izvieto TFTP servera norādītajā mapē.

- XML konfigurācijas failos tiek norādīta tālruņa MAC adrese, servera (Asterisk/FreePBX) IP adrese, SIP lietotājvārds, parole, kā arī kodeku preferenču saraksts (piemēram, G.711, G.729) un citi parametri (laika josla, valoda u.c.).
3. DHCP konfigurācija (Option 66/150):
 - Lai Cisco tālruni saņemtu TFTP servera adresi automātiski, DHCP serverī jānorāda atbilstošā opcija (parasti "Option 66" vai "Option 150").
 - Kad tālruni iegūst IP adresi no DHCP, tie sameklē TFTP servera adresi un lejupielādē nepieciešamos aparātprogrammatūras un konfigurācijas failus.
 4. Tālrunu iestatījumi un reģistrācija Asterisk PBX:
 - Pēc aparātprogrammatūras atjaunināšanas un XML konfigurācijas failu saņemšanas tālrunis veic restartu un mēģina reģistrēties pie Asterisk/FreePBX (SIP).
 - Veiksmīgas reģistrācijas gadījumā Cisco IP tālrunis ir gatavs veikt un saņemt zvanus iekšējā un ārējā tīklā.

```

<?xml version="1.0"?>
<device>
  <sshUserId>[redacted]/sshUserId>
  <sshPassword>[redacted]/sshPassword>
  <devicePool>
    <dateTimeSetting>
      <name>UTC</name>
      <dateTemplate>D.M.YA</dateTemplate>
      <timeZone>Greenwich Standard Time</timeZone>
    </dateTimeSetting>
    <ntp>
      <name>lv.pool.ntp.org</name>
      <ntpMode>manycast</ntpMode>
    </ntp>
  </devicePool>
  <callManagerGroup>
    <members>
      <member priority="0">
        <callManager>
          <ports>
            <ethernetPhonePort>2000</ethernetPhonePort>
          </ports>
          <processNodeName>[redacted]/processNodeName>
          <name>Asterisk XML</name>
          <description>Asterisk XML</description>
        </callManager>
      </member>
    </members>
  </callManagerGroup>
  <srstInfo>
    <name>Enable</name>
    <srstOption>disable</srstOption>
    <userModifiable>false</userModifiable>
    <ipAddr1>x.x.x.x</ipAddr1>
    <port1>2000</port1>
    <ipAddr2/>
    <port2>2000</port2>
    <ipAddr3/>
    <port3>2000</port3>
    <isSecure>false</isSecure>
  </srstInfo>
  <connectionMonitorDuration>45</connectionMonitorDuration>

```

4. att. XML konfigurācijas fails

WireGuard VPN konfigurēšana ar Mikrotik

WireGuard instalēšana: Mikrotik jaunākās versijas atbalsta WireGuard pakotni.

Atslēgu ģenerēšana: veikta publiskās un privātās atslēgas ģenerēšana galvenajam serverim un katram attāļajam lietotājam.

Interfeisa konfigurācija: izveidots “wireguard0” interfeiss, piešķirtas IP adreses, piesaistīti atslēgu pāri.

Maršrutēšana: definēti maršruti, lai datu plūsma starp attāļajām vietām un PBX serveri notiktu caur WireGuard tuneli.

Drošības politikas: norobežotas pilnvaras, lai VPN tuneļi nodrošinātu tikai nepieciešamo piekļuvi (IP telefonijai un administrēšanai).

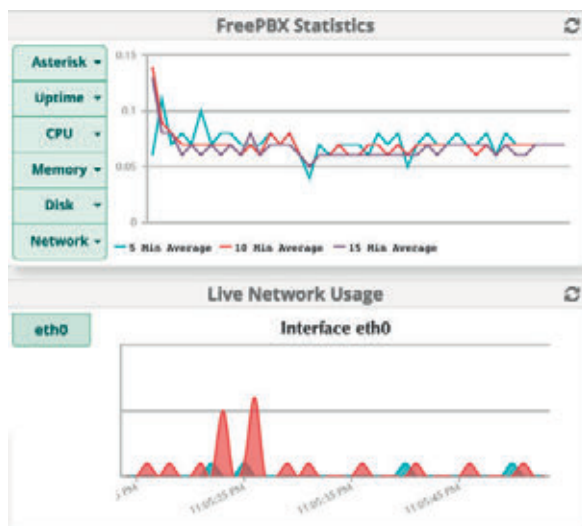
Testēšana

Sazvanīšanās tests: veiksmīgs zvans starp Cisco tālruņiem lokālajā tīklā, kā arī no attāļās vietas caur WireGuard tuneli.

Balss kvalitāte: pateicoties QoS noteikumiem Mikrotik un G.711 kodekam, sarunas bija skaidras un bez aiztures.

Drošības skenējumi: ar tīkla skenēšanas rīkiem (Nmap) pārbaudīti atvērtie porti un pakalpojumi. VPN ports un SIP/TLS porti konstatēti kā galvenie.

Veikspēja: noslodzei pieaugot, CPU un atmiņas izmantošana bija mērena, apliecinot Debian un Asterisk stabilitāti.



5. att. CPU un tīkla noslodze

Secinājumi un priekšlikumi

1. Integrācija un drošība. IP telefonijas ieviešana biedrībā “ABC”, izmantojot Debian/Asterisk un Cisco IP tālruņus, sniedz ievērojami lielāku elastību un zemākas izmaksas nekā tradicionālā PSTN pieeja. Papildu VPN aizsardzība nodrošina drošu datu plūsmu un vieglu attālināto biroju integrāciju.
2. Vienkārša administrēšana. FreePBX grafiskais interfeiss būtiski atvieglo PBX konfigurēšanu, lietotāju pārvaldību un kļūdu novēršanu salīdzinājumā ar manuālo konfigurāciju.
3. Kvalitāte un stabilitāte. Pareizi konfigurēti QoS mehānismi, Cisco IP tālruņi un kodeku izvēle sekmē stabilu un augstas kvalitātes balss pārraidi.
4. Tālāka attīstība. Papildu drošības uzlabojumiem ieteicams lietot SRTP balss plūsmai. Organizācijas izaugsmes gadījumā var vienkārši papildināt Asterisk ar jauniem lietotājiem, tālruņiem un papildu moduļiem (piemēram, automatizēta zvanu apstrāde, CRM integrācija).

Izmantotā literatūra

1. Van Meggelen, J., Smith, L., Madsen, R. 2019. Asterisk: The Definitive Guide. O'Reilly Media.
2. Cisco Systems. 2020. Cisco IP Phone Administration Guide. Iegūts no: <https://www.cisco.com/> [sk. 14.01.2025.].
3. Debian Project. 2022. Debian Administrator's Handbook. Iegūts no: <https://www.debian.org/doc/> [sk. 14.01.2025.].
4. Wire Guard. 2022. Wire Guard Documentation. Iegūts no: <https://www.wireguard.com/> [sk. 14.01.2025.].
5. Free PBX. 2022. Free PBX Official Documentation. Iegūts no: <https://www.freepbx.org/> [sk. 14.01.2025.].

*Loreta Gabriela Valaine,
Renāta Ļeontjeva*

Zinātniskā vadītāja: *Dr. sc. ing. Daiga Konrāde*
Rīgas Tehniskās universitātes Olaines Tehnoloģiju koledža
E-pasts: steinaloreta@gmail.com;
daiga.konrade@rtu.lv

BIOLOĢISKI AKTĪVU SAVIENOJUMU EKSTRAKCIJA NO ARONIJĀM UN PĪLĀDŽIEM, TO IZMANTOŠANA FUNKCIONĀLOS KOSMĒTIKAS PRODUKTOS

Ievads

Mūsdienās ir pieejami dažādi lūpu balzāmi, taču lielākā daļa no tiem satur sintētiskas ķīmiskās vielas un minerālvielas, kas var izraisīt ādas alerģijas un priekšlaicīgu ādas novecošanos. Dabiskas izcelsmes saules aizsargkrēmu, fotoprotektoru un dabisko antioksidantu lietošana spēj samazināt ādas bojājumus, ko izraisa pārmērīga saules iedarbība. β -karotīna un A vitamīna prekursora lietošana var mazināt ādas bojājumus, ko izraisa oksidatīvā stresa šūnu bojājumi.

Pētījuma mērķis – izgatavot un novērtēt lūpu balzāmus ar aroniju un pīlādžu eļļas ekstraktiem, noteikt saules aizsardzības faktoru un novērtēt to sensorās īpašības: tekstūru, smaržu, noturību un mitrināšanu.

Teorētiskais pamatojums

Melnās aronijas (*Aronia melanocarpa*) un pīlādži (*Sorbus domestica*) ir vērtīgs sulas, sidra, marmelādes un želejas ražošanas izejmateriāls. Ražošanas process atstāj blakusproduktus izspaidu veidā, kas veido līdz pat 80% no izejmateriāla (Colin-Henrion et al., 2009). Arvien vairāk tiek pievērsta uzmanība bioloģiski aktīvajiem savienojumiem, kuri satur dabas materiālus, ko izmanto pārtikas, kosmētikas un nepārtikas rūpniecībā kā antioksidantu avotus (Colin-Henrion et al., 2009). Aronijas un pīlādži satur, piemēram, ogļhidrātus, organiskās skābes, aminoskābes, minerālvielas, vitamīnus, aromātiskos savienojumus, polifenolus, un karotīnus. Ogu ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no daudziem faktoriem, tostarp klima-

tiskajiem apstākļiem, augsnes sastāva, kurā aug ogas, ogu brieduma, ražas novākšanas metodēm un uzglabāšanas apstākļiem. Aronijas un pīlādži būtiski atšķiras no citām ogām ar lielāku polifenolu daudzumu.

1. tabula

Aroniju, aroniju sulas un izspaidu ķīmiskais sastāvs

Ķīmiskais sastāvs	Ogās	Sulā	Izspaidās
Sausna %	15–31	11–17	45–50
Titrējamais skābums	0,5–1	0,9–0,5	0,5–0,6
Kopējais cukurs	68–158	110–143	84
Glikoze	11–40	32–40	22
Fruktoze	14–42	30–39	24
Sorbitols	44–76	48–64	38
Kopējais fenolu saturs, mg 100	79	1,7–9,0	31–63
Šķiedrvielas, g 100	56	3	630–780
Mikroelementi, mg 100	4–6	5	14–39
Olbaltumvielas, g 100	7	2	49–241

Kopējais fenolu saturs augļos ir saistīts ar fenolskābju un to atvasinājumu, flavonoīdu un citu savienojumu grupu saturu tajos. Aroniju vērtīgo savienojumu apkopojumu sk. 2. tabulā.

2. tabula

Uzturvielas aronijās

Uzturviela, 100g	Daudzums
Ogļhidrāti (kcal)	60
Olbaltumvielas (g)	0,7
Tauki (g)	0,14
Minerālelementi (mg 100)	
Na	2,6
Ca	32
K	218
Mg	16
Zn	0,2
Fe	0,9
Vitamīni (μ 100)	
Tiamīns (B1)	0,02
Riboflavīns (B2)	0,02
Niacīns (B3)	0,3
Pantotēnskābe (B5)	0,3
Askorbīnskābe (C)	14
Tokoferols (E)	1,7
Folāts (B9) (μg)	20
Filohinons (K)/μg	24
Šķiedrvielas (g 100)	
Celuloze	35
Hemiceluloze	34
Lignīns	24
Pektīns	8

Pektīns ir daudzfunkcionāls un plaši izmantots polisaharīds, kas iegūts no augu šūnu sienīnām, galvenokārt no augļiem, piemēram, citrusaugļiem un āboliem. To izmanto gan pārtikas rūpniecībā, gan kosmētikā kā biezinātāju, želejvielu un saistvielu. Pektīns ir īpašs ar to, ka tas satur daudz skābes un var veidot želejas vai sabiezēt šķidrumus. Strukturāli pektīns sastāv no trīs galvenajām daļām: homogalakturoanāna (HG), ramnogalakturonāna I (RG-I) un ramnogalakturonāna II (RG-II). HG daļa ir atbildīga par pektīna galvenajām funkcijām, jo tajā ir īpašas cukuru ķēdes, kas var būt modificētas, piemēram, pievienojot metilgrupas vai acetilgrupas. Pektīna īpašības ir atkarīgas no tā struktūras un molekulu veida, kas var mainīties, atkarībā no augļiem, no kuriem tas iegūts, un no tā apstrādes. Piemēram, nogatavošanās procesā augļos pektīns var mainīt savas īpašības. Šīs īpašības ir svarīgas, lai pektīnu varētu izmantot dažādos pārtikas un kosmētikas produktos.

Aroniju un pīlādžu spiedatlieku ekstrakti

Aroniju ekstrakts arvien vairāk tiek izmantots kosmētikas līdzekļos, jo tajā ir daudz antioksidantu, vitamīnu un citu labvēlīgu savienojumu. Aronijas ir pazīstamas ar savu augsto polifenolu līmeni, īpaši antociānīnu, kas ir spēcīgi antioksidanti. Šie antioksidanti palīdz aizsargāt ādu no oksidatīvā stresa, ko izraisa brīvie radikāļi, kas var izraisīt priekšlaicīgu novecošanos, grumbu veidošanos un smalkās krunciņas. Aronijas ekstrakta pretiekaisuma iedarbība var palīdzēt mazināt ādas apsārtumu, pietūkumu un kairinājumu. Tas ir piemērots jūtīgai ādai, arī lai novērstu pinnes, ekzēmu un rozāciju.

Aronijas ekstrakts veicina kolagēna ražošanu un aizsargā ādu no vides stresa faktoriem, piemēram, UV stariem un piesārņojuma. Ogās ir daudz būtisku vitamīnu, piemēram, C un E, kas ir nepieciešami veselīgas ādas uzturēšanai. C vitamīns palīdz atjaunot ādu un veicina kolagēna ražošanu. Tas var palīdzēt izlīdzināt ādas toni, samazināt hiperpigmentāciju un padarīt sejas krāsu gaišāku, veicinot ādas šūnu atjaunošanos. Daži pētījumi liecina, ka ogās esošie antioksidanti var palīdzēt aizsargāt ādu no UV staru izraisītiem bojājumiem, taču tie nevar pilnībā aizstāt sauļošanās līdzekli. Aronijas arī var palīdzēt detoksicēt ādu, noņemot netīrumus un samazinot pūtīšu veidošanos, uzlabojot ādas izskatu. Aroniju ekstrakts, iekļaujot to ādas kopšanas režīmā, var sniegt dažādas priekšrocības, īpaši, ja vēlaties aizsargāt ādu no vides negatīvās ietekmes, saglabāt jauneklīgu izskatu un nodrošināt veselīgu, mirdzošu sejas krāsu.

Ekstraktu kombinācija ar dažādām eļļām

Aronijas ogu ekstrakta un eļļas izmantošana ādas kopšanā var pastiprināt gan ekstrakta, gan eļļas priekšrocības, radot spēcīgu kombināciju ādas barošanai un aizsardzībai. Kombinējot aronijas ogu ekstraktu ar eļļu,

piemēram, jojobas, argāna vai mežrozīšu eļļu, var uzlabot antioksidanta īpašības. Eļļa palīdz nogādāt antioksidantus dziļāk ādā, nodrošinot efektīvāku aizsardzību pret brīvajiem radikāļiem un vides stresa faktoriem. Eļļas ir lieliski piemērotas mitruma fiksēšanai un ādas hidratācijas uzturēšanai. Tās var palīdzēt stiprināt ādas dabisko barjeru, samazinot transepidermālo ūdens zudumu un saglabājot ādu elastīgāku.

Gan aronijas ekstraktam, gan dažām eļļām, piemēram, kumelīšu vai kliņģerīšu eļļai piemīt pretiekaisuma īpašības. Šī kombinācija var palīdzēt nomierināt kairinātu ādu, samazināt apsārtumu un paātrināt dzīšanu. Eļļa nodrošina barošanu, savukārt aroniju ekstrakts cīnās ar oksidatīvo stresu, kas ir galvenais novecošanās veicinātājs. Kokosriekstu eļļa ir bagāta ar vidēja garuma ķēdes taukskābēm, piemēram, laurīnskābi, un tai ir pretmikrobu īpašības, kas padara to piemērotu ādai, kurai ir nosliece uz pūtītēm. Tā ir lieliska mitrinātāja, palīdzot saglabāt ādu maigu un gludu. Vīnogu kauliņu eļļa ir viegla, nekomedogēna, un satur linolskābi un E vitamīnu, kas palīdz līdzsvarot taukainu ādu, mazina iekaisumu un sniedz antioksidantu aizsardzību. Aroniju ogu antioksidanti, apvienojoties ar šīm eļļām, uzlabo produkta efektivitāti, cīnoties ar oksidatīvo stresu un vides radītiem bojājumiem. Kamēr kokosriekstu eļļa efektīvi nosprosto mitrumu, vīnogu kauliņu eļļa nodrošina vieglu mitrināšanu, neatstājot taukainu atlikumu. Produkts ar eļļu un ekstraktu palīdz uzturēt ādas mitrināšanas līdzsvaru, padarot to piemērotu gan sausai, gan taukainai ādai.

Ādas bojājumi tiek izraisīti dažādos veidos: caur vidi, neveselīgas pārtikas lietošanu, narkotikām, alkohola un barības vielu deficītu, saules starojuma iedarbību (Rasul et al., 2011). Pārmērīgas apstarošanas sekas ir grumbu veidošanās, ādas tvirtuma zudums, fototoksiskas un fotoalerģiskas reakcijas, paaugstināts dažādu ādas vēža formu attīstības risks (Art and Mieloch, 2020). Tāpēc ir ļoti svarīgi novērst foto novecošanos un aizsargāt cilvēka ādu no saules apdegumiem, kā arī lietot mitrinātājus krēmu, toniku vai želeju veidā (Rasul et al., 2011). Krēmu sastāviem var piešķirt papildu vērtību, iekļaujot aktīvās sastāvdaļas ar īpašu kosmētisku vai dermatoloģisku iedarbību, ēteriskās eļļas, antioksidantus karotinoīdu veidā (Rodoplu et al., 2021). Piemēram, augu ekstrakti, augu eļļas un ēteriskās eļļas ir bagāti provitamīnu, pigmentu, pirazīna (Sabir et al., 2005), skvalēna (Idouraine et al., 1996), saponīnu, fitosterīnu, triterpenoīdu (Černiauskiene et al., 2014), fenola savienojumu, nepiesātināto taukskābju (Sabir et al., 2005), flavonoīdu un proteīnu (Akhtar et al., 1980). Luteīns, α -karotīns un β -karotīns, violaksantīns, neoksantīns, zeaksantīns ir galvenie karotinoīdi dārzeņos, un tie ir pakļauti izomerizācijai un/vai oksidācijai to nepiesātinājuma dēļ (Murkovic et al., 2004).

Lūpu balzāmi ar aroniju un pīlādžu ekstraktiem

Aroniju un pīlādžu ekstrakti tika pagatavoti, izmantojot organiski sertificētas izejvielas: vīnogu kauliņu eļļu, kokosriekstu eļļu, aroniju un pīlādžu izspaidas (SIA Līveni, 2021).

Lūpu balzāmu pagatavošanai (sk. 3. tabulu) ir izmantoti: bišu vasks, kakao sviests (*La Saponaria*, L221879), šī sviests (*La Sponsria*, 221451 06-24), aroniju un pīlādžu ekstrakti.

Ekstraktu pagatavošana

Materiāli: 8x 150 ml vārglāzes, folija; stikla stienis, metāla karote.

Metode: nosver 50g eļļas un 5g spiedpaliekas (mitrums saturs 8%):

- Pīlādzis četrās glāzēs, no kurām: divas ar kokosriekstu eļļu, divas ar vīnogu kauliņu eļļu.
- Aronijas četrās glāzēs, no kurām: divas ar kokosriekstu eļļu, divas ar vīnogu kauliņu eļļu.

Silda ūdens peldē uz elektriskās plītnes, līdz eļļa sasniedz 45–50 grādus. Aptuveni 1h nostādina, uzturot temperatūru ūdens peldē. Katru vārglāzi ietin folijā un novieto tumšā vietā vismaz uz nedēļu. Pēc nedēļas atkārtoti karsē 45–50° aptuveni 40–50 min. Filtrēšanai izmanto 70 mm papīra filtrus. Ekstraktu, kas ir gatavots kokosriekstu eļļā, filtrē ūdens tvaiku klātbūtnē, lai tas nemaina stāvokli. Novieto atkal uz nedēļu tumšā vietā.

Lūpu balzāma izgatavošana

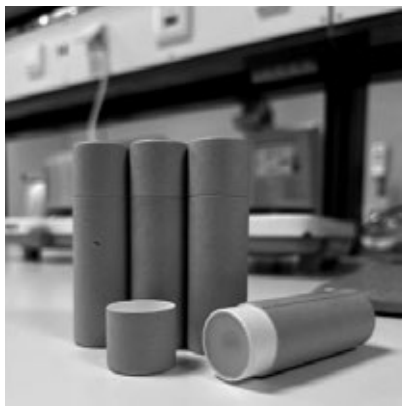
Balzāma izgatavošana: 13 g bišu vasks, 9 g šī sviests, 9 g kakao sviests, 9 g vīnogu kauliņu eļļa/kokosriekstu eļļa. Kopā 40 g. Nosver visas vielas un izkausē ūdens peldē līdz viss izkusis. Fasē bioloģiski noārdāmos iepakojumos.

3. tabula

Lūpu balzāmu receptūras

Sastāvs	C1.1*	C1.2**	C2.1***	C2.2***	C1	C2
Bišu vasks, g	13	13	13	13	13	13
Aroniju/ vīnogu kauliņu ekstr., mL	9	–	–	–	–	–
Aroniju/ kokosa ekstr., mL	–	9	–	–	–	–
Pīlādžu/ vīnogu kauliņu ekstr., mL	–	–	9	–	–	–
Pīlādžu/ kokosa ekstr., mL	–	–	–	9	–	–
Šī sviests, g	9	–	9	9	9	9
Vīnogu kauliņu eļļa, g	–	–	–	–	9	–
Kokosriekstu eļļa, g	–	–	–	–	–	9

Apzīmējumi: C1.1* - lūpu balzāms ar aroniju/ vīnogu kauliņu eļļu ekstraktu; C1.2* lūpu balzāms ar aroniju/ kokosa eļļas ekstraktu; C2.1** lūpu balzāms ar pīlādžu/ vīnogu kauliņu eļļas ekstraktu. C2.2** - lūpu balzāms ar pīlādžu/ kokosa eļļas ekstraktu, C1 un C2 kontroles paraugi.



1. att. Gatavie lūpu balzāmi

Lūpu balzāmiem tiek veikta sensorā vērtēšana: novērtējums veikts pēc Hēdoniskās skalas no 1–5 (kur 1 – ļoti nepatīk, 2 – nepatīk, 3 – (50/50), 4 – patīk, 5 – ļoti patīk) ar tādiem parametriem kā smarža, tekstūra, mitrināšana, barošana, noturība. Vērtēšanā tika iesaistīti 8 vērtētāji. Paraugus uzskata par pieņemamiem, ja sensorajā vērtējumā apkopojot rezultātus, tie ieguvuši vismaz 3 punktus:

1. lūpu balzāmiem, vērtējot smaržu, visaugstāk – ar 4,8 punktiem tika novērtēts paraugs ar kokosriekstu eļļu bez pīlādžu/aroniju ekstraktiem, bet ar pievienotajiem ekstraktiem visvairāk patika C1.1., kas bija paraugs ar aroniju/vīnogu kauliņu ekstraktu;
2. tekstūras ziņā vislabāk patika kontroles paraugi ar vīnogu kauliņu eļļu, kam sekoja paraugs ar pīlādžu/vīnogu kauliņu ekstraktu (3,8 punkti);
3. mitrināšana bija visaugstāk novērtēta paraugam ar pīlādžu/vīnogu kauliņu ekstraktu, kā arī aroniju/kokosa ekstraktu;
4. noturības vērtējumā starp paraugiem nebija būtisku atšķirību.

Saules aizsardzības faktora (SPF) noteikšana

Ultravioletais starojums (UVA (320–400 nm), UVB (290–320 nm) un UVC (200–290 nm) ir primārais vides faktors, kas nopietni ietekmē cilvēka ādu. β -karotīns atklāj spēcīgas antioksidatīvas īpašības, kas ļauj starojumu efektīvi neitralizēt. Divas visreaktīvākās skābekļa formas: molekulārais skābeklis (O_2) un superoksīda radikāļi, turklāt β -karotīns, kurš pīlādžos un aronijās ir ļoti augstā koncentrācijā, ir gandrīz 50 reizes efektīvāks nekā α -tokoferols (Arct and Mieloch, 2020).

Saules aizsardzības faktora noteikšana

$0,1 \pm 0,01$ g paraugu atšķaidīja ar etanolu līdz 100 mL mērkolbā, 5 min ultraskaņas vannā sonicēja, filtrēja un paraugu absorbcijas tika nolasītas 290 līdz 320 nm, katrus 5nm (Mbanga et al., 2014). Paraugu mērījumi veikti 3 atkārtojumos kur Saules aizsardzības faktoru (SPF) faktoru rēķina pēc Mansura vienādojuma.

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} (EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)),$$

kur, EE - eritēmas efekta spektrs;

I - saules intensitātes spektrs;

Abs - saules aizsarglīdzekļa absorbcija (λ);

CF - korekcijas koeficients (CF = 10).

EE * I ir konstante (Sayre et al. 1979)

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pīlādžu un aroniju blakusproduktus ar eļļas ekstrakciju var izmantot kosmētikas produktos.
2. Lūpu balzāmiem ar pīlādžu un aroniju ekstraktiem ir augsta bioloģiska aktivitāte un, kaut arī saules aizsardzības faktors (SPF) nav liels, tos var izmantot ādas pasargāšanā no saules iedarbības.
3. Paraugu sensorajā vērtējumā visaugstāko vērtējumu ieguva paraugi ar ekstraktiem no aronijām ar kokosa eļļu un 85% vērtētāju šādu produktu labprāt iegādātos.
4. Būtu jāveic mikrobioloģiska testēšana, lai novērtētu produkta spēju novērst baktēriju augšanu, iespējamo pretiekaisuma iedarbību, jo lūpu balzāmā ir ekstrakti no aronijām un pīlādžiem, kas ir zināmi ar savu antioksidantu un pretiekaisuma iedarbību.
5. Lai palīdzētu novērtēt, vai produkts saglabā savu konsistenci, smaržu un efektivitāti dažādās temperatūrās, būtu jāveic stabilitātes testi ilgākā laika posmā. Tāpat arī nepieciešams pārbaudīt, vai lūpu balzāms ir stabils saules gaismas ietekmē, jo ekstrakti var reaģēt ar UV gaismu.

Izmantotā literatūra

1. Arct, J. 2016. β -Carotene in Skin Care β -Karoten w Pielęgenacjii Skory. *Polish Journal of Cosmetology*. Vol. 19 (3).
2. Berna, E. et al. 2011. The chemical a physical property of sweet rowanberries in powder sugar. *FOODBALT 2011*, pp. 163-168. Iegūts no: <https://llufb.llu.lv/conference/foodbalt/2011> [sk. 14.01.2025.].
3. Braniša, J. et al. 2014. Spectrophotometric determination of chlorophylls and carotenoids. An effect of sonication and sample proces-

- sing. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. Vol. 3, Special Issue 2, pp.61–64.
4. Cerniauskiene, J. et. al. 2014. Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. Vol. 42 (1), pp. 19–23.
 5. Idouraine, A., Kohlhepp, E., A., Weber C., V. 1996. Nutrient Constituents from Eight Lines of Naked Seed Squash. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 44, N. 3, pp. 724.
 6. Juknevičienė, E., Černiauskiene, K., Juknevičienė, Ž. 2013. Oil pumpkins – important source of antioxidants. *J. Food, Agric. Environ.* Vol. 11, pp. 156–158.
 7. Kampuss, K. u.c. 2009. Biochemical composition and antiradical activity of rowanberry (*Sorbus L.*) cultivars and hybrids with different *Rosaceae L.* cultivars. *Latvian Journal of Agronomy/A*. Vol. 12.
 8. Konrade, D. u.c. 2018, March. Crispbreads with carrot and pumpkin processing by-products. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*. Vol. 72. No. 2, pp. 91–96.
 9. Konrade, D., Spalvāns, K. 2022. Extraction of bioactive from pumpkin by-products and determination of their antioxidant activity. *Journal Research for Rural Development*, Vol. 37. Iegūts no: 106-14. DOI:10.22616/rrd.28.2022.016 [sk. 14.01.2025.].
 10. Rasul, A. et al. 2011. Evaluation for antiarrhythmic and depigmenting effects of a newly formulated emulsion containing basil extract. *J. Med. Plants*. Vol. 5, pp. 6249–6253. Iegūts no: DOI:10.5897/JMPR11.1200 [sk. 14.01.2025.].
 11. Rawson, A. et al. 2014. Antioxidant activity of phytochemicals and their method of analysis. *Advances in food science and nutrition*, pp. 153–256.

RAKSTU RECENZENTI

Dr. oec. Andra Zvirbule (LBTU)
Dr. sc. ing. Nikolajs Breners (RTK)
Dr. sc. ing. Igors Būmanis (RTK)
Dr. sc. ing. Viktors Gutakovskis (RTK)
PhD Kristīne Užule (EKA)
PhD Iveta Amoliņa (JK)
Dr. Sarmīte Villere (LU RMK)
Dr. Astrīda Igoļniece (DU DMK)
Mg. sc. sal. Sanita Litiņa (RSU SKMK)
Mg. sc. oec., Mg. math. Rita Vanaga (BVK)
Mg. sc. soc., Mg. iur. Ilze Bikovska (VRK)
Mg. iur., Mg. oec. Intra Lūce (JK)
Mg. sc. oec. Sandra Tetere (AK)
Mg. paed. Inta Pokule (VRK)
Mg. sc. educ. Evija Ūpe (BVK)
Mg. sc. educ. Aelita Koha (LU PSMK)
Mg. iur. Imants Lubāns (JK)
Mg. iur. Kristaps Leonards Limbergs (JK)
Mg. sc. ing. Pjotrs Žukovs (LBTU MK)
Mg. sc. ing. Vitālijs Aksjonovs (RTK)
Mg. sc. ing. Aleksejs Mlokits (AK)
Mg. chem. Anastasija Jēgermane (RTU OTK)
Mg. theol. Mārtiņš Gailis (RMK)
Bc. sc. ing. Valdis Melnis (LJK)