

LATVIJAS
KOLEDŽU
ASOCIĀCIJA



IZGLĪTĪBA IZAUGSME ILGTSPĒJA

2026

Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības konferences
rakstu krājums

IZGLĪTĪBA IZAUGSME ILGTSPĒJA 2026

Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības
konferences
rakstu krājums

**Rīga
Latvijas Koledžu asociācija
2026**

UDK 06

**Izglītība. Izaugsme. Ilgtspēja. 2026: Latvijas Koledžu asociācijas
lietišķās pētniecības konferences rakstu krājums.–
Rīga: Latvijas Koledžu asociācija, 2026.– 372 lpp., il.**

Zinātnisko rakstu krājumā iekļauti gan studentu raksti, kas ataino studiju laikā veikto pētījumu rezultātus un risinājumus, gan arī akadēmiskā personāla zinātniskie raksti, kas ir cieši ir saistīti ar viņu docējamajiem studiju kursiem koledžās.

Konferences rīcības komiteja:

Mg. sc. educ. Evija Džeksone (Rīgas Tehniskā koledža),
Dr. oec. Sandra Ežmale (LBTU Malnavas koledža),
Mg. sc. ing., Mg. paed. Ludmila Bernšteine (Rīgas Būvniecības koledža),
Mg. phil. Anita Rudziša (Latvijas Koledžu asociācija),
Dr. Aksels Roskofis (LU Rīgas Medicīnas koledža).

Redkolēģija:

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. iur., Mg. oec. Intra Lūce (Juridiskā koledža).

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

Visi raksti ir recenzēti

ISBN 978-9934-9340-1-8

© Latvijas Koledžu asociācija
© Rakstu autori

PRIEKŠVārds

Profesionālā izglītība un augstākā profesionālā izglītība ir ļoti nozīmīga Latvijas tautsaimniecības attīstībai un izaugsmei. Īpaši svarīgi tas ir šobrīd, kad izjūtam darba spēka deficītu gan eksportējošās un nozīmīgās STEM nozarēs, gan būtisku pakalpojumu jomās (medicīna, transports, jūrniecība u. c.).

Koledžas šodien nodrošina ātrāku un elastīgāku kvalifikācijas ieguvī (sākot ar 4. profesionālās kvalifikācijas līmeni, turpinot izglītoties 5. profesionālās kvalifikācijas līmenī), pie tam dara to pēctecīgi un atbilstoši nozares prasībām. Koledžas nodrošina iespēju jauniešiem pēc devītās klases sešu gadu laikā apgūt vidējo un tad arī īsā cikla augstāko profesionālo izglītību. Rezultātā absolventi top par kvalificētiem vidējā līmeņa speciālistiem, kuru prasmes un kompetences atzinīgi ir novērtētas darba devēju vidū. Koledžu profesionālās vidējās izglītības programmu absolventu vidū ir krietni augstāks izglītības turpināšanas īpatsvars augstākās izglītības programmās, jo ne viens vien jaunietis turpina studijas koledžu īsā cikla augstākās profesionālās izglītības programmās. Šodien mēs varam lepoties ar tiešām augstiem absolventu nodarbinātības un ienākumu līmeņa rādītājiem!

Tāpēc ir nepieciešams sekmēt tehnikumu absolventu tālāko studiju turpināšanu koledžu īsā cikla augstākās profesionālās izglītības programmās, jo lielākā daļa no studentiem jau paralēli studijām strādā nozares uzņēmumos. Uzņemšanas noteikumi koledžās jā sastāda atbildīgi un draudzīgi profesionālās vidējās izglītības programmu absolventiem, kuri izvēlas atbilstošas īsā cikla profesionālās augstākās izglītības programmas, jo viņu praktiskā pieredze ir nozīmīga nozares attīstībai. Te jāatceras, ka koledžu absolventi būs vidējā līmeņa vadītāji, augstas kvalitātes profesionāļi, kurus ļoti gaida mūsu Latvijas darba tirgus.

Turpmāk izglītības jomu sagaida daudz izaicinājumu, un galvenā ir pāreja uz ciklisku institucionālo akreditāciju no 2028. gada. Līdz ar to liela nozīme būs koledžu kvalitātes nodrošināšanas sistēmai ar pastāvīgu kvalitātes pilnveides ciklu, kas atbalsta kvalitātes kultūras attīstību mācību iestādēs visās izglītības un darbības jomās. Tāpat aktīvi jātransformē izglī-

tības piedāvājums, attīstot mikroapliecinājumu pieeju – elastīgus, modulārus mācību piedāvājumus pieaugušajiem un jauniešiem, ieviešot inovācijas apstākļos, kad mākslīgā intelekta ietekmē drīzumā mainīsies daudzas profesijas.

Šī konference bija īpaša. Pasākumu ar savu klātbūtni pagodināja Ekonomikas ministrijas parlamentārais sekretārs Jurgis Miezainis un Izglītības un zinātnes ministrijas valsts sekretāra vietnieks izglītības politikas jautājumos Rolands Ozols. Plenārsēdē ļoti emocionālu ziņojumu sniedza zinātņu doktors izglītības vadībā, internacionalizācijas profesors, viesprofesors vairākās Austrumeiropas un Centrāleiropas koledžās un universitātēs, Apvienotajā karalistē un Šveicē – *Dr. Urss Hauenšteins*, atklājot pārmaiņu vadības nianses un iepazīstinot ar nākotnes izaicinājumiem. Izglītības pētniece un projektu vadītāja, KPMG pārstāve Anita Līce prezentēja savu pētījumu par mikro kvalifikāciju pieejas attīstību augstākajā izglītībā. Savukārt CERT.LV kiberdrošības speciālists Gints Mālkalnetis iepazīstināja klātesošos ar kiberdrošības izaicinājumiem augstākās izglītības un lietišķās pētniecības vidē.

Klajā nāk jau piektais – jubilejas zinātnisko rakstu krājums. Tas apliecina Latvijas Koledžu asociācijas iedibinātās tradīcijas, skaidri parādot, ka koledžu lietišķās pētniecības rezultāti ir aktuāli, nozīmīgi un ar tiem varam lepoties. Zinātnisko rakstu krājumā ir ietverti koledžu akadēmiskā personāla pētījumu rezultāti, kas tapuši docējamo studiju kursu ietvaros, studentu lietišķās pētniecības darbu rezultāti IT tehnoloģiju, STEM, vides zinātnes, mākslīgā intelekta, uzņēmējdarbības, vadības, tiesību, iekšējās un ārējās drošības, kā arī medicīnas un veselības aprūpes jomās. Tie ir svarīgi pētījumu virzieni mūsu sabiedrībai un tautsaimniecībai.

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

SATURS

Tiesību zinātnes, iekšējā un ārējā drošība

Bc. iur. **Andris Kolendovičs**

(Valsts robezsardzes koledža)

Cilvēktiesību aizsardzības problēmas Latvijā 12

Mg. iur. **Oskars Garkājs**

(Rīgas Menedžmenta koledža)

Mākslīgā intelekta izmantošanas Eiropas Savienības
fondu projektu jomā tiesiskie un praktiskie aspekti 25

Guna Rasa

(zin. vad. *Mg. iur.* Oskars Garkājs, Juridiskā koledža)

Mākslīgā intelekta ietekme uz cilvēktiesībām

Eiropas Savienībā un Latvijas Republikā 41

Liene Feldmane

(zin. vad. *Mg. oec., Mg. iur.* Ilze Rubene, Biznesa vadības koledža)

Arodbiedrības izveide kā instruments SIA “Latvijas Lauku

konsultāciju un izglītības centrs” darbinieku lojalitātes

un labbūtības stiprināšanai 55

Mg. sc. paed., Mg. sc. educ., Mg. sc. art. **Iveta Salgrāve**

(Valsts policijas koledža)

Mūsdienu valodas tendenču piemēri

Valsts policijas iekštīklā (intranet) 70

Uzņēmējdarbība, vadība, cilvēkkapitāla sagatavošana

PhD **Renāte Indrika**

(Rīgas Tehniskā koledža)

STRIDE metodikas pielietojums uzņēmējdarbībā: cikliska

pieeja stratēģiskai lēmumu pieņemšanai un ilgtspējīgai izaugsmei 84

<i>Mg. sc. oec.</i> Līga Ritere , <i>Mg. sc. oec.</i> Inese Kokaine , <i>Mg. sc. soc.</i> Jūlija Mironova (SIVA koledža) Finansiālā (ne)stabilitāte un pamatizdevumu struktūra cilvēkiem ar invaliditāti Latvijā 2025. gadā	95
<i>Mg. sc. phil.</i> Anna Akmolova (Valsts robežsardzes koledža) Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas izveidošanas ietekme reflektantu piesaistei	106
Arta Strupiša, Jevgenijs Larionovs (zin. vad. <i>Mg. sc. oec.</i> Angelina Tjurina, Grāmatvedības un finanšu koledža) Latvijas sabiedrības nodokļu kultūras attīstība	118
Roberts Vilcāns (zin. vad. <i>Bc. sc. ing.</i> Elīna Dimza, RTU Liepājas Jūrnieceības koledža) Risinājumi studentu piesaistei jūrnieceības izglītībā	130
Inga Žilinska (zin. vad. <i>Dr. sc. admin.</i> , <i>Mg. psych.</i> Signe Vaičulena, Biznesa vadības koledža) Informācijas tehnoloģiju sistēmas ieviešanas loma personāla produktivitātes uzlabošanā organizācijā “Biznesa vadības koledža”	139
Evija Muhametšina (zin. vad. <i>Mg. psych.</i> Jana Roze, Biznesa vadības koledža) Psiholoģiskais klimats un tā pilnveides iespējas finanšu nozares uzņēmuma pārdošanas un atbalsta nodaļā	154
Dace Alīsija Jaunbalode (zin. vad. <i>MBA</i> Ilze Krūmiņa, Alberta koledža) Sabiedrisko attiecību izpratne sabiedrībā	167
Medicīna, veselības aprūpe	
Mārīte Zīra (zin. vad. <i>Dr.</i> Jana Krastiņa, LU Rīgas Medicīnas koledža) Sabiedrības gatavība lietot ārējo automātisko defibrilatoru pirmās palīdzības sniegšanā	180

Andris Lūkins

(zin. vad. *Dr. Raita Krišjāne, Dr. Uldis Ceriņš*,
LU Rīgas Medicīnas koledža)

Neatliekamās medicīniskās palīdzības dispečeru darba neatbilstības
kā sistēmisku un cilvēcisko faktoru mijiedarbības rezultāts 189

Ieva Eglīte

(zin. vad. *Mg. sc. sal. Sanita Litiņa*,
RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)

Dopinga lietošanas prevalence un dopinga lietošanas
veselības riski amatieru sportistu – sporta zāļu apmeklētāju vidū 201

Sarmīte Gruntmane

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

Pēdu veselības profilakse bērniem aktīvajā sportā 214

Anna Freimane

(zin. vad. *Mg. pharm. Alīna Kriviņa*,
LU Rīgas 1. medicīnas koledža)

Aptiekas klientu pieredze ar parazitārām ādas slimībām 227

Iveta Miščuka

(zin. vad. *Mg. sc. educ. Aelita Koha*,
LU P. Stradiņa medicīnas koledža)

Statiskās slodzes riski apakšstilbu patoloģiju
attīstībā ārstniecības personām 239

Žaklīna Treimane

(zin. vad. *Dipl. pharm., MBA Elita Ardava*,
RSU Sarkanā Krusta medicīnas koledža)

Polifarmācijas cēloņi un ar to saistītie riski
Talsu novada iedzīvotājiem 252

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

Dr. sc. ing. Mārtiņš Silarājs, Vilis Deimantovičs

(Rīgas Tehniskā koledža)

A tipa saules paneļu elektrostacijas izbūves nosacījumi 264

Mg. sc. ing. Elīna Barone (Rīgas Būvniecības koledža)	
Ložu drošas CLT sienas	274
Dr. sc. ing. Nikolajs Breners, Kārlis Fabriks, Jānis Fabriks (Rīgas Tehniskā koledža)	
Saules paneļu izmantošana mājas apkures sistēmā	290
Mg. sc. educ. Normunds Pauders (Juridiskā koledža)	
Mākslīgā intelekta ilgtermiņa izglītībā: pedagoģiskās iespējas un ierobežojumi profesionālās izglītības kontekstā	300
Klinta Petrelēvica (zin. vad. Mg. sc. oec. Rita Vanaga, Biznesa vadības koledža)	
Mākslīgais intelekts kā instruments grāmatvedības un finanšu pārvaldības procesos	312
Rihards Henelis (zin. vad. Mg. sc. ing. Igors Būmanis, Rīgas Tehniskā koledža)	
Centralizētu darbstaciju izveide mājas vai mazu uzņēmumu vajadzībām	328
Pēteris Mikulāns, Edgars Ciganskis, Jānis Potašs (zin. vad. Mg. sc. ing. Vilnis Jakovļevs, LBTU Malnavas koledža)	
Mehāniskās drošuma prasības mēbeļu izgatavošanas un lietošanas jomā	338
Markuss Maksimovs, Emīls Jemeljanovs (zin. vad. Mg. sc. ing. Pjotrs Žukovs LBTU Malnavas koledža)	
Elektrisko un hibrīdelektrisko transportlīdzekļu efektivitāte un attīstības tendences salīdzinājumā ar iekšdedzes dzinējiem	348
Elīna Gusta (zin. vad. Dr. sc. ing. Daiga Konrāde, RTU Olaines Tehnoloģiju koledža)	
Melno aroniju (<i>Aronia melanocarpa</i>) sulas un spiedpalieku ekstraktu polifenolu saturs un antioksidatīvās īpašības	357

**TIESĪBU ZINĀTNES,
IEKŠĒJĀ
UN ĀRĒJĀ DROŠĪBA**

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

CILVĒKTIESĪBU AIZSARDZĪBAS PROBLĒMAS LATVIJĀ

Ievads

Pasaulē arvien vairāk sabiedrības uzmanība tiek pievērsta problēmjuatājumiem, kas saistīti ar cilvēktiesību ievērošanu gan Latvijā, gan Eiropas Savienības kopumā. Personas, kuras saskaras ar pamattiesību neievērošanu, aktīvi darbojas, lai pievērstu sabiedrības un politiķu uzmanību tam, ka problēma pastāv un nepieciešams risinājums. Lai atrisinātu ar cilvēktiesību ievērošanas konstatētu problēmu, cilvēki iesniedz sūdzības atbilstošai tiesu instancei, bet ja ir izmantoti visi valsts iekšējie tiesību aizsardzības līdzekļi, kuri varētu normalizēt situāciju, personai ir tiesības vērsties ar sūdzību Eiropas Cilvēktiesību tiesā Strasbūrā. Eiropas Cilvēktiesību tiesas sastāvā ir tiesneši no tam valstīm, kuras ir ratificējušas Eiropas Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvenciju (turpmāk – Konvencija).

Rakstā autors aplūko terminu *cilvēktiesības* un *pamattiesības* definīcijas, apskata to vēsturisko attīstību, kā arī analizē Latvijas pārstāvja starptautiskajās cilvēktiesību institūcijās biroja 2025. gada pārskatu par Eiropas Cilvēktiesību tiesas judikatūru Latvijas lietās par procesa ilgumu, 2025. gada 20. novembra Eiropas Cilvēktiesību tiesa spriedumu lietā “Rjabiņins un citi pret Latviju”, 2020. gada 12. novembra Satversmes tiesas spriedumu lietā Nr. 2019-33-01 “Par Darba likuma 155. panta pirmās daļas atbilstību Latvijas Republikas Satversmes 110. panta pirmajam teikumam”, definē visbiežāk Latvijā konstatētas problēmas cilvēktiesību aizsardzības jomā.

Pēc autora domām, izvēlētā tēma ir ļoti aktuāla ne vien konkrētu profesiju pārstāvju lokam, bet arī ikvienam cilvēkam valstī, kurš var saskarties ar pamattiesību ievērošanas problēmām. Temata aktualitāti apstiprina arī tas, ka 2024. gadā Eiropas Cilvēktiesību tiesa ir izskatījusi 36819 pieteiku-

mus, tiesas spriedums pieņemts attiecībā uz 10829 pieteikumiem. Pārējie 25990 bija atzīti par izskatīšanai nepieņemamiem. Salīdzinot Baltijas valstu datus, pret Latviju izskatīšanā atrodas 211 lietas, savukārt pret Lietuvu – 198 un Igauniju – 24 lietas. 2024. gadā pret Latvijas valsti ir desmit spriedumi, no tiem astoņos konstatēti Konvencijā garantēto tiesību pārkāpumi, savukārt pret Lietuvu pieņemti astoņi spriedumi, no kuriem sešos konstatēti pārkāpumi, bet pret Igauniju nav pieņemts neviens spriedums (Kaša, 2025).

Pētījuma mērķis – izanalizēt cilvēktiesību aizsardzības problēmas Latvijā.

Pētījuma objekts ir cilvēktiesības, pētījuma priekšmets – cilvēktiesību aizsardzības problēmas Latvijā.

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

Pamattiesību un cilvēktiesību jēdziens

Sabiedrībā bieži ar terminu *pamattiesības* un *cilvēktiesības* apzīmē vienu un to pašu – cilvēka neaizskaramās tiesības, kas nodrošinātas ar Satversmi un starptautiskajiem dokumentiem. Autors vēlas vērst uzmanību uz to, ka *pamattiesības* apraksta tiesību un brīvību katalogu, kas ir konstitucionāli nostiprināts konkrētā valstī un šis termins ir jānošķir no termina *cilvēktiesības*, kas, savukārt, nosaka minimālās universālās cilvēka tiesības un brīvības (Nacionālā enciklopēdija, 2024).

Cilvēktiesības veido divi jēdzieni – *cilvēks* un *tiesības*, kur *cilvēks* ir ikviens indivīds, savukārt jēdziens *tiesības* nozīmē likumīgu iespēju kaut ko darīt, iegūt, vai izvēlēties nedarīt. Angļu valodā jēdziena *human rights* etimoloģija atšķiras no latviešu valodas jēdziena, jo termins *human* norāda uz pazīmi nevis uz cilvēku. Šī pazīme nozīmē – cilvēcīgs, laipns, civilizēts u. tml. Latīņu valodā uzsvars vairāk tiek likts uz to, ka tas ir kas cilvēkam piemītošs, proti, piederīgs cilvēkam. Analizējot iepriekš minēto, autors nonāca līdz secinājumam, ka cilvēktiesības neapšaubāmi ir tikai un vienīgi piederīgas cilvēkam kā saprātīgai būtnei (Nacionālā enciklopēdija, 2024).

Saskaņā ar dabisko tiesību teoriju tiesības piemīt visiem cilvēkiem no dabas, uz vienlīdzīgiem pamatiem. Angļu filozofs un jurists Džeremijss Bentams (*Jeremy Bentham*) norādīja, ka tikai likums nosaka tiesības. Šo filozofisko strīdu atrisināja Apvienoto Nāciju Organizācijas (turpmāk – ANO) Vispārējā cilvēktiesību deklarācija par labu dabisko tiesību teorijas izpratnei par cilvēktiesībām (Nacionālā enciklopēdija, 2024). ANO Vispā-

rējās cilvēktiesību deklarācijas 1. pantā ir noteikts: “Visi cilvēki piedzimst brīvi un vienlīdzīgi savā cieņā un tiesībās. Viņiem ir saprāts un sirdsapziņa, un viņiem citam pret citu jāizturas brālības garā” (Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās cilvēktiesību deklarācija, 1948).

Saskaņā ar konstitucionālo tiesību ekspertu norādīto, cilvēktiesības ir tiesiskas valsts principa saturiskais kodols, kas garantē ikvienam cilvēkam viņa personisko brīvību un noteic valsts varas robežas pār cilvēku (Pleps u. c., 2014). Cilvēktiesību iekļaušana konstitūcijā nozīmē valsts varas pašierobežošanu, nodrošinot iedzīvotāju aizsardzību pret valsts varas patvaļi, jo valsts bieži vien tiek atzīta par vienu no draudu avotiem. Tomēr tas nenozīmē cilvēktiesību absolutizāciju. Birokrātiskās administrācijas rokās atrodas liels likumīgu pilnvaru klāsts, kuras kopējā labuma vārdā var tikt vērstas pret pilsoņiem (Pleps u. c., 2014).

Pamattiesību un cilvēktiesību vēsturiskā attīstība

Pasaules kārtība un demokrātisko valstu ikdiena mūsdienās nav iedomājama bez cilvēktiesībām. Kopš cilvēktiesību idejas aizmetņiem antīkajā pasaulē, vēlāk arī sengrieķu un romiešu domātāju darbos, piemēram, Aristoteļa (sengrieķu *Ἀριστοτέλης*, *Aristotélēs*) “Valstslietas” (*Πολιτικά*, *Politica*) postulēta taisnīguma ideja, cilvēktiesības kļuvušas par starptautisko tiesību un konstitucionālo tiesību apakšnozari. Tās nostiprinātas vairumā valstu konstitūciju un daudzos starptautisko tiesību dokumentos. Cilvēktiesību nostiprināšanās pasaulē visspilgtāk parāda cilvēces ideju un vērtību evolūciju. Tās kā starptautisko tiesību nozare noteic virkni tiesību un brīvību ikvienam indivīdam un personu grupām, piemēram, tiesības uz pašnoteikšanos, ja vien valsts akceptējusi konkrētos starptautiskos priekšrakstus. Proti, valsts ir primārais starptautisko tiesību un pienākumu subjekts. Starptautiskās tiesības uzliek valstij pienākumu garantēt konkrētas cilvēktiesības. Šiem pienākumiem ir konkrētas sekas, ja pastāv starptautisks mehānisms, kas uzrauga valstu pienākumu izpildi un pie kura indivīds vai personu grupa var vērsties. Cilvēktiesības demokrātiskas valsts tiesību sistēmā ir indivīda vai personu grupas subjektīvās tiesības pret valsti, kuras tas var procesuāli realizēt. Tās ir arī valsts institūcijām saistošas objektīvās tiesības, kuras noteiktā apjomā nosaka valsts konstitucionālo iekārtu. Pēc ANO nodibināšanas 1945. gadā cilvēktiesības pakāpeniski kļuva par starptautisko tiesību nozari – starptautiskajām cilvēktiesībām. Savukārt cilvēktiesības nacionālajās tiesībās ir konstitucionālo tiesību neatņemama sastāvdaļa un tiek dēvētas par *pamattiesībām* (Nacionālā enciklopēdija, 2024).

Pamattiesību klasiskā funkcija ir nodrošināt cilvēka tiesības pret valsti. Tās ir subjektīvās cilvēka tiesības prasīt no valsts kādu konkrētu darbību vai bezdarbību, tādējādi ierobežojot un virzot valsts varas izmantošanu. Pamattiesību subjekts ir gan fiziska, gan privāto tiesību juridiska persona. Tā kā 21. gs. varas attiecības un daba mainās, jo zinātnes un tehnoloģiju attīstības dēļ varu pār cilvēkiem iegūst nevalstiskās struktūras, piemēram, tehnoloģiju kompānijas, rodas jauni izaicinājumi cilvēka pamattiesību izpratnei un aizsardzībai. Pamattiesību funkcija vairs nevar aprobežoties ar valsts varas ierobežošanu un virzīšanu, – tā ieņem būtiskāku vietu robežas definēšanā privāttiesiskajās attiecībās, proti, aizsardzībā pret citu cilvēku darbībām vai bezdarbībām. Tomēr jautājums ir atvērts, vai sasniegumi zinātnē un tehnoloģiju attīstībā var sasniegt tādu punktu, kad izpratne par cilvēka cieņu, brīvību, integritāti un privātumu kā vērtībām, kas ir pamattiesību pamatā, mainās tā, ka ir pamats citādi robežu definēšanai cilvēku attiecībās, kuras būtiski ietekmējušas tehnoloģijas un zinātnes sniegtās iespējas (Nacionālā enciklopēdija, 2024).

Pētījuma ietvaros autors vēlas atzīmēt svarīgus normatīvos aktus, kuri nosaka pamattiesību un cilvēktiesību esamību, veicina to aizsardzību. Pēc otrā pasaules kara ANO Ģenerālā asambleja 1948. gada 10. decembrī pieņēma Vispārējo cilvēktiesību deklarāciju, kurā definēja pamattiesības un brīvības, kas piemīt katram cilvēkam, neatkarīgi no viņa izcelsmes, uzliekot par uzdevumu visām tautām un valstīm šo principu nodrošināšanu, iezīmējot universālu standartu cilvēktiesībām. Vispārējās cilvēktiesību deklarācijas radīšanu lielā mērā motivēja valstu vēlme vairs nepieļaut Otrajā pasaules karā pieredzēto pazemojošo, nežēlīgo attieksmi pret indivīdu. Deklarācija uzskatāma par pirmo kodificēto cilvēktiesību katalogu, kura izveides mērķis ir veidot vienotu izpratni un vienotu cilvēktiesību ievērošanas standartu visu pasaules valstu vidū. Laika gaitā starptautiskā sabiedrība ir piešķirusi deklarācijai tik būtisku nozīmi, kādas nav nevienam citam vēlāk pieņemtajam cilvēktiesību instrumentam. Vispārējā cilvēktiesību deklarācija ir tulkota vairāk nekā 360 valodās, kļūstot par visvairāk tulkoto dokumentu pasaulē, un arī šis apstāklis apliecina deklarācijas globālo mērogu un pieejamību ikvienam cilvēkam (Jambuševa, 2024).

Eiropas Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencija (atvērta parakstīšanai 1950. gada 4. novembrī Romā, stājās spēkā 1953. gada 3. septembrī) tika izstrādāta Eiropas Padomes ietvaros, kas Eiropā iedzīvīnāja galvenokārt Vispārējā cilvēktiesību deklarācijā pasludinātās pilsoniskās un politiskās tiesības. Tā paredz starpvalstu un individuālu sūdzību izskatī-

šanu Eiropas Cilvēktiesību tiesā, kura var konstatēt Konvencijas pārkāpumu. Eiropas Cilvēktiesību tiesas spriedumi attiecīgajai dalībvalstij ir saistoši saskaņā ar starptautiskajām līgumtiesībām. Spriedumu izpildi uzrauga Eiropas Padomes Ministru komiteja. Pateicoties uzraudzības mehānisma darbībai (Eiropas Cilvēktiesību tiesa un Eiropas Padomes Ministru komiteja) un cilvēktiesību tradīcijām Eiropā, Konvencija tiek uzskatīta par efektīvāko cilvēktiesību aizsardzības instrumentu pasaulē (Mits, 2024).

Eiropas Savienības Pamattiesību harta (turpmāk – Harta) Eiropas Savienībai ir kļuvusi juridiski saistoša līdz ar Lisabonas līguma stāšanās spēkā 2009. gada 1. decembrī. Tās mērķis ir veicināt cilvēktiesību aizsardzību Eiropas Savienības teritorijā. Personu tiesības Eiropas Savienībā tika noteiktas dažādos laikos, dažādos veidos un formās. Šī iemesla dēļ Eiropas Savienība nolēma tās visas apvienot vienā dokumentā, kurš tika atjaunināts, ņemot vērā pārmaiņas sabiedrībā, sociālo progresu, kā arī zinātnes un tehnoloģiju attīstību. Vienā tekstā tā apkopo visas personiskās, pilsoniskās, politiskās, ekonomiskās un sociālās tiesības, ko bauda Eiropas Savienības pilsoņi. Hartai ir tāds pats juridiskais spēks kā Eiropas Savienības līgumiem. Harta iedala tiesības un brīvības sešās sadaļās: cieņa, brīvības, līdztiesība, solidaritāte, pilsoņu tiesības, tiesiskums. Harta iekļauj arī jaunākās pamattiesības, proti, datu aizsardzību, garantijas bioētikas jomā un caurspīdīgu, labu pārvaldību. Savukārt Konvencija nodrošina vien pašu cilvēktiesību minimumu. Harta ir jaunāks, modernāks un plašāks cilvēktiesību instruments nekā Konvencija. Tajā iekļautas arī tiesības, kas ir specifiskas tieši Eiropas Savienībā. Harta paredz, piemēram, strādājošo tiesības uz informāciju un konsultācijām, aizsardzību pret nepamatotu atļaišanu, bērnu un vecāku cilvēku tiesības, bērnu darba aizliegumu un jauniešu aizsardzību darbā, pieeju vispārējo ekonomisko interešu pakalpojumiem, patērētāju tiesību aizsardzību. Harta papildina dalībvalstu konstitūcijās, kā arī starptautiskajos dokumentos ietvertās tiesības. Hartā izdalītas tiesības un principi, kas ir saistoši. Tiesības ir jāievēro, bet principiem ir jāseko. Klasiski principu piemēri: solidaritāte, vecu cilvēku tiesības, apkārtējās vides aizsardzība, vīriešu un sievietes līdztiesība. Uz Hartas principiem var atsaukties, vēršoties tiesā. Saskaņā ar Hartu valstu tiesas principus izmanto tikai tad, lai interpretētu to dalībvalstu tiesību aktu likumību, ar ko tiek īstenotas Eiropas Savienības tiesības (Pakārkle, 2023).

Latvijas Republikas Satversme 1998. gadā tika papildināta ar 8. nodaļu, kas ir veltīta pamattiesībām: pilsoniskajām un politiskajām tiesībām,

sociālajām un ekonomiskajām tiesībām, kā arī kultūras tiesībām. Minētie Satversmes grozījumi stājas spēkā 1998. gada 6. novembrī.

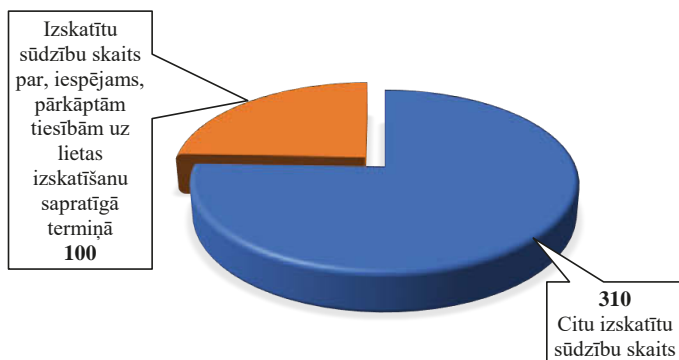
Satversmes 89. pantā norādīts, ka valsts atzīst un aizsargā cilvēka pamattiesības saskaņā ar šo Satversmi, likumiem un Latvijai saistošiem starptautiskiem līgumiem. Starptautiskās cilvēktiesību normas un to piemērošanas prakse konstitucionālo tiesību līmenī kalpo par interpretācijas līdzekli, lai noteiktu pamattiesību un citu vispārējo tiesību principu saturu un apjomu, ciktāl tas nenoved pie Satversmē ietvertu pamattiesību samazināšanas vai ierobežošanas (Satversmes tiesas 2017. gada 24. novembra spriedums lietā Nr. 2017-07-01; Satversmes tiesas 2018. gada 29. jūnija spriedums lietā Nr. 2017-28-0306).

Pamatojoties uz Satversmes 68.pantu, Eiropas Savienības tiesības, līdz ar Latvijas pievienošanos Eiropas Savienībai, ir kļuvušas par neatņemamu Latvijas tiesību sistēmas sastāvdaļu (Satversmes tiesas 2018. gada 6. jūnija sprieduma lietā Nr. 2017-21-01 16. punkts) un Latvijai ir jāpilda saistības, kas izriet no dalības Eiropas Savienībā (Satversmes tiesas 2011. gada 19. oktobra spriedums lietā Nr.2010-71-01).

Izvērtējot izklāstīto, autors nonāk līdz secinājumam, ka atbilstoši laikmetam, Cilvēktiesību un pamattiesību attīstības vēstures ceļš ved no vispārējiem morāles principiem līdz juridiski saistošām normām.

Cilvēktiesību ievērošanas problēmas Latvijā

Pētījuma gaitā autors izanalizēja virkni publikāciju, kā arī tiesas spriedumu par iespējamām cilvēktiesību ievērošanas problēmām Latvijas Republikā un turpmāk aplūkos, pēc autora domām, visaktuālākās. Kā vienu no aktuālākajām problēmām Latvijā autors vēlas izcelt Konvencijas 6. pantā minēto tiesību neievērošanu. Minētā panta 1. punkts nosaka: "Ikvienam ir tiesības, nosakot savu civilo tiesību un pienākumu vai jebkuras viņam izvirzītās apsūdzības pamatotību krimināllietā, uz taisnīgu un atklātu lietas izskatīšanu saprātīgos termiņos neatkarīgā un objektīvā ar likumu izveidotā tiesā". Latvijas pārstāvja starptautiskajās cilvēktiesību institūcijās birojs 2025. gada 18. septembrī publicēja atjaunotu pārskatu par Eiropas Cilvēktiesību tiesas judikatūru Latvijas lietās par procesa ilgumu (turpmāk – pārskats). Tajā ir norādīts, ka laikā periodā no 1997. gada līdz 2025. gada 17. septembrim Eiropas Cilvēktiesību tiesa ir pasludinājusi 410 nolēmumus Latvijas lietās (sk.1. attēlu), no kurām 100 lietās personas ir sūdzējušas par, iespējams, pārkāptām tiesībām uz lietas izskatīšanu saprātīgā termiņā.



1. att. Eiropas Cilvēktiesību tiesas pasludinātie nolēmumi Latvijas lietās (1997–2025)

2025. gada 18. septembrī publicētajā pārskatā tika analizēti Eiropas Cilvēktiesību tiesas nolēmumi attiecībā uz sūdzībām par tiesvedības ilgumu krimināllietās, civillietās un administratīvajā procesā. Eiropas Cilvēktiesību tiesas atziņas ir sekojušas:

- Ja krimināllietas Latvijā ir izskatītas trīs instancēs tiesās trīs gadu laikā, tad Konvencijas 6. pantā 1. punktā ietvertā norma par saprātīgiem termiņiem ir ievērota. Pie tam, sarežģītu, apjomīgu lietu iztiesāšana piecus un vairāk gadus ir pieļaujama, bet ar nosacījumu, ka tiek rūpīgi izvērtēti citi tiesvedības ilgumu ietekmējošie faktori. Krimināllietās, kuru izskatīšana ilgst vairāk nekā desmit gadus, pastāv ļoti liela iespēja, ka ir pārkāptas personas tiesības uz lietas izskatīšanu saprātīgā termiņā.
- Civillietās personas tiesības uz lietas izskatīšanu saprātīgā termiņā ir pārkāptas gandrīz visās lietās, kurās nacionālā tiesvedība bijusi ilgāka par sešiem gadiem.
- Administratīvajā procesa pārkāpums ir konstatēts praktiski visās lietās, kuru izskatīšanas ilgums pārsniedza septiņus gadus (Blumberga-Švēde, 2025).

Pētījuma gaitā autors analizēja 2025. gada 20. novembrī pasludināto Eiropas Cilvēktiesību tiesas spriedumu lietā “Rjabinjins un citi pret Latviju”, kas pievērta autora uzmanību ar to, ka Eiropas Cilvēktiesību tiesa konstatēja Konvencijas 8. un 13. pantos garantēto tiesību pārkāpumu. Konvencijas 8. pants nosaka *tiesības uz privātās un ģimenes dzīves neaizskaramību*, savukārt 13. pants garantē *tiesības uz efektīvu aizsardzības nodrošinājumu*. Sūdzības iesniedzēji uzskatīja, ka kriminālprocesa ietva-

ros, veicot procesuālo darbību – *sakaru līdzekļu kontrole*, tiesībsargājošo institūciju iejaukšanās viņu tiesībās uz privātās dzīves neaizskaramību bija nepamatota, tā nebija nepieciešama konkrētajos apstākļos. Pie tam, iesniedzēji sūdzējās par trūkumiem, kas ir saistīti ar tiesībām uz efektīvu aizsardzības nodrošinājumu.

Izvērtējot iesniegto sūdzību, tiesa konstatēja, ka nekur lietas materiālos nav atziņu, ka, lai sasniegtu izmeklēšanas mērķus, izmeklēšanas iestādei nebija iespējas izmantojot citas procesuālas darbības, ar kurām iejaukšanās personu tiesībās uz privātās dzīves neaizskaramību būtu mazāka. Pie tam, neskatoties uz to, ka katrai krimināllietā iesaistītai personai bija atšķirīgs procesuālais statuss, izmeklēšanas tiesneša lēmumi attiecībā uz katru personu bija identiski. Tāpat izmeklēšanas tiesneša lēmumos Eiropas Cilvēktiesību tiesa nekonstatēja atsaucis uz konkrētiem faktiem vai informāciju, kas pamatotu sakaru līdzekļu kontroles nepieciešamību attiecībā uz katru personu.

Eiropas Cilvēktiesību tiesa atzīmēja, ka noraidot iesniedzēju sūdzības tādēļ, ka tās iesniegtas novēloti, lai arī iesniedzēji par veiktajām speciālajām izmeklēšanas darbībām uzzināja nejausi – tikai pēc pirmstiesas procesa pabeigšanas, nacionālās tiesas zaudēja iespēju izlabot izmeklēšanas tiesneša iespējami pieļautās kļūdas un atstāja iesniedzējus bez efektīva tiesību aizsardzības līdzekļa (*Case of Rjabiņins and others v. Latvia*, 2025).

Analizējot 2025. gada 20. novembrī pasludināto Eiropas Cilvēktiesību tiesas spriedumu lietā “Rjabiņins un citi pret Latviju” autors nonāca līdz secinājumam, ka spriedumā konstatētie Konvencijas 8. un 13. pantos garantēto tiesību pārkāpumi bija iespējami tikai tādēļ, ka izmeklēšanas tiesnesis, visticamāk formāli, neiedziļinoties lietas būtībā, veica lēmumu pieņemšanu attiecībā uz jautājumu “atļaut” vai “neatļaut” procesa virzītajam veikt speciālās izmeklēšanas darbības – *sakaru līdzekļu kontroli*.

Pētījuma gaitā, autors nolēma akcentēt vēl vienu cilvēktiesību ieviešanas problēmu Latvijā, un proti – viendzimuma laulība. Satversmes 110. pantā ir noteikts: “Valsts aizsargā un atbalsta laulību – savienību starp vīrieti un sievieti, ģimeni, vecāku un bērna tiesības. Valsts īpaši palīdz bērniem invalīdiem, bērniem, kas palikuši bez vecāku gādības vai cietuši no varmācības”. Satversmes 110. pants skaidri norāda, ka Latvijas Republikā laulību var noslēgt tikai vīrietis ar sievieti. Bet ir jāatzīst, ka Latvijā, līdzīgi kā arī citās pasaules valstīs, dzīvo cilvēki, kuri sev par kopdzīves partneri izvēlējušies viena dzimuma personu. Civillikuma 35. pants skaidri nosaka, ka laulība starp viena dzimuma personām ir aizliegta. Latvijā veidojas situācija, kad “*de facto*” ir cilvēki, kuri dzīvo kopdzīvi ar viendzimuma partneri

un vēlas noslēgt laulību un “*de jure*” valsts juridiski neļauj šiem cilvēkiem noslēgt laulību. Ir jāatzīst, ka esošā situācija norāda, ka Latvijas sabiedrībā pastāv noteikta personu kategorija, kurai pamattiesības, zināmā mērā, ir ierobežotas. Viendzimuma pāru cilvēktiesību aizsardzība Latvijā ir tēma, kas turpina raisīt krasi atšķirīgus viedokļus sabiedrībā (Naglis, 2026).

Lai mazinātu spriedzi sabiedrībā, un izpildītu 2020. gada 12. novembra Satversmes tiesas spriedumā lietā Nr. 2019-33-01 “Par Darba likuma 155. panta pirmās daļas atbilstību Latvijas Republikas Satversmes 110. panta pirmajam teikumam” noteikto, Tieslietu ministrija izstrādāja un Saeima atbalstīja likumprojektus, kas paredz reģistrētas partnerības ieviešanu Latvijā. 2024. gada 1. jūlijā stājās spēkā partnerības regulējums, līdz ar ko tika ieviests jauns tiesību institūts – partnerība. 2024. gada 1. jūlijā stājās spēkā grozījumi Notariāta likumā, kura 107.¹² pants nosaka, ka zvērināts notārs taīsa notariālo aktu par partnerību, ja divas pilngadīgas fiziskās personas kopā personīgi ierodas pie zvērināta notāra un apliecina, ka tām ir tuvas personiskas attiecības, kopīga saimniecība un nolūks rūpēties par to, kā arī gādāt un atbalstīt vienai otru. Partnerība nav pielīdzināma laulībai (Notariāta likums, 1993). No minētā var secināt, ka partnerību noslēgušie iegūst juridisku, ekonomisku un sociālu aizsardzību, jo ziņas par partnerību tiks piefiksētas Fizisko personu reģistrā (Tieslietu ministrijas skaidrojums, 2024). Radās jautājums, vai partnerības institūta ieviešana Latvijā atrisināja visus viendzimuma pāru iespējamus pamattiesību pārkāpumus? Analizējot zemāk norādītos faktus, autors nonāca līdz secinājumam, ka nē, neatrisināja. Piemēram, nekur nav atrunāta kārtība, kā partnerības izbeigšanas gadījumā partneriem sadalīt par kopīgiem līdzekļiem iegādāto mantu, īpašumus. Civillikuma pirmās daļas “Ģimenes tiesības” ceturtās apakšnodaļas “Laulāto mantiskās tiesības” esošais regulējums nebūs piemērojams, jo partnerība nav pielīdzināma laulībai.

Tāda pati situācija ir ar mantojumu. Pārdzīvojušais partneris nesaņems otra partnera mantojumu tā nāves gadījumā, tādēļ, ka likumiskais mantojuma regulējums attiecināms tikai uz laulātiem pāriem. Esošo situāciju var atrisināt testamenta sastādīšana, bet šīs tiesiskais ceļš ir garāks un sarežģītāks. Bērna tiesības ir vēl viens neatrisinātais jautājums. Par piemēru var kalpot sekojoša situācija. Divas sievietes noslēdza partnerību un audzina bērnu. Viena no viņām ir bērna bioloģiskā māte. Saskaņā ar Civillikuma 146. pantu: “Par bērna māti atzīstama sieviete, kas bērnu dzemdējusi”. Jautājums, kāds statuss ir otrai sievietei? Partnerība neparedz šādas vecāku un bērnu attiecības. Sarežģīts šādā gadījumā ir jautājums par mantojumu,

proti, ja persona vēlētos atstāt savu īpašumu bērnam, kuru audzina kopīgi ar bioloģisko māti. Mātes partnere tad automātiski netiks atzīta par bērna vecāku (Bekmanis, 2025). Lai atrisināto šo problēmu, atkal jāiet garo un sarežģīto tiesisko ceļu.

Papildus autors vēlas atzīmēt, ka partnerības tiesību institūts attiecas tikai uz Latvijā nodibinātām attiecībām. Pašreiz tiesiskais regulējums neparedz ārvalstī noslēgtu partnerību atzīšanu Latvijā (Blumberga-Švēde, 2025). Tas nozīmē, ka pāris, noslēdzot partnerību ārvalstīs, neiegūst juridisku, ekonomisku un sociālu aizsardzību. Latvijā netiek atzītas viendzimuma laulības, kas noslēgtas ārvalstīs. Ārvalstī noslēgtas viendzimuma laulības neatzīšana ir nopietna problēma ne tikai Latvijā, bet arī Eiropas Savienībā. Piemēram, viendzimuma laulība ir atļauta tikai 16 Eiropas Savienības valstīs. Šajā sakarā autors vēlas atzīmēt, ka 2025. gada 25. novembrī Eiropas Savienības tiesa pieņēma spriedumu lietā pret Poliju, nosakot, ka Eiropas Savienības dalībvalstīm savstarpēji ir jāatzīst viendzimuma laulības (Puķe, 2025).

Komentējot minēto spriedumu, Valsts prezidents norādīja, ka Eiropas Savienības tiesas spriedumi ir jāievēro visām Eiropas Savienības dalībvalstīm. Tas nozīmē, ja, piemēram, Igaunijā vai Vācijā būs noslēgta laulība starp viendzimuma pāriem, tad laulība jāatzīst arī Latvijā (Jauns.lv, 2025).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Mūsdienās demokrātiskas valsts pastāvēšana nav iespējama bez cilvēktiesībām. Pamattiesību klasiskā funkcija ir nodrošināt cilvēka tiesības pret valsti, ierobežojot valsts varas izmantošanu.
2. Laikā periodā no 1997. gada līdz 2025. gada 17. septembrim Eiropas Cilvēktiesību tiesa ir pasludinājusi 410 nolēmumus Latvijas lietās, no kurām 100 lietās personas ir sūdzējušās par, iespējams, pārkāptām tiesībām uz lietas izskatīšanu saprātīgā termiņā.
3. Eiropas Cilvēktiesību tiesas atziņas norāda uz cilvēktiesību problēmas esamību Latvijā, kas skar personas tiesības uz lietas izskatīšanu saprātīgā termiņā.
4. 2025. gada 20. novembrī pasludinātajā tiesas spriedumā lietā “Rjabinins un citi pret Latviju”, Eiropas Cilvēktiesību tiesa norādīja uz Konvencijas 8. un 13. pantos garantēto tiesību pārkāpumiem.
5. 2024. gada 1. jūlijā stājās spēkā grozījumi Notariāta likumā, kur ar 107.¹² pantu tika ieviests jauns tiesību institūts – partnerība.

6. Ar partnerības institūta ieviešanu, partnerību noslēgušie iegūst juridisku, ekonomisku un sociālu aizsardzību, jo ziņas par partnerību tiks iekļautas Fizisko personu reģistrā.
7. Partnerības institūta ieviešana ir liels solis pretī cilvēktiesību ievērošanai Latvijā, bet jāatzīst, ka tas neatrisina visas pastāvošas problēmas. Partnerība nav pielīdzināma laulībai, viendzimuma pāri Latvijā joprojām nevar noslēgt laulību, kā arī Latvija neatzīst viendzimuma laulības, kas noslēgtas ārvalstīs. Viss minētais veido neskaidrību tiesībās, kas skar partneru kopējo mantu, mantojumu, bērnus, kuri dzīvo kopā ar partneriem.
8. Neskatoties uz to, ka Latvija ir mūsdienīga, demokrātiska valsts, tomēr ir jomas, kur cilvēktiesības tiek pārkāptas.
9. Nepieciešama cilvēktiesību aizsardzības problēmu izpētes turpināšana Latvijā.
10. Ņemot vērā, ka Eiropas Cilvēktiesību tiesa ir konstatējusi Konvencijas 6., 8. un 13. pantos garantēto tiesību pārkāpumus, būtu lietderīgi tiesnešiem un tiesībsargājošo institūciju pārstāvjiem organizēt mācības kvalifikācijas paaugstināšanas programmas ietvaros, nodarbību saturā iekļaujot minēto spriedumu analīzi.
11. Ņemot vērā, ka viendzimuma pāru cilvēktiesību aizsardzības problēma Latvijā veido atšķirīgus viedokļus, sabiedrībai ir jāskaidro, ka konservatīvā nostāja šajā jautājumā nereti noved pie šī cilvēku pamattiesību ierobežošanas.

Izmantotā literatūra

1. Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējā cilvēktiesību deklarācija. 1948. Iegūts no: <https://www.vvc.gov.lv/lv/starptautiskie-tiesibu-akti/un-universal-declaration-human-rights-1948> [sk. 15.01.2026.].
2. Bekmanis, Z. 2025. Partnerattiecību likums: labāks, nekā rādījās. Iegūts no: <https://lasi.lv/maja-gimene/aktualitate/partnerattiecibu-likums-labaks-neka-radijas.33543> [sk. 03.02.2026.].
3. Blumberga-Švēde, S. 2025. Eiropas Cilvēktiesību tiesas atziņas par tiesvedības ilgumu Latvijā. Iegūts no: <https://lvportals.lv/tiesas/381963-eiropas-cilvektiesibu-tiesas-atzinas-par-tiesvedibas-ilgumu-latvi-ja-2025> [sk. 02.02.2026.].
4. Blumberga-Švēde, S. 2025. Partnerība nav pielīdzināma laulībai. Iegūts no: <https://lvportals.lv/e-konsultacijas/36466-partneriba-nav-pielidzinama-laulibai-2025> [sk. 05.02.2026.].

5. Case of Rjabinins and others v. Latvia. 2025. Iegūts no: [https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22fulltext%22:%5B%22\(%225091/15%22\)%22,%22documentcollectionid%22:%5B%22JUDGMENTS%22,%22DECISIONS%22%5D,%22itemid%22:%5B%22001-246023%22%5D%7D](https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22fulltext%22:%5B%22(%225091/15%22)%22,%22documentcollectionid%22:%5B%22JUDGMENTS%22,%22DECISIONS%22%5D,%22itemid%22:%5B%22001-246023%22%5D%7D) [sk. 03.02.2026.].
6. Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencija. 1950. Iegūts no: https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_lav [sk.15.01.2026.].
7. Eiropas Savienības Pamattiesību harta. 2016. Iegūts no: <https://www.tiesibsargs.lv/wp-content/uploads/2022/07/es-pamattiesibu-harta.pdf> [sk. 15.01.2026.].
8. Jambuševa, L. 2024. Vispārējā cilvēktiesību deklarācija. Iegūts no: <https://enciklopedija.lv/skirklis/174023-Visp%C4%81r%C4%93j%C4%81-cilv%C4%93kties%C4%ABbu-deklar%C4%81cija> [sk. 08.02.2026.].
9. Jauns.lv 2025. E. Rinkēvičs skaidro, ko Latvijai nozīmē ES Tiesas spriedums par viendzimuma laulību atzīšanu. Iegūts no: <https://jauns.lv/raksts/zinas/684273-rinkevics-skaidro-ko-latvijai-nozime-es-tiesas-spriedums-par-viendzimuma-laulibu-atzisanu> [sk. 08.02.2026.].
10. Kaša, E. 2025. Eiropas Cilvēktiesību tiesas darbs 2024. gadā. Iegūts no: <https://www.cilvektiesibas.info/raksti/eiropas-cilvektiesibu-tiesas-darbs-2024-gada> [sk. 01.03.2026.].
11. Latvijas Republikas Satversme, 01.07.1993. Latvijas Vēstnesis, Nr. 43.
12. Mits, M. 2024. Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencija. Iegūts no: <https://enciklopedija.lv/skirklis/63468-Cilv%C4%93kties%C4%ABbu-un-pamatbr%C4%ABv%C4%ABbu-aizsardz%C4%ABbas-konvencija> [sk. 08.02.2026.].
13. Nacionālā enciklopēdija. 2024. Iegūts no: <https://enciklopedija.lv/skirklis/184185-pamatties%C4%ABbas> [sk. 01.02.2026.].
14. Naglis, K. 2026. Partnerība kā pirmais solis: viendzimuma pāru aizsardzība Latvijā. Iegūts no: <https://www.cilvektiesibas.info/raksti/partneriba-ka-pirmais-solis-viendzimuma-paru-aizsardziba-latvija> [sk. 03.02.2026.].
15. Notariāta likums, 09.07.1993. Latvijas Vēstnesis, Nr. 48.
16. Pakārkle, K. 2023. Labās prakses apkopojums Eiropas Savienības Pamattiesību hartas piemērošanai Latvijas tiesībsarga darbā. Iegūts no: https://www.tiesibsargs.lv/wp-content/uploads/2023/12/collecting_practices_lv.pdf [sk. 01.02.2026.].
17. Pleps, J., Pastars, E., Plakane, I. 2014. Konstitucionālās tiesības. Rīga: Latvijas Vēstnesis, 448 lpp.

18. Puķe, S. 2025. Latvija iepazīstas ar EST spriedumu par viendzimuma pāru atzīšanu. Iegūts no: <https://www.delfi.lv/193/politics/120096622/latvija-iepazistas-ar-est-spriedumu-par-viendzimuma-paru-atzisanu> [sk. 07.02.2026.].
19. Satversmes tiesas 2017. gada 24. novembra spriedums lietā Nr. 2017-07-01. Iegūts no: https://www.satv.tiesa.gov.lv/wp-content/uploads/2017/03/2017-07-01_Spriedums.pdf [sk. 06.02.2026.].
20. Satversmes tiesas 2018. gada 29. jūnija spriedums lietā Nr. 2017-28-0306. Iegūts no: https://www.satv.tiesa.gov.lv/wp-content/uploads/2018/06/2017-28-0306_PR_par_spriedumu.pdf [sk. 02.02.2026.].
21. Satversmes tiesas 2011. gada 19. oktobra sprieduma lietā Nr.2010-71-01. Iegūts no: https://www.satv.tiesa.gov.lv/wp-content/uploads/2015/09/2010-71-01_PR_par_spriedumu.pdf [sk. 02.02.2026.].
22. Tieslietu ministrijas skaidrojums. 2024. Iegūts no: <https://www.tm.gov.lv/lv/partneriba> [sk. 03.03.2026.].

Mg. iur. **Oskars Garkājs**
Rīgas Menedžmenta koledža
E-pasts: oskars.garkajs@college.lv

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA IZMANTOŠANAS EIROPAS SAVIENĪBAS FONDU PROJEKTU JOMĀ TIESISKIE UN PRAKTISKIE ASPEKTI

Ievads

Tēma “Mākslīgā intelekta izmantošanas Eiropas Savienības fondu projektu jomā tiesiskie un praktiskie aspekti” ir aktuāla izpētei, jo mākslīgais intelekts (angl. – *artificial intelligence (AI)*) ir tehnoloģiju joma, kas strauji attīstās un jau šobrīd var būtiski mainīt ekonomiku un sabiedrību. Šī joma var sniegt ieguvumus ekonomikai, videi un sabiedrībai dažādās nozarēs – uzlabojot prognozēšanu, optimizējot darbības, resursu piešķiršanu, kā arī 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.

MI kļūst par nozīmīgu digitālās transformācijas instrumentu. Tas arvien biežāk tiek izmantots administratīvajos procesos un datu analīzē. Eiropas Savienības fondu projektu administrēšana ietver lielu informācijas apjomu un sarežģītas procedūras, te nu MI var palīdzēt uzlabot ES fondu projektu sagatavošanu, izvērtēšanu un uzraudzību.

Raksts tapis, jo MI lietotājiem, jo īpaši privātajā sektorā, bieži vien trūkst detalizētas izpratnes par MI tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem – kā arī MI izmantošanas Eiropas Savienības fondu projektu jomā tiesiskajiem un praktiskajiem aspektiem.

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 izvērtēt MI izmantošanas tiesiskos un praktiskos aspektus Eiropas Savienības fondu projektu jomā.

Uzdevumi:

- raksturot MI nozīmi Eiropas Savienības fondu projektu administrēšanā;
- izanalizēt MI izmantošanas Eiropas Savienības fondu projektu jomā tiesisko regulējumu;
- izvērtēt MI praktiskās izmantošanas iespējas Eiropas Savienības fondu projektu jomā;
- identificēt galvenos riskus un ieguvumus MI izmantošanai Eiropas Savienības fondu projektu jomā.

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

Pētījuma jautājums: Kā veicināt MI lietotāju, jo īpaši privātajā sektorā, padziļinātu izpratni par MI izmantošanas Eiropas Savienības fondu projektu jomā tiesiskajiem un praktiskajiem aspektiem?

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, VARAM prezentācija, 2026).

MI sistēmas 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: Informatīvais ziņojums, 2020).

MI sistēma ir mašīnizēta 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 (Regulas (ES) 2024/1689 3. panta 1. apakšpunkts).

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) (Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību: Informatīvais ziņojums, 2020).

MI sistēmu attīstība tika uzsākta jau 20. gs. vidū, bet attīstība apstājās. Iemesls – tā laika datoru zemā veiktspēja un elektroniski pieejamo datu maza izplatība, kas noteica, ka daudz praktiskāk bija izmantot programējamas 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: Informatīvais ziņojums, 2020).

MI var nodrošināt būtiskas konkurētspējas priekšrocības un 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 diskriminējošus 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 mākslīgā intelekta tehnoloģiju ekosistēmas izveidi Latvijā, 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 problēmjomām ir norādīta fizisku

personu identificēšana un izsekošana (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, 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 Eiropas Savienības dalībvalstis tika aicinātas līdz 2019. gada vidum sagatavot nacionālās stratēģijas MI jomā. 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 2024. gada 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 (turpmāk – Regula (ES) 2024/1689 vai MI akts).

Regulas (ES) 2024/1689 mērķis ir uzlabot iekšējā tirgus darbību un veicināt uz cilvēku orientēta 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 (Regulas (ES) 2024/1689 1. panta “Priekšmets” 1. punkts).

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)

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, piemēro no 2026. gada 2. augusta. Tā nosaka virkni saskaņotu noteikumu un uzdevu-

mu, kas nacionāli jāveic, lai līdz 2026. gada 2. augustam 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 (turpmāk – VARAM) 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 Parlaments un Padome 2024. gada 23. septembrī pieņēma Regulu (ES, Euratom) 2024/2509 par finanšu noteikumiem, ko piemēro Savienības vispārējam budžetam.

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 vispārējās 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).

Tiesiskā regulējuma trūkumi: MI lietotājiem Regulas (ES) 2024/1689 (Mākslīgā intelekta akts) nosacījumi bieži vien ir pārāk sarežģīti un grūti uztverami.

Latvijas Republikas tiesību akti mākslīgā intelekta jomā

Latvijas Republikas Ministru kabinets (turpmāk – Ministru kabinets) 2020. gada 4. februārī pieņēma Informatīvo ziņojumu “Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību” (turpmāk – Informatīvais ziņojums). Tā 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”. Pieņemot Informatīvo 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 pārval-

des 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.

Autors vērs uzmanību uz ministrijas nosaukumu – Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija (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..., 2024). Saskaņā ar minētā rīkojuma Nr. 577 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”. Saskaņā ar 5. punktā noteikto, “programmas mērķis ir veikt izpēti attiecībā uz iespējām ģeneratīvo MI pielāgot tekstu analīzei un atbilžu ģenerēšanai latviešu valodā Eiropas Savienības fondu projektu iepirkumu dokumentācijā”. Rīkojuma 6. punktā noteikti programmas uzdevumi.

Savukārt Ministru kabineta rīkojuma Nr. 577 7. punktā noteikti kopīgie (horizontālie) uzdevumi, bet 8. punktā – programmas īstenošanas laikā sasniedzamie rezultāti:

- 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 apstiprināja Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam (turpmāk –

pamatnostādnes), kur 4.4. sadaļā “Attīstības joma “Tautsaimniecības (t.sk. valsts pārvaldes) digitālā transformācija”” noteikts: “No tehnoloģijām būtiskāko pienesumu 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 (turpmāk – Saeima) 2025. gada 6. marta sēdē steidzamības kārtā otrajā lasījumā pieņēma Mākslīgā intelekta centra likumu (Nr.811/Lp14). Jāatzīmē, ka likumprojekts pirmajā lasījumā 2025. gada 23. janvārī tika pieņemts ar nosaukumu “Mākslīgā intelek-

ta 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”, kas stājas spēkā 2025. gada 20. martā.

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)

Ministru kabinets 2026. gada 13. janvārī pieņēma noteikumus Nr. 12 “Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs organizē speciālo regulatīvo vidi un datu apstrādi”.

Tiesiskā regulējuma trūkumi:

- 1) Mākslīgā intelekta centra likums nosaka tikai centra kā nodibinājuma kompetenci (izveides mērķi, funkcijas, uzdevumus, tiesības), taču nenosaka detalizētus MI attīstības jautājumus.
- 2) Mākslīgā intelekta centrs pagaidām darbu pilnvērtīgi vēl nav uzsācis. Atsevišķi Saeimas deputāti par to pauduši skepsi, apšaubot, vai šis centrs Latvijai vispār ir nepieciešams. Iestādes vadība apgalvo, ka praktiskais darbs ir tikai sākumposmā un rezultāti būs (Kāpēc kavējas..., 2026).

Mākslīgā intelekta izmantošana Eiropas Savienības fondu projektu jomā

MI Eiropas Savienības fondu projektu jomā var izmantot dažādos projektu cikla posmos:

1. Projektu sagatavošana: pieteikumu analīze, budžeta prognozēšana.
2. Projektu administrēšana: dokumentu automatizācija, atskaišu sagatavošana.
3. Projektu uzraudzība: finanšu risku analīze, neatbilstību identificēšana.

MI izmantošana prasa stingru datu aizsardzību un drošību. Galvenie principi:

- personas datu aizsardzība;
- datu minimizācija;
- droša datu apstrāde;
- cilvēka kontrole pār automatizētiem lēmumiem.

Praktiskie ieguvumi MI izmantošanai Eiropas Savienības fondu projektu jomā. MI izmantošana var nodrošināt:

- projektu ātrāku izvērtēšanu;
- efektīvāku datu analīzi;
- administratīvā sloga samazināšanu;
- efektīvāku finanšu kontroli;
- projektu kvalitātes uzlabošanu.

Iespējamie riski MI izmantošanai Eiropas Savienības fondu projektu jomā. Galvenie riski:

- nepietiekama datu kvalitāte;
- datu aizsardzības pārkāpumi;
- algoritmu necaurspīdīgums;
- juridiskā atbildība par MI lēmumiem;
- kibernetikas riski.

Tādēļ nepieciešams efektīvs regulējums un uzraudzība.

Institūciju kompetence mākslīgā intelekta jomā

Saskaņā ar VARAM nolikuma 1. punktu, VARAM 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 pārvaldības jomā, saskaņā ar nolikuma 5.7.1. apakšpunktā noteikto, veic šādus uzdevumus: nodrošina ieviešanas vadību un koordināciju un ietekmes monitoringu (tai skaitā 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 VARAM nolikuma 13.2. apakšpunktu, ir Valsts digitālās attīstības aģentūra (tās iepriekšējais nosaukums bija Valsts reģionālās attīstības aģentūra), kas ir ministra pakļautībā esoša tiešās pārvaldes iestāde. 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 saistī-

tās infrastruktūras, kā arī saistīto elektronisko pakalpojumu izveidi, esošo sistēmu un pakalpojumu attīstību, uzturēšanu un lietotāju atbalstu (Valsts digitālās attīstības aģentūras nolikums, 2016)

Mākslīgā intelekta centra sekretariāta funkciju nodrošina Valsts digitālās attīstības aģentūra (Mākslīgā intelekta centra likuma 7. panta piektā daļa, 2025). Mākslīgā intelekta centrs ir nodibinājums, kas atbilstoši Biedrību un nodibinājumu likuma prasībām reģistrēts biedrību un nodibinājumu reģistrā. Centra 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 centra uzdevumi noteikti likuma 4. panta "Centra uzdevumi" pirmajā daļā. Attiecībā uz deleģēto valsts pārvaldes uzdevumu izpildi Mākslīgā intelekta centrs atrodas VARAM pārraudzībā (Mākslīgā intelekta centra likuma 4. panta "Centra uzdevumi" otrā daļa, 2025). Mākslīgā intelekta centra tiesības noteiktas Mākslīgā intelekta centra likuma 5. pantā "Centra tiesības".

Ministru kabineta noteikumi Nr. 12 "Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs organizē speciālo regulatīvo vidi un datu apstrādi" nosaka:

- 1) speciālās regulatīvās vides noteikumus, tās izveidē un darbībā iesaistītās kompetentās institūcijas, kārtību, kādā nodibinājums "Mākslīgā intelekta centrs" veic regulatīvajā vidē iesniegto projektu iesniegumu atlasī, atlases nolikuma saturu, iesniegumu vērtēšanas kārtības un kritēriju izstrādes pamatprincipus (Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs..., 1.1. apakšpunkts, 2026);
- 2) prasības speciālajā regulatīvajā vidē iesaistītajām personām un to pienākumus, datu, tajā skaitā personas datu, glabāšanas termiņu, datu pieprasīšanas, nodošanas un dzēšanas kārtību, tehniskās un organizatoriskās prasības, kas ievērojamas datu apstrādes procesā (Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs..., 1.2. apakšpunkts, 2026).

Kompetentā institūcija ir:

- 1) iestāde, kuras kompetencē ir mākslīgā intelekta sistēmas projekta jomas;
- 2) projekta iesniegumā norādīto regulatīvās vides darbības nodrošināšanai nepieciešamo datu pārzinis;
- 3) pašvaldības, kuru teritorijā plānota testēšana reālos apstākļos (ja attiecināms). (Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs..., 2. punkts, 2026).

Iestāde, kuras kompetencē ir mākslīgā intelekta sistēmas projekta jomas, nodrošina saistošus norādījumus, uzraudzību un atbalstu projekta

īstenotājam regulatīvās vides ietvaros (Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs... 3. punkts, 2026).

MI izmantošanu uzrauga vairākas institūcijas:

- Eiropas Komisija;
- Eiropas Birojs krāpšanas apkarošanai (*European Anti-Fraud Office*);
- valstu pārvaldes iestādes.

Minētās institūcijas nodrošina finansējuma pārredzamību un likumīgu izmantošanu.

Secinājumi un priekšlikumi

1. MI ir tehnoloģiju saime, kas strauji attīstās un veicina dažādus 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, īpaši attiecībā uz vispārējas nozīmes MI, veicinot uzticama MI attīstību un izmantošanu, kā arī starptautisku sadarbību.
4. Latvijas Republikā MI jomā ir apstiprināti dažādi 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, jo īpaši privātajā sektorā, bieži vien trūkst detalizētas izpratnes par MI tiesisko regulējumu – MI jomu reglamentējošajiem Eiropas Savienības un Latvijas Republikas tiesību aktiem – kā arī MI izmantošanas Eiropas Savienības fondu projektu jomā tiesiskajiem un praktiskajiem aspektiem.
8. MI var būt efektīvs instruments Eiropas Savienības fondu projektu administrēšanā.
9. MI izmantošana var uzlabot datu analīzi un procesu efektivitāti.
10. MI izmantošanai jābūt saskaņotai ar Eiropas Savienības tiesisko regulējumu.

11. Nākotnē MI loma Eiropas Savienības fondu projektu pārvaldībā turpinās pieaugt.
12. 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.
13. MI lietotājiem ņemt vērā ar tā 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.
14. 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.
15. 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.
16. Valsts pārvaldes institūcijām izstrādāt un pieņemt atbilstošus normatīvos aktus un noteikt MI izmantošanas un uzraudzības kārtību ES fondu projektu jomā.
17. Valsts pārvaldes institūcijām organizēt regulāras valsts pārvaldes institūciju darbinieku un ieinteresēto personu apmācības par MI izmantošanas iespējām ES fondu projektu jomā.
18. ES fondu projektu sagatavotājiem aktīvāk izmantot MI risinājumus ES fondu projektu sagatavošanā.

Izmantotā literatūra

1. Baltā grāmata par mākslīgo intelektu. Eiropiska pieeja – izcilība un uzticēšanās. Pieņemta Eiropas Komisijā 19.02.2020., COM(2020) 65 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0065> [sk. 01.03.2026.].
2. Barkāne, I. 2023. Cilvēktiesību nozīme mākslīgā intelekta laikmetā. Privātums, datu aizsardzība un regulējums masveida novērošanas novēršanai. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 328 lpp.

3. Ceļā uz efektīvāku valsts pārvaldi: kā izmantot mākslīgā intelekta potenciālu? Iegūts no: https://www.saeima.lv/petijumi/Cela_uz_efektivaku_valsts_parvaldi_MI_potencials.pdf [sk. 12.03.2026.]
4. Digitālās transformācijas pamatnostādnes 2021.–2027. gadam, 14.07.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.
5. Eiropas Parlamenta un Padomes 2024. gada 13. jūnija 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): Eiropas Parlamenta un Padomes Regula, 13.06.2024. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2024/1689.
6. Eiropas Parlamenta un Padomes 2024. gada 23. septembra Regula (ES, Euratom) 2024/2509 par finanšu noteikumiem, ko piemēro Savienības vispārējam budžetam: Eiropas Parlamenta un Padomes Regula, 23.09.2024. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2024/2509.
7. Eiropas Savienības fondu 2021.–2027.gada plānošanas perioda vadības likums, 20.04.2022. Latvijas Vēstnesis, Nr.76.
8. European AI Office. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-office> [sk. 18.02.2026.].
9. Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību: Informatīvais ziņojums, 04.02.2020. Iegūts no: <https://likumi.lv/ta/id/342405-par-maksliga-intelekta-risinajumu-attistibu> [sk. 26.02.2026.].
10. 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.
11. Kāpēc kavējas Mākslīgā intelekta centra darbs? 27.02.2026. Iegūts no: <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/27.02.2026-kapec-kavejas-maksliga-intelekta-centra-darbs.a635665/> [sk. 28.02.2026.].
12. Kārtība, kādā Mākslīgā intelekta centrs organizē speciālo regulatīvo vidi un datu apstrādi. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 12, 13.01.2026. Latvijas Vēstnesis, Nr. 9.
13. Ko paredz topošais mākslīgā intelekta regulējums. 21.09.2023. Iegūts no: <https://lvportals.lv/norises/355065-ko-paredz-toposais-maksliga-intelekta-regulejums-2023> [sk. 05.02.2026.].
14. 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. 02.02.2026.].
15. Koordinētais mākslīgā intelekta plāns. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lv/policies/plan-ai> [sk. 04.02.2026.].
 16. Mākslīgā intelekta centra likums, 19.03.2025. Latvijas Vēstnesis, Nr. 55.
 17. Mākslīgā intelekta akts: Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas prezentācija. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/media/41298/download?attachment> [sk. 13.02.2026.].
 18. Mākslīgā intelekta (MI) akts. 29.10.2024. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/maksliga-intelekta-mi-akts> [sk. 15.02.2026.].
 19. Par digitālās transformācijas pamatnostādņēm 2021.–2027. gadam: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 490, 07.07.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.
 20. 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.
 21. 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. 18.02.2026.].
 22. Saeima konceptuāli atbalsta Mākslīgā intelekta attīstības likuma projektu. Iegūts no: <https://www.saeima.lv/lv/aktualitates/saeimas-zinas/28140/34277-saeima-konceptuali-atbalsta-maksliga-intelekta-attistibas-likuma-projektu> [sk. 07.03.2026.].
 23. 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-ekosistemas-izveidi-latvija> [sk. 07.03.2026.].
 24. Stājas spēkā Mākslīgā intelekta akts. 01.08.2024. Iegūts no: https://commission.europa.eu/news/ai-act-enters-force-2024-08-01_lv [sk. 23.02.2026.].
 25. 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. 12.02.2026.].

26. Valsts digitālās attīstības aģentūra. Iegūts no: <https://www.vdaa.gov.lv/lv> [sk. 20.02.2026.].
27. Valsts digitālās attīstības aģentūras nolikums: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 375, 14.06.2016. Latvijas Vēstnesis, Nr. 116.
28. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv> [sk.20.02.2026.].
29. Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrijas nolikums: Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 586, 03.09.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 172.

Guna Rasa

Zinātniskais vadītājs: *Mg. iur. Oskars Garkājs*

Juridiskā koledža

E-pasts: gunarasa@gmail.com

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA IETEKME UZ CILVĒKTIESĪBĀM EIROPAS SAVIENĪBĀ UN LATVIJAS REPUBLIKĀ

Ievads

Mākslīgais intelekts (turpmāk – MI) ir pēdējo gadu lielākā tehnoloģiskā inovācija, kas ienākusi plašākas sabiedrības dzīves telpā, un ar datorzinātnes palīdzību aizvien labāk atdarina daudzas cilvēkiem raksturīgas spējas, tādējādi saskarsmē ar to radot cilvēciskas pieredzes sajūtu. Šīs MI tehnoloģiju cilvēciskās pieredzes sajūta ietekmē ne tikai mūsdienu cilvēku savstarpējo saskarsmi, kas ir viena no jebkura cilvēka pamatvajadzībām un kas ir svarīga cilvēka fiziskās un mentālās veselības uzturēšanā, bet arī rada plašas ietekmes iespējas uz jebkura pasaules iedzīvotāja cilvēktiesībām, neatkarīgi no tā, vai viņi to apzinās, vai nē.

2024. gada 13. jūnijā pieņemtā 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 jeb tā dēvētais Mākslīgā intelekta akts (MI akts) ir pirmais visaptverošais tiesību akts pasaulē, kas veidots ar mērķi veicināt uzticamu MI tehnoloģiju un sistēmu attīstību un izmantošanu Eiropā. Šī akta pieņemšanas process raisīja atšķirīgus viedokļus nozares speciālistu vidū ne tikai par tā paredzamo ierobežojošo ietekmi uz digitālo inovāciju un tirgus attīstību Eiropas Savienībā (ES), bet arī par tā iespējamo efektivitātes trūkumu cilvēktiesību aizsardzībā.

Pētījuma mērķis – analizēt MI tehnoloģiju ietekmi uz cilvēktiesībām ES, t. sk. Latvijā, un sniegt vērtējumu, vai šobrīd spēkā esošais regulējums ir pietiekams, lai nodrošinātu cilvēktiesību ievērošanu, ciktāl tās ietekmē MI sistēmas.

Uzdevumi:

- iepazīties ar ES un Latvijā spēkā esošajām MI regulējumu noteicošajām tiesību normām;
- iepazīties ar politikas stratēģijas dokumentiem, kuros ir paredzēta MI tehnoloģiju loma ES un Latvijas digitalizācijā turpmākajos gados;
- izvērtēt pieejamo informāciju par aktuālajiem tiesas spriedumiem, kuros tiktu vērtēta MI tehnoloģiju ietekme uz cilvēktiesībām;
- iepazīties ar iepriekš veiktiem institūciju un pētnieku veiktajiem pētījumiem par MI sistēmu ietekmi uz cilvēktiesībām;
- veikt analīzi par tiesiskā regulējuma efektivitāti jautājumu par MI ietekmi uz cilvēktiesībām regulēšanā.

Mākslīgā intelekta tiesiskais regulējums Eiropas Savienībā un Latvijas Republikā

MI straujā attīstība pēdējā desmitgadē ir izraisījusi un veicinājusi būtiskas pārmaiņas gan visas pasaules ekonomikā, gan arī sabiedrībā, radot neizbēgamu ietekmi uz tiesībām. Šāda ietekme rada nepieciešamību ieviest atbilstošu tiesisko regulējumu, lai nodrošinātu drošu MI tehnoloģiju un to izmantošanas attīstības uzraudzību ilgtermiņā. Visaptverošu tiesību aktu, kas regulētu MI tehnoloģiju izstrādi un pielietojumu, izveide dažādu iemeslu dēļ nav bijis viegls uzdevums, tomēr gan Eiropas Savienībā, gan Latvijā šobrīd ir spēkā vairāki tiesību akti, politikas stratēģijas un vadlīnijas, kas ļauj tiesību piemērotājiem un iedzīvotājiem saprast esošās tiesības un pienākumus, un arī redzēt politikas veidotāju plānu MI attīstības veicināšanai un regulēšanai nākotnē.

Par pamatu MI kā svarīgas tehnoloģijas atzīšanai ES uzskatāmas gan ES, gan Latvijā jau vairāk nekā 10 gadus spēkā esošās digitalizācijas stratēģijas, kuru galvenais mērķis ir veicināt dalībvalstu un visas ES ekonomisko konkurētspēju. Turklāt 2021. gada 29. aprīlī pieņemtā Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2021/694, ar ko tika izveidota programma “Digitālā Eiropa”, lai atbalstītu digitālo transformāciju, uzstādīja MI kā vienu no programmas mērķiem, pamatā fokusējoties uz ES ekonomikas un tirgus attīstību, vienlaikus ņemot vērā dažādus ētiskos apsvērumus, piemēram, personas datu regulējumu. Šīs stratēģijas arī kalpoja kā galvenais pamats 2024. gada 13. jūnijā pieņemtajai Eiropas Parlamenta un Padomes Regulai (ES) 2024/1689, ar ko nosaka saskaņotas normas mākslīgā intelekta jomā jeb tā dēvētajam MI aktam, ar kura palīdzību Eiropas Savienība ir mēģinā-

jusi noteikt saskaņotas tiesību normas mākslīgā intelekta jomā. Jāatzīmē, ka šīs regulas stāšanās spēkā tika noteikta pa posmiem, no kuriem pēdējā posma beigu termiņš tika paredzēts 2026. gada 2. augustā, kas šobrīd ir papildināts ar 1 gada pagarinājuma termiņu pārejas posmam augsta riska MI sistēmām, kas tiek izmantotas regulējamās sistēmās. Tādējādi sagaidāms, ka MI akta ieviešana pilnībā tiks pabeigta 2027. gada 2. augustā.

Šīs regulas preambulā ir skaidri salasāms likumdevēja mērķis – ar akta palīdzību panākt vienotu tiesisko regulējumu, kas gan veicina iekšējā tirgus attīstību, gan arī uzliek pienākumus un ierobežojumus MI sistēmu izstrādei, ieviešanai un lietošanai ES tā, lai tās darbotos saskaņā ar ES vērtībām. No tām galvenās ir cilvēktiesības, kas izriet no preambulas pirmajā rindkopā minētās vēlmes veicināt uz cilvēku orientētas un uzticamas MI sistēmas, kas nodrošina augstu veselības un drošuma līmeni, kā arī ievēro Eiropas Savienības Pamattiesību hartā minētās pamattiesības.

Tā kā MI akts ir ES regula, tad tajā minētās tiesību normas ir tieši piemērojamas arī Latvijā. Tas nozīmē, ka Latvija nav pieņēmusi atsevišķu nacionālu likumu, kas regulētu MI sistēmu izstrādi, lietošanu un uzturēšanu, bet tā vietā pilnībā pakļaujas MI aktam.

MI akta galvenā ietekme uz MI sistēmu ieviešanu un izmantošanu ir caur to kategorizēšanu pēc riska līmeņiem. Šī brīža redakcijā MI akts paredz MI sistēmas kategorizēt četros riska līmeņos – nepieņemama riska līmenis, augsta riska līmenis, ierobežota riska līmenis un minimāla riska līmenis. Atbilstoši šiem risku līmeņiem, tiesību subjektiem ir jāveic izmantoto vai radīto MI sistēmu risku izvērtēšana, jādokumentē MI sistēmu izgatavošanas un lietošanas procesi visā to dzīves ciklā, kā arī jānodrošina cilvēka veikta pārraudzība un augsta MI sistēmu treniņdatu kvalitāte, kas izslēdz cilvēku diskrimināciju un aizspriedumus.

Lai palīdzētu tiesību subjektiem piemērot jaunpieņemto MI aktu, kā skaidrojošie palīgmateriāli 2025. gada jūlijā tika izdoti 2 Eiropas Komisijas pamatnostādņu dokumenti – pamatnostādnes par mākslīgā intelekta sistēmas definīciju, kas MI akta piemērotājiem un subjektiem ļauj labāk izvērtēt, vai konkrēta MI sistēma iekļaujas MI akta tvērumā, un kādā līmenī tā tiek regulēta, un pamatnostādnes par aizliegtu mākslīgā intelekta praksi, kas, savukārt, detalizētāk skaidro regulējuma attiecināmību uz tām MI sistēmu lietojuma jomām, kuras MI akta ietvaros nav pieļaujamas, vienlaicīgi skaidrojot arī pieļaujamus izņēmumus. Kaut arī abi šie dokumenti nav juridiski saistoši, tomēr tie sniedz atbalstu MI akta tulkošanai un interpretēšanai, tādējādi veicinot veiksmīgāku noteikumu un prasību izpildi.

Latvijā, papildus spēkā esošajai ES regulai, 2025. gada 6. martā tika pieņemts un tā paša gada 20. martā stājās spēkā Mākslīgā intelekta centra likums, kas regulē centra juridisko statusu, mērķus un uzdevumus. Savukārt, Viedās administrācijas un reģionālās attīstības ministrija ir noteikta kā atbildīgā iestāde MI akta ieviešanai Latvijas tiesību sistēmā, un tā arī koordinē Mākslīgā intelekta centra darbību. Tāpat, papildus esošajiem stratēģijas dokumentiem, šobrīd ir pieņemti arī vairāki informatīvie ziņojumi un izveidotas vadlīnijas MI rīku izmantošanai valsts pārvaldē, kas liecina par to, ka arī Latvijā atbildīgās institūcijas veic pasākumus, lai identificētu nepieciešamos pasākumus, kas vajadzīgi Latvijas tiesību sistēmas pielāgošanai MI akta regulējuma nodrošināšanai Latvijā.

Gan stratēģijas dokumentos, gan informatīvajos ziņojumos ir skaidri identificēti, ka bez MI akta ir jāņem vērā arī citi spēkā esošie tiesību akti, kas tiešā veidā ietekmē cilvēktiesības, piemēram, Vispārīgā datu aizsardzības regula, Nacionālais kiberdrošības likums, Digitālo pakalpojumu akts un Digitālo tirgu akts.

Cilvēktiesības mākslīgā intelekta laikmetā

Vērtējot MI sistēmu ietekmi uz cilvēktiesībām, pētījumā kā pamatdokuments cilvēktiesību ietekmes definēšanai tika ņemta Eiropas Savienības Pamattiesību harta, jo tās izveidē tika ņemtas vērā gan ES dalībvalstu konstitucionālās tradīcijas, gan starptautiskās saistības, piemēram, Eiropas Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencija un citas sociālās konvencijas un hartas, kā arī ES tiesas un Eiropas Cilvēktiesību tiesas judikatūra. Latvijas kontekstā papildus vērā tika ņemta Latvijas Republikas Satversmes astotā nodaļa, kura definē Latvijā pastāvošās cilvēku pamattiesības, kā arī tajā ir ietverta atsauce uz Latvijai saistošiem starptautiskajiem līgumiem cilvēktiesību jomā. Papildus jāatzīmē, ka arī MI aktā ir ietverta atsauce uz Eiropas Savienības Pamattiesību hartu, kas pastiprina tās izmantošanu pētījuma ietvaros.

Cilvēktiesības MI sistēmu ietekmē ir pētītas arī iepriekš. Piemēram, Latvijas tiesību zinātnieku vidū ir tikuši veikti pētījumi par MI ietekmi uz izglītības sistēmu un mācību procesu, kas tādējādi skar jebkura ES un Latvijas pilsoņa tiesības uz izglītību, kā arī Irēna Barkāne savā promocijas darbā ir pētījusi MI sistēmu ietekmi uz cilvēktiesībām caur videonovērošanas kā intruzīvas un pārmērīgas datu apstrādes veida prizmu (Barkāne, 2023). Šie pētījumi liecina par MI tehnoloģiju ietekmi uz cilvēktiesībām kā aktuālu tiesību zinātņu jautājumu.

Pētot cilvēktiesību regulējuma tvērumu un salīdzinot to ar dažādiem cilvēktiesību un MI sistēmu mijiedarbības gadījumiem, jākonstatē, ka MI sistēmu ietekmi ir iespējams identificēt visās cilvēktiesību apakšnozarēs. Pētījuma gaitā šāda fakta konstatācijas apstiprinājumam nolemts minēt vairākus piemērus, kuros cilvēktiesības dažādos veidos ir skāris MI.

Viena no cilvēktiesību vērtībām ir tiesības uz īpašumu, turklāt Eiropas Savienības Pamattiesību hartas 17. panta otrais punkts konkrēti nosaka, ka intelektuālais īpašums tiek aizsargāts. MI rīku izmantošana intelektuālā īpašuma aizsardzībai rada būtiskus izaicinājumus, uz ko ir norādījis gan Eiropas Savienības Intelektuālā īpašuma birojs (EUIPO), minot, ka MI rīki ir spējīgi radīt saturu, kas ir balstīts uz ar autortiesībām un intelektuālā īpašuma tiesībām aizsargātiem darbiem, gan arī “*Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law*” 2025. gada decembra izdevumā Teodors Hiou (*Theodoros Chiou*) un Leanders Štēlers (*Leander Stähler*) savā rakstā min iespējamās intelektuālā īpašuma tiesību pārkāpumus, kurus rada MI rīku izmantošana 3D attēlu veidošanai no 2D attēliem, kas izmantoti treniņlūkās (Chiou and Stähler, 2025).

Svarīgi atzīmēt novērojumu, ka MI sistēmu pielietojuma dažādība nereti rada situācijas, kurās vienā un tajā pašā jautājumā MI rīku izmantošana ir gan problēmas veicinātājs, gan arī risinājums. Būtisks piemērs šādiem gadījumiem ir MI sistēmu izmantošana cilvēku tirdzniecībā. Eiropas Padomes 2022. gadā pasūtītais pētījums par tiešsaistes un tehnoloģiju ietekmi uz cilvēku tirdzniecību uzsver, ka jebkurš cilvēks var būt pakļauts tādām riskam, piemēram, sazinoties ar viltus profiliem, kas ir ģenerēti ar MI rīku palīdzību, lai manipulētu ar cilvēkiem un panāktu viņu iesaisti krāpniecības un cilvēku izmantošanas shēmās. Tāpat šis pētījums uzsver lielo publiskā un privātā sektora tehnoloģiju uzņēmumu savstarpējās sadarbības un plašas informatīvās kampaņas nozīmi cilvēku tirdzniecības gadījumu apkarošanā. Savukārt, *Europol* 2025. gada februārī ziņoja par veiksmīgu plašas bērnu seksuālās izmantošanas organizācijas atklāšanu un aizdomās turēto arestiem (25 arrested..., 2025). Šajā lietā ar MI rīku palīdzību tika ģenerēti pret bērniem veiktas seksuālās vardarbības saturoši vizuālie materiāli. Lietas atklāšanai tika iesaistīti lieli ES dalībvalstu resursi, un ir gūts secinājums, ka nākotnē ar šādām plašām pārrobežu krimināllietām, kurās par pamatu ir MI rīku ģenerēts saturs, var nākties saskarties arvien biežāk. Gan šajās, gan arī citās lietās var noderēt ASV pieredze MI rīku izmantošanai cilvēku tirdzniecības gadījumu identificēšanai, kur ar MI rīkiem tiek apstrādāts un analizēts liels daudzums datu, ievērojami paātrinot lietas izmeklēšanu (Lannier, 2025).

MI sistēmas ir cieši saistītas arī ar vārda un izpausmes brīvības iespējamību ierobežojumiem. Lai arī ar MI rīkiem ir iespējams ātrāk radīt saturu, tomēr vienlaicīgi tie arī rada pateicīgu augsni dezinformācijai, diskriminācijai un automatizētai cenzūrai, kā to liecina gan Eiropas Drošības un sadarbības organizācijas (OSCE) 2025. gada ziņojums, gan Eiropas Padomes Ģeneratīvā mākslīgā intelekta ietekmes uz vārda brīvību ekspertu komitejas (MSI-AI) veiktie pētījumi un sagatavotās vadlīnijas.

Tas sasaucās ar vispārējo privātuma un tiesību aizskārumu, kura pamatā ir MI sistēmu spēja īsā laikā apstrādāt liela apjoma datus, un izmantot tos cilvēku profilēšanā, manipulēšanā un krāpniecībā. Ņemot vērā to, ka bieži vien nav iespējams fiziski nodalīt cilvēka personīgo informāciju no uzņēmuma vai institūcijas konfidencialās informācijas, jebkurš iespējams datu apdraudējums lielā mērā ir saistīts ar personas datiem. Tāpēc, piemēram, par pamatotu uzskatāms 2026. gada februārī pieņemtais Eiropas Parlamenta IT atbalsta dienesta lēmums atslēgt MI sistēmas uz praktiski visām parlamenta deputātu ierīcēm, jo dienests secinājis, ka tas nav spējīgs garantēt drošu MI rīku izmantošanu.

Arī tiesības uz dzīvību un veselību var tikt ietekmētas ar MI sistēmām. Atsaucoties uz Pasaules Veselības organizācijas, OECD un Eiropas Komisijas veiktajiem ziņojumiem, kas tika izlaisti par pētījumiem 2024. gadā un 2025. gadā, secināms, ka MI sistēmas sniedz būtisku ieguldījumu veselības aprūpes kvalitātes paaugstināšanā, nodrošinot augstāku pacientu datu personalizācijas līmeni, ātrāku un precīzāku diagnostiku, vienlaicīgi arī sniedzot iespēju samazināt kritiskas izmaksas. Tāpat MI sistēmu izmantošana ir būtiska medicīnisko pētījumu veikšanā, kas var palīdzēt uzlabot veselības aprūpes nākotni. Šāds piemērs ir SIA "Mikrotīkls", Rīgas Tehniskās Universitātes un Mākslīgā intelekta centra 2025. gada oktobrī noslēgtais sadarbības memorands par mākslīgā intelekta datu centru biomedicīnas un bērnu onkoloģijas pētniecībai (Rīgā veidos..., 2025).

Ne mazāk būtiska cilvēktiesību pamatvērtība ir demokrātijas un tiesiskuma nodrošināšana. Kā viens no nozīmīgākajiem demokrātiskas sabiedrības izpausmes veidiem ir dalība valsts, pašvaldību vai Eiropas Savienības rīkotajās vēlēšanās un tautas nobalsošanās. Tāpēc arī MI rīku izmantošana priekšvēlēšanu kampaņu laikā, lai aģitētu un ietekmētu sabiedrisko domu un manipulētu ar vēlētajiem pieejamo informāciju, tādējādi ievērojami ietekmējot viņu izdarītās izvēles, ir viens no pēdējo gadu centrālajiem jautājumiem visās Eiropas Savienības dalībvalstīs. Kā pēdējo gadu piemērus var minēt MI rīku izmantošanas skandālus Īrijā, Nīderlandē un Ungārijā.

jā. Atsaucoties uz starptautisko pieredzi, arī Latvijas krimināllikumā kopš 2024. gada rudens ir veikti grozījumi, kas nosaka, ka par dziļviltojumu izmantošanu vēlēšanu procesa ietekmēšanai ir paredzēta kriminālatbildība (Aļošina, 2025).

Esošais mākslīgā intelekta regulējums un tā ietekme uz cilvēktiesībām

Pētījuma gaitā identificēts, ka kopš 2024. gada 13. jūnija, kad MI regula tika pieņemta, līdz pētījuma veikšanas brīdim nav bijuši Eiropas Savienības tiesas spriedumi, kas sniegtu ieskatu ES tiesas vērtējumā par MI regulas tiesību normu piemērošanu cilvēktiesībās. Pirmais pieteikums Eiropas Savienības tiesā, kas ir saistīts ar šo regulējumu, tika iesniegts 2025. gada pavasarī (“*Like Company v Google Ireland*”, lieta Nr. C-250/25.), un vēl gaida savu lēmumu. Tomēr ir bijuši vairāki nacionālo tiesu lēmumi, kas galvenokārt ir bijuši saistīti ar intelektuālā īpašuma tiesībām un autortiesībām. Piemēram, Prāgas pilsētas tiesas lēmums Nr. 10 C 13/2023-16, kas tika pieņemts 2023. gada oktobrī un ir viens no pirmajiem nacionālo tiesu spriedumiem, kurā apskatītas autortiesības attiecībā uz ar MI rīku radītiem darbiem. Te prasītājs bija izmantojis MI rīku DALL-E, lai izveidotu attēlu, kuru pēc tam izmantoja atbildētājs publiskojot to savā tīmekļa vietnē. Ar šo tiesas spriedumu tika noraidīta prasītāja iesniegtā prasība argumentējot, ka ar MI rīkiem radītiem darbiem nevar identificēt autoru, jo autors var būt tikai fiziska persona, un prasītāja dalība radošajā procesā ar uzvednes jeb prompta palīdzību nav pietiekama, lai viņam piešķirtu autortiesības uz radīto darbu. Šis tiesas lēmums ir būtisks, jo kā viens no pirmajiem ar MI saistītajiem nolēmumiem pavēra plašāku diskusiju tēmai par to, kas nosaka robežas cilvēka radošajai darbībai un autorībai.

Savukārt 2024. gada oktobrī Amsterdamas tiesa pasludināja spriedumu lietā Nr. C/13/737170 / HA ZA 23-690, kurā tika vērtēts, vai žurnālistu veidotajiem rakstiem ir piemērojamas autortiesības, kas neļauj ar MI rīku palīdzību pārpublicēt un konspektēt šos rakstus citos digitālajos resursos. Šajā gadījumā tiesa nolēma, ka žurnālistam pieder tiesības uz izteiksmes formu, bet ne pašiem vārdiem, un tādējādi pārpublicētājs nav pārkāpis uz viņu attiecināmās tiesību normas. Tiesas spriedums ir saistīts ar autortiesībām un MI risinājumu ietekmi uz tām.

Arī Latvijā 2026. gada janvārī ir radies iespējams pirmais precedents, kurā Rīgas pilsētas tiesa skatīs un vērtēs īpašumtiesības uz MI risinājumu. Gan šis, gan augstāk minētie piemēri liecina par to, ka visaktuālā-

kais jautājums MI risinājumu izmantošanas kontekstā ir tieši radītā satura autortiesības un īpašumtiesības, kas galvenokārt skaidrojams ar to, ka MI tehnoloģiju izstrādē un apmācībā tiek izmantoti jau esoši dažādu digitālo formu informācijas avoti, kurus radījuši cilvēki.

Tomēr vienlaikus jāatzīmē, ka pieņemtu spriedumu vai tiesas izskatīšanas procesā esošu lietu, kas būtu tieši saistītas ar MI rīku izmantošanu un to ietekmi uz cilvēktiesībām, nav daudz. Iemesls tam, visticamāk, ir fakts, ka MI regula spēkā ir tikai nepilnus divus gadus, turklāt tās pilnīga ieviešana vēl nav beigusies.

Tāpat jāpievērš uzmanība tam, ka neviens no minētajiem tiesas spriedumiem nav bijis saistīts ar personas datu aizsardzības pārkāpumiem. To iespējams skaidrot ar to, ka personas datu aizsardzības pārkāpumus pamatā fiksē Vispārīgās datu aizsardzības regulas ietvaros, kura arī nosaka piemērojamos sodus, un tādējādi tieša atsauce uz MI aktu nav vērojama. Tajā pašā laikā gan Vispārīgās datu aizsardzības regulas, gan MI akta savstarpējā mijiedarbība ir plaša, un esošo pārkāpumu gadījumu dziļāka analīze ļautu labāk izprast vai MI akta esamība ir stiprinājusi Vispārīgās datu aizsardzības regulas piemērojamību pārkāpumu gadījumos, kuros būtiska loma ir bijusi tieši MI sistēmām.

Mākslīgā intelekta izmantošanas nākotnes perspektīvas

Mēģinot prognozēt MI tehnoloģiju izmantošanas nākotnes tendences, jāņem vērā to straujais attīstības temps, kas būtiski apgrūtina dažādu jautājumu noregulēšanu gan nacionālajās, gan starptautiskajās tiesību sistēmās. ES ietvaros viena no būtiskākajām MI izmantošanas un arī tā regulējuma ietekmējošajām stratēģijām ir tā dēvētais Digitālais Omnibuss, kas ir digitālo aktu dokumentu kopums, kuru mērķis ir nodrošināt tiesiskā regulējuma saskaņotību un novērst tiesību aktu pārklāšanos. MI jomā Digitālā Omnibusa stratēģija paredz atvieglot prasības uzņēmumiem, kuri strādā šai jomā. Stratēģijas ietvaros ir paredzēts mazināt arī prasības Vispārīgās datu aizsardzības regulā un citos digitālo risinājumu regulējošos tiesību aktos, pamatojot to ar administratīvā sloga mazināšanu un Eiropas rūpniecības nozares konkurētspējas palielināšanu. Šai iniciatīvai ir daudz piekritēju, tomēr tikpat daudz ir arī pretinieku, kuri uzskata, ka atvieglot pavisam nesen ar MI aktu pieņemtās prasības, tiek vairāk panākts pretī lielajiem ASV MI tehnoloģiju ražotājiem un izplatītājiem, tā vietā, lai atbalstītu vietējos ražotājus. Turklāt šādi atvieglojumi var apgrūtināt cilvēktiesību aizsardzību.

Papildus minama arī ES iniciatīva izveidot tā dēvēto MI Kontinentu, kura mērķis ir konkurētspējas palielināšana caur ES kā MI tehnoloģiju līdera attīstības plānu. Tas nozīmē, ka nākotnē ES, t. sk. arī Latvijā, MI sistēmu ražošana, lietošana un uzturēšana tiks aizvien vairāk atbalstīta, tādējādi radot nepieciešamību pēc stabilas, saprotamas un pārskatāmas tiesiskās vides.

Iespējams, visbūtiskāko iespaidu uz MI tehnoloģiju izmantošanu un to ietekmi uz cilvēktiesībām atstās sagaidāmie tiesas procesi jau pieminētajos cilvēku tirdzniecības gadījumos, un jo īpaši – autortiesību regulējumā. Lai arī šobrīd reģistrēto spriedumu nav daudz, tomēr ir pamats uzskatīt, ka to skaits nākotnē palielināsies, tādējādi ļaujot arī labāk novērtēt spēkā esošā regulējuma spēju aizsargāt cilvēktiesības. Tāpat arī jāatzīmē iespējamie pētījumi par MI sistēmu izmantošanu noziedzības, t. sk. cilvēktiesību pārkāpumu apkarošanā. Dažādu starptautiska un vietēja mēroga pētniecisko rakstu, kā arī atbildīgo institūciju iekšēji veiktie pētījumi ļauj paredzēt, ka pētījumu apjoms un aktualitāte tikai pieaugs. Ņemot vērā augsto MI tehnoloģiju attīstību ārpus ES, jo īpaši ASV, paredzams, ka daudz pētījumu, kas veikti ASV vai sadarbībā ar ASV MI tehnoloģiju uzņēmumiem, sniegs būtisku ieguldījumu MI tehnoloģiju regulējuma attīstībā arī ES.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma gaitā secināts, ka MI tehnoloģiju ieviešanu ES veicinājusi nepieciešamība attīstīt ES vienoto tirgu un ekonomisko konkurētspēju, tādējādi MI kā būtiska digitālā komponente parādās arī dalībvalstu attīstības stratēģijās, kas nosaka to, ka MI izveidei, izmantošanai un uzturēšanai ir jābūt regulētai ar atbilstošiem tiesību aktiem, kurus ir iespējams piemērot ļoti dinamiskā un strauji mainīgā vidē, un kuri paredz atbilstošu cilvēktiesību aizsardzību.
2. Tāpat pētījums ļāvis secināt, ka esošais regulējums ir izveidojis pamatu MI sistēmu risku identificēšanai un noteicis nepieciešamās uzraudzības darbības, tomēr pētījuma gaitā iegūtā informācija par MI tiesiskā regulējuma ieviešanas gaitu un posmu termiņiem parāda, ka spēkā esošā tiesiskā regulējuma ilgtermiņa efektivitāte un ietekme uz cilvēktiesībām vēl nav zināma, kas skaidrojams ar to, ka MI akts vēl ir jauns, turklāt akta daļa, kas nosaka prasības augsta riska MI sistēmu uzraudzībai, vēl tikai stāsies spēkā 2027. gada augustā.
3. Pētot tiesu spriedumus un tiesās iesniegtos pieteikumus, secināms, ka MI regulējums ir nepieciešams, turklāt visi spriedumi un iesniegtie

pieteikumi ir tiešā veidā saistīti ar cilvēktiesību pārkāpumiem, tādējādi ļaujot secināt, ka MI regulējuma ietekme uz cilvēktiesību aizsardzību ir būtiska.

4. Iespējamās izmaiņas dažādu tiesību aktu, t. sk. MI akta saturā, kā to paredz Digitālā Omnibusa stratēģija, var radīt jaunus izaicinājumus cilvēktiesību aizsardzībā. No teiktā izriet, ka esošā MI regulējuma ietekme uz cilvēktiesībām var arī netikt pilnvērtīgi izvērtēta, ja izmaiņas spēkā esošajos tiesību aktos tiks pieņemtas drīz.
5. Ņemot vērā lielo MI akta un Vispārīgās datu aizsardzības regulas savstarpējo mijiedarbību, nepieciešams veikt padziļinātu izpēti par spēkā esošā MI regulējuma ietekmi uz personas datu aizsardzības efektivitāti ES.
6. Izvairīties no MI tehnoloģiju ietekmes uz cilvēktiesību kā vienota kopuma vērtējumu, bet tā vietā pievērsties konkrētiem cilvēktiesību segmentiem, kas ļautu daudz efektīvāk analizēt regulējuma efektivitāti un daudz labāk atklātu MI tehnoloģiju ietekmes tvērumu.
7. Vērtējot MI tehnoloģiju ietekmi uz cilvēktiesībām vai atsevišķām to jomām, ņemt vērā aktuālos pētījumus MI tehnoloģiju jomā, kas ļautu labāk izprast un paredzēt kā MI tehnoloģiju attīstība mijiedarbosies ar to regulējošajiem tiesību aktiem, un dos arī priekšstatu par dažādu tiesību aktu pielāgojumu un grozījumu efektivitāti ilgtermiņā.

Izmantotā literatūra

1. AI Act. 27.01.2026. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai#1720699867912-1> [sk. 01.02.2026.].
2. Aļošina, A. 2025. Mākslīgā intelekta sistēmu lietošana: Priekšvēlēšanu aģitācijas likumā paredzētās normas anatomija. *Jurista Vārds*, Nr. 26.
3. Barkāne, I. 2023. Cilvēktiesību nozīme mākslīgā intelekta laikmetā: Privātums, datu aizsardzība un regulējums masveida novērošanas novēršanai. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2023, 328 lpp.
4. Cilvēktiesības pasaulē un Latvijā/ I. Ziemeles I. zin. red. ; 2., papildin. izd.– Rīga: Tiesu namu aģentūra, 2021, 542 lpp.
5. Chiou, T., Stähler, L. 2025. EU Copyright Law, Artificial Intelligence and ‘Transformative Use’ of Works: The Case of 3D Reconstruction: 22.12.2025. *Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law*, Vol. 16, No. 3, Iegūts no: <https://www.jipitec.eu/jipitec/article/view/447> [sk. 03.03.2026.].
6. Decision of the Municipal Court of Prague of 11 October 2023, č.j. 10 C 13/2023-16 (*Taubel*): 11.10.2023. Iegūts no: <https://msp.gov.cz>

- documents/14569/1865919/10C_13_2023_10/108cad3e-d9e8-454f-bfac-d58e1253c83a [sk. 01.02.2026.].
7. Denmark's AI Child Abuse Trial Could Change Laws. 25.11.2025. Iegūts no: <https://thedanishdream.com/danish-society/crime-law/denmarks-ai-child-abuse-trial-could-change-laws/> [sk. 01.02.2026.].
 8. DPG Media BV et al. v Knowledge Exchange BV, Amsterdam District Court, Judgment of 30 October 2024, Case No. C/13/737170 / HA ZA 23-690: 30.10.2024. Iegūts no: <https://uitspraken.rechtspraak.nl/detail?id=ECLI:NL:RBAMS:2024:6563&showbutton=true&keyword=medihuis&idx=3> [sk. 01.02.2026.].
 9. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2021/694, ar ko izveido programmu “Digitālā Eiropa” un atceļ Lēmumu (ES) 2015/2240 (Dokuments attiecas uz EEZ), 29.04.2021. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2021/694.
 10. 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): 13.06.2024. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2024/1689.
 11. Eiropas Savienības pamattiesību harta, 07.06.2016. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, Nr. 2016/C 202/02.
 12. Ethical Use of Artificial Intelligence in Combating Trafficking in Human Beings. Council of Europe Conference – Malta Presidency. Workshop 1 – Report. 11.06.2025. Iegūts no: <https://rm.coe.int/20250611-malta-workshop-report-ethical-use/488029b8a2> [sk. 01.02.2026.].
 13. EU's AI Act fails to set gold standard for human rights. 03.04.2024. Iegūts no: <https://www.amnesty.eu/wp-content/uploads/2024/04/EUs-AI-Act-fails-to-set-gold-standard-for-human-rights.pdf> [sk. 01.02.2026.].
 14. EU Digital Strategy. Iegūts no: <https://eufordigital.eu/discover-eu/eu-digital-strategy/> [sk. 01.02.2026.].
 15. Haeck, P., Hartog, E. The week that AI deepfakes hit Europe's elections. 31.10.2025. Iegūts no: <https://www.politico.eu/article/elections-europe-ai-deepfakes-social-media/> [sk. 01.02.2026.].
 16. How Europe's AI Act could affect innovation and competitiveness. 04.07.2024. Iegūts no: <https://escp.eu/thechoice/tomorrow-choices/how-europes-ai-act-could-affect-innovation-and-competitiveness/> [sk. 01.02.2026.].

17. Joint statement on Artificial Intelligence and Freedom of Expression. 07.05.2025. Iegūts no: <https://rfom.osce.org/representative-on-freedom-of-media/590420> [sk. 01.02.2026.]
18. Keeping European industry and science at the forefront of AI. 08.10.2025. Iegūts no: https://commission.europa.eu/news-and-media/news/keeping-european-industry-and-science-forefront-ai-2025-10-08_en?prefLang=lv [sk. 01.02.2026.]
19. Komisija publicē pamatnostādnes par aizliegtu mākslīgā intelekta (MI) praksi, kā noteikts MI aktā. 04.02.2025. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lv/library/commission-publishes-guidelines-prohibited-artificial-intelligence-ai-practices-defined-ai-act> [sk. 08.01.2026.]
20. Komisija publicē pamatnostādnes par MI sistēmas definīciju, lai atvieglotu pirmā MI akta noteikumu piemērošanu. 06.02.2025. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lv/library/commission-publishes-guidelines-ai-system-definition-facilitate-first-ai-acts-rules-application> [sk. 10.01.2026.]
21. Lannier, S. 2023. Using US Artificial Intelligence to Fight Human Trafficking in Europe. Potential Impacts on European Sovereignities. 06.03.2023. Iegūts no: <https://eucrim.eu/articles/using-us-artificial-intelligence-to-fight-human-trafficking-in-europe/> [sk. 08.01.2026.]
22. Latvijas Republikas Satversme, 15.02.1922. Latvijas Vēstnesis, Nr. 43.
23. Latvijā tiesa skatīs iespējamu precedentu par intelektuālā īpašuma tiesībām uz MI risinājumu. 21.01.2026. Iegūts no: <https://www.la.lv/latvija-tiesa-skatis-iespejamu-precedentu-par-intelektuala-ipasumatisibam-uz-mi-risinajumu> [sk. 03.03.2026.]
24. Limbergs, K., L. 2024. Atbildība par mākslīgā intelekta nodarītiem zaudējumiem. *Juridiskās koledžas zinātniskie raksti. 2024.*– Rīga: Juridiskā koledža, 32.–39. lpp.
25. Mākslīgā intelekta centra likums, 06.03.2025. Latvijas Vēstnesis, Nr. 55.
26. Mākslīgā intelekta (MI) akts. 06.11.2025. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/maksliga-intelekta-mi-akts> [sk. 05.01.2026.]
27. Mākslīgā intelekta centrs. 01.04.2025. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/maksliga-intelekta-centrs> [sk. 01.03.2026.]
28. Mākslīgais intelekts valsts pārvaldē. 07.05.2025. Iegūts no: <https://www.varam.gov.lv/lv/maksligais-intelekts-valsts-parvalde> [sk. 03.03.2026.]
29. Mākslīgais intelekts akūtiem pacientiem palīdzēs saņemt ātrāku psihiatra palīdzību. 09.10. 2025. Iegūts no: <https://labsoflatvia.com/aktuali/>

- makslīgais-intelekti-akūtiem-pacienti-ā-palīdzes-sanemt-ātraku-psihiatra-palīdzību [sk. 10.02.2026.].
30. Online and technology-facilitated trafficking in human beings. Iegūts no: <https://www.coe.int/en/web/anti-human-trafficking/online-and-technology-facilitated-trafficking-in-human-beings> [sk. 03.03.2026.].
 31. O'Regan, E., Giera, M. EU Parliament blocks AI tools over cyber, privacy fears. 16.02.2026. Iegūts no: <https://www.politico.eu/article/eu-parliament-blocks-ai-features-over-cyber-privacy-fears/> [sk. 01.02.2026.].
 32. Par digitālās transformācijas pamatnostādņēm 2021.-2027.gadam: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 490, 07.07.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 133.
 33. Par Valsts pārvaldes modernizācijas plānu 2023.-2027. gadam: Latvijas Republikas Ministru kabineta rīkojums Nr. 240, 08.05.2023. Latvijas Vēstnesis Nr. 89.
 34. Par Mākslīgā intelekta akta prasību ieviešanu: Informatīvais ziņojums. Iegūts no: https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/2d28c354-9baa-4aa2-ab31-fb4757687050 [sk. 05.01.2026.].
 35. Priekšlikums: Eiropas Parlamenta un Padomes Regula, ar ko attiecībā uz digitālā tiesiskā regulējuma vienkāršošanu groza Regulas (ES) 2016/679, (ES) 2018/1724, (ES) 2018/1725, (ES) 2023/2854 un Direktīvas 2002/58/EK, (ES) 2022/2555 un (ES) 2022/2557 un atceļ Regulas (ES) 2018/1807, (ES) 2019/1150, (ES) 2022/868 un Direktīvu (ES) 2019/1024 (digitālā Omnibus pakete), 19.11.2025. Eiropas Komisija, Nr. 2025/0360(COD).
 36. Rīgā veidos mākslīgā intelekta datu centru biomedicīnas un bērnu onkoloģijas pētniecībai. 10.10.2025. Iegūts no: <https://labsoflatvia.com/aktuali/veidos-maksliga-intelekta-datu-centru-biomedicinas-petniecibai> [sk. 11.11.2025.].
 37. Study on the impact of artificial intelligence on the infringement and enforcement of copyright and designs: 10.03.2022. European Union Intellectual Property Office. Iegūts no: <https://www.euipo.europa.eu/en/publications/study-on-the-impact-of-artificial-intelligence-on-the-infringement-and-enforcement-of-copyright-and-designs> [sk. 03.03.2026.].
 38. The AI Continent Action Plan. 09.04.2025. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan> [sk. 08.01.2026.].

39. The AI Continent Action Plan. 09.04.2025. European Commission. Iegūts no: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan> [sk. 03.03.2026.].
40. 25 arrested in global hit against AI-generated child sexual abuse material. 28.02.2025. Iegūts no: <https://www.europol.europa.eu/mediapress/newsroom/news/25-arrested-in-global-hit-against-ai-generated-child-sexual-abuse-material> [sk. 01.02.2026.].

Liene Feldmane

Zinātniskā vadītāja: *Mg. oec., Mg. iur. Ilze Rubene*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: bvk@bvk.lv

ARODBIEDRĪBAS IZVEIDE KĀ INSTRUMENTS SIA “LATVIJAS LAUKU KONSULTĀCIJU UN IZGLĪTĪBAS CENTRS” DARBINIEKU LOJALITĀTES UN LABBŪTĪBAS STIPRINĀŠANAI

Ievads

Darbinieku tiesības uz apvienošanos arodbiedrībās ir viena no demokrātiskas tiesiskas valsts pamatvērtībām, kas nostiprināta Latvijas Republikas Satversmes 108. pantā, Starptautiskās Darba organizācijas konvencijā Nr. 87, ko Latvijas Republikas Saeima ratificēja 1992. gadā, un Eiropas Sociālās hartas 5. pantā. Šo tiesību īstenošana nodrošina darba ņēmēju kolektīvo interešu aizsardzību, sociālo dialogu ar darba devējiem un sabalansētu darba tiesisko attiecību regulējumu.

Tēmas aktualitāte nostiprināta arī Latvijas ilgtermiņa attīstības politikas dokumentos. Saeima 2005. gada 26. oktobrī apstiprināja konceptuālo dokumentu “Latvijas izaugsmes modelis: Cilvēks pirmajā vietā” (Latvijas Republikas Saeima, 2010), kurā uzsvērts, ka galvenais izaugsmes resurss ir cilvēku zināšanas, gudrība, prasmes, bet izaugsmes mērķis – dzīves kvalitātes paaugstināšana. Savukārt ilgtermiņa attīstības stratēģijā “Latvija 2030” cilvēkkapitāls izcelts kā valsts pamatvērtība un prioritārs resurss, kura attīstībai nepieciešama labvēlīga darba vide un sociālais dialogs. Šie dokumenti apliecina, ka cilvēkkapitāla stiprināšana nav iespējama bez mehānismiem, kas nodrošina darbinieku tiesību aizsardzību un līdzdalību darba attiecībās. Labvēlīgas un ilgtspējīgas darba vides veidošana vispirms īstenojas organizāciju līmenī, jo tieši darba devēju un darbinieku ikdienas mijiedarbībā tiek radīti priekšnosacījumi produktivitātei, sociālajai drošī-

bai un savstarpējai uzticēšanās kultūrai. Savukārt šo mikro līmeņa procesu kumulatīvais rezultāts veido pamatu valsts ilgtermiņa attīstības mērķu sasniegšanai, tostarp sabiedrības saliedētībai, uzticēšanās stiprināšanai un darba vides kvalitātes uzlabošanai.

Sabiedrības un valsts ekonomiskās labklājības pamatā ir indivīdu darbs, savukārt darba ņēmēju kolektīvās intereses darba tiesisko attiecību ietvaros tiek īstenotas caur darbinieku pārstāvniecības institūcijām. Arodbiedrības šajā kontekstā darbojas kā darba ņēmēju kolektīvās pārstāvības forma, nodrošinot līdzsvaru starp darba devēja un darbinieku interesēm un veicinot sociālo dialogu. Viens no centrālajiem arodbiedrību ikdienas darbības instrumentiem ir dalība darba koplīgumu slēgšanas procesā (Mickeviča, 2011). Tieši tas organizācijās ļauj arodbiedrībām praktiski īstenot savu pārstāvniecības funkciju, konkretizējot darba apstākļus, atalgojuma elementus, darba laika organizāciju un sociālās garantijas, kas pārsniedz normatīvajos aktos noteikto minimumu. Darba koplīgumu slēgšanas prakse vienlaikus kalpo kā indikators arodbiedrību faktiskajai ietekmei darba tirgū un to spējai pārstāvēt darbinieku intereses organizāciju līmenī. Latvijas darba tirgus praksē arodbiedrību ietekme ir relatīvi neliela – darba koplīgumu dati netiek regulāri apkopoti, lielākā daļa līgumu tiek slēgti tikai uzņēmumu līmenī, galvenokārt aptverot piemaksu un darba laika jautājumus (Karnīte, 2024). Saskaņā ar Centrālās statistikas pārvaldes datiem 2022. gadā Latvijā bija 822500 darbinieku, no kuriem darba koplīgums bija noslēgts 260300 jeb 31,7% darbinieku Salīdzinājumam, 2018. gadā koplīgumi bija noslēgti 244700 darbinieku jeb 27,1% (Karnīte, 2024). Formāli vērojams 4,6% pieaugums, taču relatīvais kāpums skaidrojams arī ar kopējā darbinieku skaita samazināšanos šajā periodā.

SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” (turpmāk – LLKC) nodarbina vairāk kā 400 darbinieku (LLKC, 2025) un darbojas gan kā izglītības iestāde, gan kā privāta kapitālsabiedrība ar būtisku valsts ietekmi. Ņemot vērā uzņēmuma darbinieku skaitu, darbības specifiku un institucionālo lomu, arodbiedrības izveides jautājums uzņēmumā ir objektīvi aktuāls, jo tas skar darbinieku kolektīvās pārstāvības un līdzdalības mehānismus organizācijas līmenī. Šī aktualitāte ir īpaši izteikta, ņemot vērā, ka uzņēmums darbojas nozarēs, kurās tradicionāli ir augsts arodbiedrību biedru skaits: izglītības iestādēs (2022. gadā 52600 darbinieku izglītības sektorā bija noslēgts koplīgums, kas veido 20% no visiem koplīgumu dalībnieku skaita (Centrālā statistikas pārvalde, 2022) un valsts iestādēs un uzņēmumos, piemēram, Latvijas Valsts iestāžu, pašvaldību, uzņēmumu

un finanšu darbinieku arodbiedrība apvieno 4000 biedru (Latvijas Valsts iestāžu..., 2025), Latvijas arodbiedrība “Energija” – gandrīz 2700 biedru (Latvijas arodbiedrība..., 2025). Neraugoties uz objektīvajiem priekšnoteikumiem, arodbiedrības izveides jautājums līdz šim LLKC ietvaros nav ticis aktualizēts, tostarp nav veikta sistemātiska darbinieku kolektīvās pārstāvības modeļu izvērtēšana vai iniciēta diskusija par arodbiedrības izveidi uzņēmuma līmenī.

Lai gan statistikas dati liecina par relatīvi zemu arodbiedrību un kopīgumu izplatību Latvijā, tie neatklāj arodbiedrību iespējamo ietekmi uz darba attiecību kvalitāti. Empīrisks pētījums pierāda, ka daļība arodbiedrībās ir pozitīvi saistīta ar darbinieku labbūtību, t. sk. apmierinātību darbā, veselības rādītājiem un psihosociālo darba vidi (Blanchflower et al., 2022). Šīs atziņas pamato nepieciešamību arodbiedrības izveidi analizēt kā instrumentu darbinieku lojalitātes un labbūtības stiprināšanai organizācijas līmenī.

Pētījuma mērķis – noteikt arodbiedrības izveides juridisko un organizatorisko ietvaru SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”, lai stiprinātu darbinieku lojalitāti un labbūtību, pamatojoties uz starptautisko, ES un Latvijas normatīvo regulējumu, LLKC iekšējo normatīvo aktu un empīrisko datu analīzi.

Pētījuma uzdevumi:

- izpētīt arodbiedrību tiesisko regulējumu Latvijā un starptautiskajā līmenī;
- novērtēt darbinieku interesi un gatavību iesaistīties arodbiedrībā;
- analizēt LLKC iekšējo normatīvo regulējumu un tā atbilstību arodbiedrības darbības nodrošināšanai;
- sagatavot priekšlikumus arodbiedrības izveides juridiskajam un organizatoriskajam ietvaram.

Pētījuma metodes: izmantotas divas metožu grupas – vispārzinātniskās pētniecības metodes un tiesību normu interpretācijas metodes.

Arodbiedrību tiesiskā regulējuma un prakses izvērtēšanai izmantotas analītiskā, aprakstošā, induktīvā, deduktīvā un gadījumu analīzes metodes, savukārt loģiski konstruktīvā metode izmantota priekšlikumu izstrādei par LLKC arodbiedrības izveides organizatorisko un tiesisko ietvaru. Papildus iekšējā normatīvā regulējuma un divu arodbiedrību darbības salīdzinājuma pētījumā izmantota aptauja. Iegūtie dati tika apkopoti, sistematizēti un apstrādāti, izmantojot datu apstrādes rīku Microsoft Excel, nodrošinot kvantitatīvo rādītāju strukturēšanu un statistiska pārskata sagatavošanu.

Iegūto datu izvērtēšanai izmantotas kvantitatīvās datu analīzes un kvalitatīvās datu interpretācijas metodes, kas ļāva identificēt tendences, sakarības, problēmjautājumus un sasaistīt empīriskos secinājumus ar tiesiskā regulējuma analīzi un pētījuma mērķi. Tiesību normu interpretācijā pielietota gramatiskā, sistēmiskā, vēsturiskā un teleoloģiskā metodes.

Pētniecības jautājums: Kā juridiski un organizatoriski nodrošināt arodbiedrības izveidi organizācijā, ņemot vērā darbinieku vajadzības, LLC specifiku un starptautiskos, ES un Latvijas normatīvos aktus?

Teorētiskais pamatojums

Arodbiedrību tiesiskais ietvars un jēdziens

Starptautiskajā līmenī arodbiedrību tiesisko pamatu veido Starptautiskās Darba organizācijas (turpmāk – SDO) pamatkonvencijas, savukārt Eiropas līmenī – Eiropas Sociālā harta, Eiropas Savienības Pamattiesību harta un Eiropas Cilvēktiesību tiesas (turpmāk – ECT) judikatūra. Nacionālajā līmenī arodbiedrību tiesiskais regulējums nostiprināts Latvijas Republikas Satversmē, Darba likumā un Arodbiedrību likumā.

SDO tika izveidota 1919. gadā Versaļas līguma ietvaros, lai nodrošinātu sociālo taisnīgumu un starptautiski atzītus darba standartus. Kopš 1946. gada tā ir Apvienoto Nāciju Organizācijas specializētā aģentūra, un Latvija tai pievienojās 1991. gadā (The International Labour Organization, 2025). Būtiskākie starptautiskie instrumenti arodbiedrību brīvības un kolektīvo sarunu jomā ir SDO konvencijas Nr. 87 un Nr. 98 (The International Labour Organization, 1998). to normas ir atzītas par universāliem darba tiesību standartiem. Tieši kolektīvās apvienošanās brīvība un sarunu tiesības ir priekšnoteikums arodbiedrību efektīvai darbībai darba tirgū (Charnovitz, 2008; Meakin, 2025).

Konvencija Nr. 87 (The International Labour Organisation, 1948) garantē biedrošanās brīvību un aizliedz valsts vai darba devēju iejaukšanos arodbiedrību darbībā, savukārt Konvencija Nr. 98 (The International Labour Organisation, 1949) paredz aizsardzību pret diskrimināciju arodbiedrību dēļ un uzliek valstij pienākumu veicināt kolektīvo sarunu mehānismu attīstību. Šos principus papildina Ieteikums Nr. 91 (The International Labour Organisation, 1951) par koplīgumiem, kā arī Konvencijas Nr. 135 (The International Labour Organisation, 1971) un Nr. 154 (The International Labour Organisation, 1981), kas nostiprina darbinieku pārstāvju aizsardzību un valsts pienākumu radīt efektīvus priekšnoteikumus kolektīvajām sarunām.

Eiropas līmenī arodbiedrību tiesības nostiprina Eiropas Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencijas (Eiropas Padome, 1950) (turpmāk – ECPAK), 11. pants, kas garantē tiesības uz biedrošanos, tostarp tiesības dibināt un darboties arodbiedrībās. Eiropas Sociālās hartas (Eiropas Padome, 1996) 5. un 6. pants papildus nostiprina arodbiedrību dibināšanas brīvību un tiesības uz kolektīvajām sarunām, uzsverot valsts pienākumu nodrošināt šo tiesību efektīvu īstenošanu. Eiropas Sociālo tiesību komitejas praksē vairākkārt norādīts, ka šīs tiesības ietver ne tikai formālu iespēju dibināt arodbiedrības, bet arī valsts pienākumu nodrošināt tām efektīvu darbību bez šķēršļiem (Grzybowski, 2023.). Eiropas Savienības Pamattiesību hartas (Eiropas Padome, 2016) 12. un 28. pants paredz biedrošanās brīvību un tiesības uz kolektīvām sarunām un kopīgu rīcību.

Eiropas Cilvēktiesību tiesas (turpmāk tekstā – ECT) judikatūrā ECPAK 11. pants ir interpretēts dinamiski, integrējot SDO un Eiropas Sociālās hartas standartus. Lietā “Demir and Baykara v. Turkey” (ECT Nr. 34503/97, 2008) ECT atzina, ka biedrošanās brīvība ietver tiesības slēgt koplīgumus, savukārt lietā “Enerji Yapi-Yol Sen v. Turkey” (ECT Nr. 68959/01, 2009) – tiesības uz streiku. Latvijas kontekstā nozīmīgs ir spriedums lietā “Straume v. Latvia” (ECT Nr. 59443/18, 2022), kurā ECT konstatēja ECPAK 11. panta pārkāpumu, uzsverot sankciju bremsējošo ietekmi uz likumīgu arodbiedrību darbību.

ECT interpretācija ir saistoša Latvijas tiesību sistēmai un saskan ar Satversmes 108. pantā nostiprinātajām darbinieku tiesībām uz arodbiedrību brīvību, koplīgumu un streiku. Latvijas tiesu praksē šī norma tiek interpretēta plaši, aptverot gan privātā, gan publiskā sektora darbiniekus. Augstākā tiesa savā 2025. gada 14. marta Spriedumā Lietā Nr. A420146920, SKA- 7/2025 ir atzinusi, ka Satversmes 108. pantā nostiprinātās tiesības ierobežojamas tikai ar likumu, ja ierobežojums ir leģitīms un nepieciešams demokrātiskā sabiedrībā. Satversmes komentāros skaidrots, ka Satversmes 108. pantā minētās tiesības uz koplīgumu un starptautiskajos cilvēktiesību dokumentos ietvertās tiesības uz kolektīvajām sarunām faktiski ir sinonīmi (Balodis u. c., 2011).

Satversmē nostiprinātās tiesības tiek konkretizētas Darba likumā un Arodbiedrību likumā. Darba likums reglamentē koplīgumu slēgšanas kārtību, nosakot to kā rakstveida vienošanos starp darba devēju un darbinieku pārstāvjiem par darba un sociālajiem nosacījumiem, savukārt Arodbiedrību likums nosaka arodbiedrību dibināšanas, darbības un pārstāvības tiesisko pamatu. Latvijas Brīvo arodbiedrību savienības 2015. gadā izstrādā-

tais “Arodbiedrību likums ar komentāriem” (Mickeviča, Rācenājs, 2015) sniedz detalizētu skaidrojumu par arodbiedrību dibināšanas, darbības un tiesību īstenošanas mehānismiem Latvijā. Šie normatīvie akti kopumā veido saskaņotu tiesisko ietvaru arodbiedrību brīvības un kolektīvo tiesību īstenošanai Latvijā, vienlaikus uzsverot, ka tiesību efektivitāte ir cieši saistīta ar to praktisku piemērošanu.

Arodbiedrības jēdziens, būtība un mērķi

Arodbiedrības ir viens no sociālā dialoga elementiem un būtisks mehānisms darba ņēmēju interešu pārstāvībā (Nacionālā trīspusējā sadarbības padome, 1998). Tās ir demokrātiskas darbinieku pašpārvaldes organizācijas, kuru mērķis ir aizstāvēt darba, ekonomiskās, sociālās un profesionālās tiesības attiecībā ar darba devējiem, valsts institūcijām un citām organizācijām. Arodbiedrību jēdziens un darbības principi ir nostiprināti starptautiskajos un Latvijas normatīvajos aktos.

Saskaņā ar Arodbiedrību likuma 3. pantu arodbiedrība ir brīvprātīga personu apvienība, kas dibināta strādājošo tiesību un interešu pārstāvībai un aizsardzībai. Arodbiedrība ir juridiska persona Civillikuma 1407. panta izpratnē un pastāv neatkarīgi no biedru sastāva izmaiņām, saglabājot juridisko nepārtrauktību (Balodis, 2007). Tā ir pašpārvaldes organizācija, kas darbojas saskaņā ar saviem statūtiem un ir neatkarīga no valsts, politiskajām partijām un darba devējiem.

Arodbiedrību darbība balstās uz brīvprātības, neatkarības un pašpārvaldes principiem. Dalība arodbiedrībā ir darbinieka brīva izvēle, un Arodbiedrību likuma 4. pants aizliedz jebkādu diskrimināciju arodbiedrības piederības vai darbības dēļ (Mickeviča, Rācenājs, 2015; Latvijas Republikas Satversmes tiesa, Nr. 2013-15-01, 2014). Neatkarības princips, kas nostiprināts Arodbiedrību likuma 6. pantā un SDO Konvencijā Nr. 87, nodrošina arodbiedrību autonomiju un biedru demokrātisku lēmumu pieņemšanu (Latvijas Republikas Satversmes tiesa, Nr. 2013-15-01, 2014). Arodbiedrību būtība izriet no darba tiesību mērķa – līdzsvarot varas disproporciju starp darba devēju un darbinieku. Tās vienlaikus pilda aizsardzības funkciju un veicina sociālo dialogu, nodrošinot kolektīvu interešu pārstāvību (Grzybowski, 2023). Starptautiskajā un Eiropas tiesību sistēmā arodbiedrības tiek atzītas par centrālo sociālās partnerības institūciju, kas īsteno kolektīvās sarunas un citas kolektīvās tiesības.

Latvijas tiesību sistēmā arodbiedrībām ir plašas pārstāvības tiesības – tās pārstāv biedrus attiecībā ar darba devējiem, valsts institūcijās un tiesā, piedalās darba aizsardzības un normatīvā regulējuma pilnveidē. Arod-

biedrību mērķi izpaužas četrās pamatfunkcijās: biedru tiesību aizsardzībā, sociālā dialoga veicināšanā, biedru izglītošanā un solidaritātes stiprināšanā (Mickeviča, Rācenājs, 2015). Šo funkciju īstenošanai būtiska ir arodbiedrību amatpersonu tiesiskā aizsardzība, kas paredzēta Arodbiedrību likuma 13. pantā. Mūsdienu darba tirgū arodbiedrību funkcijas paplašinās, ietverot arī plašākus sociālos un ekonomiskos jautājumus, piemēram, dzimumu līdztiesību, darba un ģimenes dzīves saskaņošanu, digitālās ekonomikas radītos izaicinājumus un ilgtspējīgas nodarbinātības (Karnīte, 2023). Tas liecina, ka arodbiedrības vairs nav tikai darba attiecību mehānisms, bet gan arī sociālās līdzdalības un demokrātijas komponents, kas veicina darbinieku labbūtnību, motivāciju un uzticēšanos organizācijai.

Secināms, ka arodbiedrība ir neatkarīga un demokrātiska darbinieku pašpārvaldes organizācija, kuras tiesiskais regulējums Latvijā atbilst starptautiskajiem darba tiesību standartiem un veido būtisku demokrātiskas darba vides elementu.

Arodbiedrību dibināšanas tiesiskais process

Arodbiedrību dibināšana ir Satversmes 108. pantā un SDO konvencijās nostiprinātās biedrošanās brīvības praktiska izpausme. Arodbiedrību dibināšanas kārtību Latvijā reglamentē Arodbiedrību likums, kas nosaka gan dibinātāju prasības, gan juridiskā statusa iegūšanas procedūru. Saskaņā ar Arodbiedrību likuma 7. pantu arodbiedrību uzņēmumā var dibināt vismaz 15 darbinieki vai ne mazāk kā viena ceturtdaļa no nodarbināto skaita (bet ne mazāk par 5), piemērojot mazāko skaitu. Ārpus uzņēmuma dibināmas arodbiedrības gadījumā nepieciešami vismaz 50 dibinātāji. Dibināšanas iniciatīva pieder tikai darbiniekiem, un jebkāda darba devēja vai valsts iejaukšanās ir aizliegta, atbilstoši SDO Konvencijas Nr. 87 un Eiropas Sociālās hartas 5. pantam.

Dibināšanas sapulcē tiek pieņemts lēmums par arodbiedrības izveidi, apstiprināti statūti un ievēlētas pārvaldes institūcijas. Statūtos jānosaka mērķi, biedru tiesības un pienākumi, pārvaldes un finanšu kontroles kārtība. Juridiskas personas statusu arodbiedrība iegūst pēc reģistrācijas Latvijas Republikas Uzņēmumu reģistrā, iesniedzot Arodbiedrību likuma 8. pantā noteiktos dokumentus. Reģistrācija nodrošina arodbiedrībai tiesībspēju slēgt koplīgumus un pārstāvēt biedrus tiesā un valsts institūcijās, tā kalpo kā garantija arodbiedrības neatkarībai un leģitimitātei. Arodbiedrības var veidot arī apvienības un federācijas, t. sk. Latvijas Brīvo arodbiedrību savienību (turpmāk – LBAS), kas nodrošina pārstāvību nozares, nacionālā un Eiropas līmenī.

Lai gan normatīvais regulējums Latvijā formāli atbilst starptautiskajiem standartiem, praksē arodbiedrību dibināšanu apgrūtina nepietiekami efektīvi aizsardzības mehānismi pret darba devēju pretdarbību. To ilustrē ECT spriedums lietā “Straume pret Latviju” (2022), kurā konstatēts ECPAK 11. panta pārkāpums. Salīdzinājumā ar vairākām citām Eiropas valstīm Latvijā nav paredzēta kriminālatbildība par iejaukšanos arodbiedrību darbībā, bet administratīvie sodi ir nepietiekami (Preisa, 2025).

Papildus tiesiskajiem izaicinājumiem arodbiedrību attīstību ietekmē arī strukturāli un sociāli faktori – mazo uzņēmumu pārsvars, zema sabiedrības informētība un ierobežota kolektīvo līgumu aptvere (Preisa, Šukevičs, 2023). Šo izaicinājumu mazināšanai LBAS ir izstrādājusi praktiskas vadlīnijas arodbiedrību dibināšanai, kas ietver dokumentu paraugus, reģistrācijas soļu aprakstu un juridiskos komentārus (Mickeviča, Rācenājs, 2015). Darbinieku pamattiesību efektīvai īstenošanai nepietiek vien ar normatīvā regulējuma esamību, nepieciešama darba ņēmēju iniciatīva, kompetentu valsts institūciju atbalsts, kā arī mērķtiecīga izglītošana un sociālā dialoga stiprināšana.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

LLKC tiesiskais statuss un iekšējais regulējums

LLKC ir SIA ar izšķirošu valsts līdzdalību kapitālā: 99,32% kapitāla daļu pieder Zemkopības ministrijai, bet 0,68% – Latvijas Zemnieku federācijai. LLKC darbojas kā valsts kapitālsabiedrība, kas sniedz konsultāciju un izglītības pakalpojumus lauksaimniekiem un lauku uzņēmējiem visā Latvijas teritorijā, izmantojot 26 reģionālo biroju un specializēto centru struktūru, t. sk. Meža konsultāciju pakalpojumu centru (LLKC, 2025).

Darba tiesiskajām attiecībām LLKC pilnā apjomā piemēro Darba likumu, uz uzņēmumu attiecas arī Publiskas personas kapitāla daļu un kapitālsabiedrību pārvaldības likums. LLKC ikdienas pārvaldību veic viens valdes loceklis – valdes priekšsēdētājs (LLKC Statūti, 2023), kas pastiprina nepieciešamību pēc institucionāli sabalansētas darbinieku pārstāvniecības, jo lēmumu pieņemšana ir koncentrēta.

LLKC iekšējā atalgojuma politika (LLKC, 2023) ir formulēta deklarātīvi un nenosaka skaidrus, pārbaudāmus un dzimumneitrālus kritērijus atalgojuma noteikšanai un diferencēšanai – nav precīzi definēta saikne starp kvalifikāciju, darba rezultātiem, darba stāžu un tirgus situāciju. Politika neparedz arī caurspīdīgu piemaksu un prēmiju sistēmu un regulāru atalgojuma pārskatīšanas mehānismu, kas neatbilst taisnīgas atalgojuma

principam un sarežģīt ES Direktīvas 2023/970 par darba samaksas caurspīdīgumu praktisku ieviešanu.

LLKC darbiniekiem tiek nodrošinātas vairākas sociālās garantijas, piemēram, veselības apdrošināšana un profesionālās tālākizglītības iespējas, tomēr to piešķiršana balstās galvenokārt uz vadības lēmumiem, nevis uz kopīgumu un vienotiem kritērijiem. Tas mazina darbinieku uzticēšanos sistēmai un var radīt nevienlīdzīgas attieksmes risku atsevišķās struktūrvienībās.

LLKC iekšējās atalgojuma politikas un sociālo garantiju regulējuma nepilnības ietekmē darbinieku uzticēšanos un vienlīdzīgu attieksmi, tādējādi uzsverot nepieciešamību juridiski un organizatoriski nodrošināt arodbiedrības izveidi kā mehānismu darbinieku tiesību aizsardzībai un labbūtnības veicināšanai.

Arodbiedrību prakses salīdzinājums

Pētījumā tiek salīdzināta Latvijas Izglītības un zinātnes darbinieku arodbiedrības (turpmāk – LIZDA) un Latvijas arodbiedrības “Enerģija” (Latvenergo koncerna darbinieku) prakse. LIZDA apvieno vairāk nekā 20000 biedru un pārstāv izglītības un zinātnes darbiniekus visā valstī, savukārt “Enerģija” apvieno gandrīz 2700 biedru valsts kapitālsabiedrībā.

Gadījumu atlase balstīta uz to, ka LIZDA pārstāv izglītības un zinātnes darbiniekus un daļēji sakrīt ar LLKC izglītības un profesionālās pilnveides funkcijām, savukārt LAB “Enerģija” darbojas valsts kapitālsabiedrībā ar stabili sociālo dialogu, līdzīgi kā LLKC, kurai ir būtiska valsts ietekme. Šī izvēle ļauj salīdzināt LLKC situāciju ar praksēm, kas visatbilstošāk atbilst uzņēmuma darbības specifikai. Abas arodbiedrības raksturo:

1. skaidri definēta organizatoriskā struktūra ar centrālo vadību un pirmorganizācijām;
2. biedru naudas sistēma (ap 1% no algas), kas ļauj finansēt juridisko palīdzību, sociālo atbalstu un izglītojošos pasākumus;
3. detalizēti darba kopīgumi, kuros noteikti atalgojuma, darba laika, sociālo labumu un darba aizsardzības principi;
4. formalizēts sociālais dialogs ar darba devēju, tostarp pienākums konsultēties par reorganizāciju un kolektīvo atlaišanu.

LLKC gadījumā šāda prakse nav ieviesta: nav ne arodbiedrības, ne darbinieku pilnvarotā pārstāvja, ne darba kopīguma, lai gan uzņēmuma mērogs un publiskās funkcijas pēc būtības korelē ar nozarēm, kurās arodbiedrību klātbūtne ir ierasta. Vispiemērotākais modelis, ko aizgūt un ieviest LLKC, būtu centralizēta uzņēmuma līmeņa arodbiedrība ar vienu pārvaldības līmeni un reģionālajiem pārstāvjiem tajā.

Aptaujas rezultātu apkopojums par arodbiedrības izveides jautājumiem

Lai noskaidrotu sabiedrības, t. sk. LLKC darbinieku, viedokli par arodbiedrībām, to izveides nepieciešamību un gatavību tajās iesaistīties, pētījumā izmantota aptauja, kas ir veikta 2025. gada 19.–24. novembrī, izmantojot Google Forms platformā veidotu anketu. Aptaujas mērķis bija noskaidrot sabiedrības un LLKC darbinieku zināšanas, attieksmi un gatavību iesaistīties kolektīvajā interešu aizstāvībā. Aptaujas dati tika apkopoti un kvantitatīvi apstrādāti, izmantojot Microsoft Excel, kas nodrošināja iegūto rādītāju strukturēšanu un to turpmāku analīzi. Aptaujā piedalījās 99 respondenti, no kuriem 43 (43%) pārstāvēja LLKC, nodrošinot pietiekamu pamatu nozīmīgu tendenču un problēmjaudājumu analīzei organizācijas ietvaros.

Zināšanu līmenis. Vairāk nekā puse aptaujāto savas zināšanas par arodbiedrību lomu vērtē kā “vājas” vai “drīzāk vājas”, un tikai 26% ir vai ir bijuši arodbiedrības biedri. Tas liecina par zemu praktisko pieredzi kolektīvās pārstāvības mehānismos un nepieciešamību pēc skaidrojošas informācijas, īpaši LLKC darbinieku vidū.

Arodbiedrības nepieciešamība. Uz jautājumu “Vai jūsu darba vietā būtu noderīgi, ja darbotos arodbiedrība?” 91% LLKC darbinieku atbild “jā” vai “drīzāk jā”, kamēr kopējā respondentu izlasē pozitīvo atbilžu īpatsvars ir zemāks. Tas norāda uz augstāku objektīvu vajadzību pēc kolektīvās pārstāvības tieši LLKC, ko var skaidrot ar decentralizētu struktūru, atšķirīgām slodzēm un nepietiekami caurspīdīgu atalgojuma sistēmu.

Gatavība iesaistīties un maksāt biedru naudu. No visiem respondentiem 71% būtu gatavi iestāties arodbiedrībā, bet LLKC darbinieku vidū pozitīvo atbilžu īpatsvars sasniedz 91%. Būtisks ir arī rādītājs par gatavību maksāt biedru naudu – 86% LLKC darbinieku ir gatavi maksāt, savukārt “brīvo braucēju” scenārijā (ja labumi pieejami visiem, arī ne biedriem) pozitīvi atbild 63%. Tas apliecina relatīvi augstu solidaritātes līmeni un izpratni par kolektīvās pārstāvības finansēšanas principiem.

LLKC darbinieku vidū visvairāk motivējošie arodbiedrības labumi ir:

1. caurspīdīgi karjeras un atalgojuma kritēriji (30 respondenti);
2. garantēta pārstāvniecība sarunās ar vadību (26 respondenti);
3. koplīguma izstrāde un aizsardzība (20 respondenti).

Mazāk nozīmīgi tiek vērtēti tādi labumi kā atlaides pakalpojumiem vai “sociālais spilvens” krīzes situācijās, kas norāda, ka LLKC darbinieki arodbiedrību galvenokārt saista ar tiesiskās noteiktības, taisnīguma un caurspīdīguma nodrošināšanu, nevis ar papildu labumiem šaurā nozīmē.

Aptaujas rezultāti kopumā apliecina to, ka LLKC darbinieki ne tikai atzīst arodbiedrības nepieciešamību, bet ir gatavi arī praktiski iesaistīties un finansiāli atbalstīt tās darbību, ja tā spēs risināt atalgojuma caurspīdīguma, darba slodžu un sociālā dialoga jautājumus.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Darbinieku tiesības uz biedrošanos arodbiedrībās ir garantētas Latvijas Republikas Satversmes 108. pantā, Arodbiedrību likumā, Darba likumā, SDO konvencijās Nr. 87 un 98, Eiropas Sociālajā hartā un ES Pamattiesību hartā. Šo tiesību īstenošana veicina darbinieku kolektīvo interešu aizsardzību, sociālo dialogu un taisnīgu darba vidi. Statistikas datu nepietiekamība par arodbiedrību darbības rādītājiem un koplīgumu aptveri Latvijā apgrūtina šo tiesību praktiskās ietekmes sistemātisku izvērtēšanu un politikas veidošanu pierādījumos balstītā veidā.
2. Empīriskie dati LLKC rāda, ka 91% darbinieku atbalsta arodbiedrības izveidi un ir gatavi aktīvi piedalīties, tostarp maksāt biedru naudu. Darbinieki kā galvenos potenciālos ieguvumus min caurspīdīgākus atalgojuma un karjeras kritērijus, garantētu pārstāvniecību sarunās ar vadību un koplīguma nosacījumu ievērošanu. Tas liecina, ka darbinieki arodbiedrību uztver kā nozīmīgu instrumentu, kas veicina un stiprina viņu labbūtību, motivāciju un uzticēšanos organizācijai.
3. LLKC centralizētā pārvaldība, deklaratīvā atalgojuma politika un iztrūkstošā formālā pārstāvniecība rada objektīvu nepieciešamību pēc arodbiedrības kā mehānisma darbinieku tiesību aizsardzībai un labbūtības nodrošināšanai.
4. Arodbiedrības izveide LLKC ir juridiski atbalstāma, atbilst starptautiskajiem un nacionālajiem standartiem un nodrošina praktisku instrumentu darbinieku kolektīvo interešu pārstāvībai, sociālā dialoga stiprināšanai un darba vides kvalitātes uzlabošanai.
5. Lai uzsāktu un nodrošinātu efektīvu arodbiedrības darbību, darbinieku iniciatīvas grupai nepieciešams izstrādāt statūtus ar skaidri definētiem mērķiem, biedru tiesībām un pienākumiem, pārvaldes struktūru, finanšu kontroli un regulējumu koplīguma slēgšanai, ņemot vērā, ka 86% aptaujāto LLKC darbinieku ir gatavi maksāt biedru naudu arodbiedrības darbības nodrošināšanai.
6. Arodbiedrībai kā darbinieku kolektīvo interešu aizstāvei jāizstrādā un jāievieš strukturēts sociālā dialoga mehānisms ar vadību, kas nodrošina caurspīdīgus atalgojuma kritērijus un vienotus darba nosacījumus,

vienlīdzīgu pārstāvniecību un taisnīgu lēmumu pieņemšanas kārtību, tādējādi stiprinot darbinieku drošības sajūtu un pārliecību par interešu aizstāvību.

7. Lai stiprinātu darbinieku labbūtību, iesaisti lēmumu pieņemšanā un solidaritāti starp darbiniekiem, padarot arodbiedrību par efektīvu instrumentu, arodbiedrībai ir jānodrošina darbinieku informētība un līdzdalības veicināšana arodbiedrības darbībā.
8. Papildus juridiskajiem un organizatoriskajiem pasākumiem rekomendējams arodbiedrības darbībā integrēt iniciatīvas, kas uzlabo psiholoģisko drošību, apmierinātību ar darbu un veselības saglabāšanu, nodrošinot visaptverošu pieeju darbinieku labbūtības veicināšanā.

Izmantotā literatūra

1. Arodbiedrību likums. 06.03.2014. Latvijas Vēstnesis, Nr. 60.
2. Balodis, K. 2007. Ievads civiltiesībās. Rīga: Zvaigzne ABC, 383 lpp.
3. Centrālā statistikas pārvalde, 2022. Darbinieku skaita sadalījums pa darbības veidiem pēc koplīguma veidiem oktobra beigās, 2022. Iegūts no: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_OD/OSP_OD___apsekojumi___ds_struktura/DSS170.px/table/tableViewLayout1/ [sk. 10.10.2025.].
4. Charnovitz, S. 2008. The ILO Convention on Freedom of Association and its Future in the United States. *GW Law Faculty Publications & Other Works*. pp. 1–38.
5. Civillikums. Ceturtā daļa. Saistību tiesības. 28.01.1937. Valdības Vēstnesis, Nr. 46.
6. Darba likums. 20.06.2001. Latvijas Vēstnesis, Nr. 105.
7. Eiropas Padome. 1950. Eiropas Cilvēktiesību un pamatbrīvību aizsardzības konvencija Eiropas Padomes līgumu sērijā (Council of Europe Treaty Series, CETS) Nr. 5, 04.11.1950. Iegūts no: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=005> [sk. 25.10.2025.].
8. Eiropas Padome, Eiropas Komisija un Eiropas Parlaments. 2016. Eiropas Savienības Pamattiesību harta. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:12016P/TXT> [sk. 25.10.2025.].
9. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2023/970. 2023. gada 10. maijs. Iegūts no: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX:32023L0970> [sk. 11.11.2025.].

10. European Social Charter (Revised). Council of Europe. 1996. gada 3. maijā. Iegūts no: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=163> [sk. 30.10.2025.].
11. Grzybowski, M. 2023. Right of Collective Bargaining in the European Social Charter and its Implementation in Selected European Countries and the Principle of Social Dialogue in Acts and Documents of the European Union. *Eastern European Journal of Transnational Relations*. Vol. 7 No 3, pp. 23–42.
12. Judgment of the European Court of Human Rights. 2009. Case “Ene-rji Yapı-Yol Sen v. Turkey” No. 68959/01. Iegūts no: <https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-194878%22%5D%7D> [sk. 25.10.2025.].
13. Judgment of the European Court of Human Rights. 2022. Case “Straume v. Latvia” No. 59402/14. Iegūts no: <https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22fulltext%22:%5B%2259402/14%22%5D%2C%22documentcollectionid%22:%5B%22GRANDCHAMBER%22%2C%22CHAMBER%22%5D%2C%22itemid%22:%5B%22001-217480%22%5D%7D> [sk. 25.10.2025.].
14. Karnīte, R. 2024. Latvia: Developments in working life 2023. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound). Iegūts no: <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/all/latvia-developments-working-life-2023> [sk. 25.10.2025.].
15. Latvijas arodbiedrība “Energija”. 2025. Iegūts no: <https://www.energija.lv/2021/03/02/latvijas-arodbiedriba-energija/> [sk. 20.11.2025.].
16. Latvijas Izglītības un zinātnes darbinieku arodbiedrība, 2025. Iegūts no: <https://www.lizda.lv/> [sk. 20.11.2025.].
17. Latvijas Republikas Saeima. 2010. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam. Iegūts no: <https://www.mk.gov.lv/lv/media/15129/download?attachment> [sk. 10.10.2025.].
18. Latvijas Republikas Satversme. 15.02.1922. Latvijas Vēstnesis, Nr. 43.
19. Latvijas Republikas Satversmes komentāri. VIII nodaļa. Cilvēka pamattiesības. 2011. Rīga: Latvijas Vēstnesis, 529 lpp.
20. Latvijas Republikas Satversmes tiesa. 2014. Spriedums Lietā Nr. 2013-15-01.
21. Latvijas Republikas Senāta 2025. gada 14. marta spriedums lietā Nr. A420146920, SKA-7/2025.
22. Latvijas Valsts iestāžu, pašvaldību, uzņēmumu un finanšu darbinieku arodbiedrība. 2020. Iegūts no: <https://www.arodbiedriba.eu/par-mums> [sk. 25.10.2025.].

23. Meakin, J. 2025. Mobilising Transnational Labour Law in Search of Transformation in Europe. *Industrial Law Journal*. Vol. 54, Issue 3, pp. 458–489.
24. Mickeviča, N. 2011. Ģenerālvienošanas kā instruments ēnu ekonomikas apkaršanā. *LBAS Vēstis*. Nr. 140, 6. lpp.
25. Mickeviča, N., Rācenājs, K. 2015. Arodbiedrību likums ar komentāriem. Iegūts no: https://arodbiedribas.lv/wp-content/uploads/2019/11/arodbiedribu_likums_ar_komentariem_internetam.pdf [sk. 15.11.2025.].
26. Nacionālā trīspusējā sadarbības padome, 1998. Nacionālās trīspusējās sadarbības padomes nolikums. Iegūts no: <https://likumi.lv/ta/id/50778-nacionalas-trispusejas-sadarbibas-padomes-nolikums> [sk. 20.10.2025.].
27. Preisa, N. 2025. Vai arodbiedrību darbība Latvijā ir pietiekami aizsargāta. *Jurista Vārds*. Nr. 20, 9.–13. lpp.
28. Preisa, N., Šukevičs, K. 2023. Latvia Trade Union Monitor. *Friedrich-Ebert-Stiftung Briefing*. No. 7, pp. 1–9.
29. Publiskas personas kapitāla daļu un kapitālsabiedrību pārvaldības likums, 16.10.2014. Latvijas Vēstnesis, Nr. 216.
30. SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs. 2021. SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” vidēja termiņa darbības stratēģija 2021.–2025. gadam. Iegūts no: https://llkc.lv/wp-content/uploads/sites/2/2024/12/LLKC_llkc_vidēja_termiņa_stratēģija_2021-2025_kopsavilkums.pdf [sk. 06.11.2025.].
31. SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs. 2023. Atalgojuma politika. Valdes sēdes protokols Nr. 16. 12.10.2023. Iegūts no: https://llkc.lv/wp-content/uploads/2024/12/atalgojuma_politika.pdf [sk. 06.11.2025.].
32. SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs. 2023. Statūti. Iegūts no: https://arhivs.llkc.lv/sites/default/files/baskik_p/pielikumi/llkc_statuti.pdf [sk. 28.10.2025.].
33. The European Court of Human Rights. 2008. “DEMİR AND BAYKARA v. TURKEY”. Iegūts no: https://hudoc.echr.coe.int/fre#%7B%22site_mid%22%3A%22001-89558%22%7D, 169. punkts. [sk. 28.10.2025.].
34. The International Labour Organisation. 1948. Freedom of Association and Protection of the Right to Organise Convention, No. 87. Iegūts no: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C087 [sk. 17.11.2025.].

35. The International Labour Organisation. 1949. Right to Organise and Collective Bargaining Convention, No. 98. Iegūts no: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312243:NO [sk. 17.11.2025.].
36. The International Labour Organisation. 1951. Collective Agreements Recommendation, No. 91. Iegūts no: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312429:NO [sk. 17.11.2025.].
37. The International Labour Organisation. 1971. Workers' Representatives Convention, No. 135. Iegūts no: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C135 [sk. 17.11.2025.].
38. The International Labour Organisation. 1981. Collective Bargaining Convention, No. 154. Iegūts no: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_ILO_CODE:C154 [sk.17.11.2025.].
39. The International Labour Organization. 1998. ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work (as amended in 2022). Iegūts no: <https://www.ilo.org/ilo-declaration-fundamental-principles-and-rights-work/about-declaration/text-declaration-and-its-follow> [sk. 17.09.2025.].
40. The International Labour Organization. 2025. The International Labour Organization (ILO). Iegūts no: <https://www.ilo.org> [sk. 17.09.2025.].

Mg. paed., Mg. sc. educ., Mg. art. Iveta Salgrāve
Valsts policijas koledža
E-pasts: salgrave@inbox.lv

MŪSDIENU VALODAS TENDENČU PIEMĒRI VALSTS POLICIJAS IEKŠTĪKLĀ (INTRANET)

Ievads

Viens no mūsdienu valodas kultūras izaicinājumiem ir valodas lietojums elektroniskajos sakaru līdzekļos un plašsaziņas līdzekļos. Pētījumā tiek aplūkotas mūsdienu valodas īpatnības un to piemēri nosacīti ierobežotā interneta vidē, tas ir, Valsts policijas iekštīklā (intranet). Uzmanība tiek pievērsta nerediģētam valodas faktu kopumam, kurš iegūts, apkopojot Valsts policijas iekštīkla lietotāju komentārus.

Internets un iekštīkls (intranet) ir nosacīti jaunas, ļoti plašas un daudzveidīgas 21. gs. sākuma komunikācijas vietas. No vienas puses tās ir absolūti abstraktas vides, neeksistējoša pasaule, no otras – tās ir laikā un telpā neierobežotas valodas faktu krātuves, kas piedāvā arī plašas savstarpējās saziņas iespējas. Valoda ir veids, kurā norit mūsu saziņa šajās vietnēs. Tā ir tā pati mūsdienu valoda, kuru esam apguvuši ģimenē, skolā, kuras tradīcijas un sistēmas nosacīti labi pārzinām un lietojam ikdienā. Tajā pašā laikā tā ir pavisam cita valoda, ar citām lingvistiskām izpausmēm un plašu lingvistisko elementu daudzveidību vienuviet. Saziņa internetā un iekštīklā (intranet) var būt gan publiska, gan daļēji publiska, gan intīma (Urbanoviča, 2008), tā pilnīgi noteikti ir brīva, neierobežota, un tajā parādās arī valodas normu neievērošana, visatļautība valodas līdzekļu izvēlē, lietotāja atbildības trūkums par viedokli, tā formulējumu. Tā kā interneta un iekštīkla (intranet) ierakstos valodas lietojums netiek cenzēts, tad rodas arī haoss valodiskās izteiksmes izvēlē.

Ja internets ir publiski pieejamu savstarpēji saslēgtu datortīklu vispasaules sistēma (Tēzaurs1), tad iekštīkls (intranet) ir sistēma, kas tiek izmantota uzņēmuma vai organizācijas iekšienē un ir pieejamas tikai iekšējiem lietotājiem, t. i., uzņēmuma darbiniekiem (Tēzaurs2). Tā mērķis ir

nodrošināt drošu piekļuvi informācijai, dokumentiem, rīkiem un lietotnēm, kas nepieciešamas uzņēmuma ikdienas darbībai, lai darbinieki varētu droši dalīties ar uzņēmuma informāciju un resursiem. Iekštīklā tiek ievietoti organizācijas darbiniekiem saistoši materiāli par dažādām izklaides tēmām, un tiem parasti ir atvērta komentāru sadaļa.

Pētījuma mērķis ir apkopot un pētīt Valsts policijas iekštīklā iegūtos valodas faktū materiālus, lai izvērtētu mūsdienu valodas tendenču ietekmi un piemērus iekštīkla (intranet) komentāros. Pētījuma teorētisko pamatojumu veido Latvijā atzītu valodas pētnieču darbi, konkrētāk, Lindas Lauzes, Dainas Nītiņas, Intas Urbanovičas, Maijas Baltiņas, Intas Freimanis pētījumi par tendencēm mūsdienu latviešu valodā.

Pētījuma metodes: empīriskā materiāla atlase, valodas faktū analīze, aprakstošā metode, kvantitatīvā analīze, kvalitatīvā lingvistiskā analīze, salīdzinājums, interpretācija.

Pētījuma hipotēze: Ja iekštīkla komentāri tiek veidoti neredīgētā digitālās saziņas vidē, tad tajos atspoguļojas mūsdienu latviešu valodai raksturīgās tendences.

Teorētiskajos pētījumos par mūsdienu latviešu valodas attīstības un kultūras jautājumiem tiek atspoguļotas vairākas tendences, t. i., atkāpes no ortogrāfijas normām, paviršība, virspusība, neatrunāti saīsinājumi, kuros bieži vien vērojama angļu valodas ietekme, pieklājības normu pārkāpšana, necieņa pret citiem valodas lietotājiem un sevi, gramatikas formu ignorēšana (Lauze un Mežapuķe, 2023). Precīzāk jauno valodas telpu raksturo valodniece Maija Baltiņa: “Teksts kā kultūras paradigma, [...] valoda masu medijos, kur dominē ātrais, īsais, apvērstaits, kur vārda lomu pilda audiovizuālas abreviatūras, kuru jēgu un nozīmi to acumirkļīguma dēļ neizdodas ne uztvert, ne arī domās pie neparastajiem veidojumiem pakavēties. Tik ņirbošs un gaistošs ir košais vārds, vārdu daļu raksts, tik sapludināts ir vārdu virknējums. [...] Paātrinājums, ko ieguvis laiks, bezgalība, kurā ietiecas telpa, valoda bez tēlainības tradicionālā izpratnē. Beztēla pasaulei nepieciešams beztēla vārds.” (Baltiņa, 2004). Svarīgs ir pasacītais, mazsvarīgs kļuvis – kā to izdara.

Pētījuma apjoms. Pētījuma pamatu veido Valsts policijas (turpmāk – VP) iekštīklā ievietotajiem rakstiem pievienotie iekštīkla lietotāju komentāri. Pētījuma gaitā tika izvērtēti 559 komentāri, kurus ievietojušas 268 personas. Visvairāk komentāru – trīsdesmit divus – ievietojusi persona ar segvārdu Viesis, sešpadsmit komentārus ievietojusi persona ar segvārdu (punkts – autores komentārs) un trīspadsmit komentārus ievietojusi persona

ar segvārdu ABC. Pētījums aptver laika posmā no 2020. gada līdz 2026. gadam VP iekštīklā publicētos komentārus.

Pētījuma dalībnieki. Tā ir nosacīti slēgta grupa, kuru veido personas, kuras VP iekštīklā ir komentējušas viņām saistošus jautājumus, izteikušas viedokli par kādu problēmu. Tā ir nekonkrēta un tajā pašā laikā ļoti konkrēta personu grupa. Nav precīzu datu par pētījuma dalībnieku vecumu. Ņemot vērā, ka VP dienestā atrodas tikai pilngadīgas personas, personas, kuras jau sasniegušas izdienas pensijas vecumu, un personas, kuras dienesta gaitas uzsākušas vismaz līdz četrdesmit gadu vecumam, tiek secināts, ka iekštīkla komentāru autori ir 18–50 gadus vecas personas un viena 56 gadus veca persona (segvārds XxX: “*esmu jau pensijā gandrīz 6 gadi*”). Tātad pētījumā tiek aptverts dažāda vecuma komentētāju radītais valodas materiāls.

Ņemot vērā segvārdu izmantojumu iekštīkla komentāru autorības norādīšanai, grūti precizēt pētījuma dalībnieku dzimumu. Pārskatot komentētāju vārdus un uzvārdus, tiek secināts, ka precīzi nosakāms dzimums ir piecdesmit trijiem komentāru autoriem. Uz to norāda viņu pilnais vārds un uzvārds vai tikai vārds, ar kuru komentārs ir publicēts, piemēram, Zintis, Pēteris, Ivars, Zane, Gundega, Ilze. Dzimumu nosakot, tiek secināts, ka savu patību nav slēpuši divdesmit divi vīrieši un trīsdesmit divas sievietes. Trīs komentētāji izvēlējušies sieviešu dzimtes segvārdus, t. i., Viešņa, kolēģe, inspektore, bet nav skaidri pierādāms, ka tās tiešām ir sievietes. Viena persona (segvārds KKK)¹ tekstā izmantojusi nenoteiktā vietniekvārda *pats* sieviešu dzimtes formu (*[..] tad ko – uzšūt pašai? [..] ko darīt, pašai piešūt galus?*), kas liek secināt, ka viņa ir sieviete, bet cita persona (segvārds Domāju) komentārā nepārprotami nosauc savu dzimumu: “*Es, kā sieviete [..]*”. Diskutabls paliek jautājums par divu citu komentētāju dzimumu, t. i., Panda un Astra. Sieviešu dzimtes personvārda galotne gan norāda uz dzimtes piederību, bet tie var būt arī kopdzimtes uzvārdi un piederēt vīriešu dzimtes personām. Lielākā daļa komentētāju izvēlējušies vīriešu dzimtes segvārdus, bet ir arī tādi, kuriem nav nekādas norādes uz dzimtes kategoriju. Pētījumā tiek aplūkotas gan sieviešu, gan vīriešu rakstītās valodas vienības.

Visiem pētījuma dalībniekiem ir atļauta piekļuve VP iekštīklam, tātad pētāmo valodas vienību autori ir dažādu vecumu vīrieši un sievietes, reāli

1 Visi pētījumā minētie segvārdi un valodas faktu piemēri izgūti Valsts policijas iekštīklā <https://intranet.vp.gov.lv> un pierakstīti bez pētījuma autorens labojumiem (komentārs mans – I. S.).

VP vai Valsts policijas koledžas (turpmāk – VPK) darbinieki, kuri, veicot darba pienākumus, runā latviešu valodā, tādējādi apliecinot, ka ir labi mūsdienu latviešu valodas pratēji.

Segvārdu izvēle. Viens no iekštīkla izaicinājumiem ir iespēja slēpt savu patieso identitāti, iespēja radīt jaunu virtuālo identitāti vai tomēr atklāt savu reālo identitāti. Tikai septiņas personas VP iekštīklā komentāru parakstījušas ar savu īsto vārdu un uzvārdu, bet 261 persona izmanto segvārdus. Pētījuma kontekstā arī izvēlētie segvārdi ir savdabīgs valodas kultūras materiāls, kurš reizē pozicionē personas attieksmi pret valodu, sevi un citiem. Piemēram, komentētājs (segvārds – ielikts punkts) iekštīklā komentārus raksta jau kopš 2020. gada. Vairākus gadus sekojot šī komentētāja valodai komentāros, tiek secināts, ka persona ir ar samērā augstu intelekta līmeni, plašu redzesloku (citē atzītus autorus), pietiekamu vārdu krājumu, bet sevi pozicionē tikai ar punktu, t. i., ar īsāko iespējamo sevis pieteikšanu iekštīklā. Arī vairāki citi komentāru autori izvēlējušies slēpties aiz pieturzīmēm: par segvārdu izvēlētas !!! (trīs komentāri); ??? (trīs komentāri); .. (septiņi komentāri); ,, (viens komentārs); !?! (viens komentārs).

Garākus segvārdus veido burtu salikumi un vienzilbes vārdi, piemēram, IJ, ABC, Un, Es, A.A.A., aaa, GG, wow!, PPB. Ja burtu salikums M.V., iespējams, norāda uz personas iniciāļiem, tad absolūti neatšifrējami ir burtu salikumi XXX, XxX, hm, KOP, mja. Personām ir vēlme uzrakstīt/pateikt virtuālā vidē viedokli, ir vēlme slēpties. Par garākiem segvārdiem izmantoti gan īpašības vārdi (Bēdīgs, Līdzjūtīgs, aklaiss), gan lietvārdi (Jautājums, Dzirnakmeņi, Neskaidrības, Skelets, Kosmoss, Sports), gan lietvārdi, kas nosauc profesiju (Eksperts, Psihologs, Darbinieks, Inspektors, Opers), gan darbības vārdi (Tiksim, smērē, Piekrītu, atvainojos), gan ar literatūru un mākslu saistīti vārdi (Figaro, Rainis, Reksis, Ķencis), gan darinājumi no citām valodām (Money, Correction, Comrade, Kinyo, Be kind, Happy), gan vārdu savienojumi (Pabiru grupa, Inspektors Breksis, Konstebls Kevins), vienkārši asprātīgi izvēlēti vārdi (Zipcix, Humors, Arodbiedrībnieks). Segvārdu izvēle atklāj svešvalodu interferenci latviešu valodā, t. i., Money, Happy – angļu valodas ietekmi, Comrade – spāņu valodas ietekmi.

Segvārdi ir neatņemama un respektējama mūsdienu valodas un komunikācijas iezīme. Kristīne Pakārkle norāda: “No vienas puses ir svarīgi garantēt personu anonimitāti, ja tās, izmantojot vārda brīvību, izlēmušas komentēt anonīmi. No otras puses, ir svarīgi, lai būtu iespējams noskaidrot

anonīmo komentētāju identitāti, ja ir runa par likumpārkāpumiem, piemēram, goda un cieņas aizskaršanu vai naida runu.” (Pakārkle, 2015). Tāpat kā publiski pieejamā interneta vidē, arī VP iekštīklā anonīmiem komentāriem var būt vērtība.

Atkāpes no ortogrāfijas normām. Vārdu pareizas, normām atbilstošas rakstības sistēmas (Tēzaurs3) mūsdienu rakstu valodā parādās vairāku iemeslu dēļ. Reizē ar komunikācijas tehnoloģiju ienākšanu privātajā saziņā, latviešu valodas rakstībā tiek ignorēta diakritisko zīmju (garumzīmju, mīkstinājumu) rakstība. Teksts tiek rakstīts bez diakritiskajām zīmēm, garos patskaņus aizstāj ar diviem īsajiem patskaņiem (ā – aa), šņāceņus norāda ar burtu h (š – sh) (Urbanoviča, 2018). VP iekštīkla komentāros vārds ‘jā’ aizstāts ar burtu kopu ‘jaaa’ (Viesis) un segvārdā Zipcix ar grafēmu *x* tiek aizstāta skaņu kopa – *ks*, bet komentārā fragmentā ‘*lai max novērstu*’ vārdā *max* aiz skaņu kopas – *ks* neseko vārda izskaņa (iespējamais vārds – maksimāli). Komentētājs (segvārds – labos laikos) piekrišanu apstiprina ar angļu valodas vārdu, bet arī tā pareizrakstībā pārkāpjot oriģinālvalodas rakstību: ‘YESSSSSS!!!!!!’. Latviešu valodā rakstītā teikumā tiek izmantots angļu valodā rakstīts iespraudums: ‘*Kolēgi – wow, prieks skatīties!*’ (Apsveicu!). Paralēli latviešu valodas teikumam tiek izmantots teikums angļu valodā. Teikumu saturs ir identisks, tie saistīti ar slīpsvītru: ‘*Darīts!/Done!*’ Angļu valodā slīpsvītras lietojums teikumos ar izvēles dzimti ir norma, bet latviešu valodā šāds pieraksts ir pieļaujams tikai drukātos dokumentos, kur viens no piedāvātajiem ir jāizvēlas, piemēram, meita/dēls. Citos tekstos slīpsvītras lietojums pakārtojuma saikļa vai vietā nav pieļaujams: “*Un tam/tiem gudriniekam/gudriniekiem, kurš/-i te jau steidzas savas caurumotās zināšanas par Satversmi izrādīt, norādīšu [..]*” (Kinyo).

Komentētāji ignorē lielo sākumburtu rakstību. Komentāru veido tikai viens teikums, kurš tiek sākts ar mazo burtu un netiek iezīmētas arī tā beigas, piemēram, ‘*tūliņ kāds teiks, ka dušas prasīt ir par daudz*’ (Nazis) un ‘*taču var ar savu paklāju atbraukt*’ (Viesis). Komentāru veido tikai viens teikums, kurš tiek sākts ar mazo burtu un tiek lietota teikuma beigu pieturzīme, piemēram (to Viesis), ‘*varbūt kaut ko var iemainīt pret kādu apģērba gabalu?*’. Ja komentāru veido vairāki teikumi, pirmais teikums tiek sākts ar mazo burtu, bet nākamais – tiek sākts pareizi, piemēram, ABC komentārs: “*bet taisnība jau viņam vien ir. Ģimenē var runāt kaut angļiski [..]*”. Ar mazo burtu tiek sāktas pat garākas teksta vienības, bet, tā kā nav vārdu kopuma dalījuma teikumos, nav arī teikumu sākuma. Komentētājs

Viesis izmantojis četrus punktus tajās teksta vietās, kurās nosacīti varētu būt teikuma beigas vai cita teikuma sākums: “*interessanti, Dunduriņš pats bijis klāt sarunas laikā ar aizmūrēto, vai tikai atspoguļo kaut kur no kaut kādas personas dzirdēto....ir daudz nianse valodu izmantošanā....tas atkarīgs no apstākļiem un situācijām....galvenais, lai dokumentāli viss būtu pareizi noformēts....un vispār – respektēt kaut ko un to lietot – nav viens un tas pats....*”.

Pētāmajā materiālā pamanītas arī vairākas citas atkāpes no lielo sākumburtu lietošanās īpašvārdos, piemēram, *ukraina, gobzemja, čiekurkalnā*.

Daudz ortogrāfijas kļūdu ir tieši vārdu rakstībā. Tās varētu būt neuzmanības kļūdas, kuru cēlonis ir steiga, uz klaviatūras tuvu izvietoti burtu taustiņi, nepietiekami spēcīgi nospiests taustiņš, nejaušs vai neapgūts garumzīmju lietojums, piemēram, *tā vairāk ir iestādes iekšējā lieta* (Mārtiņš); *piekrītu katrām vārdām* (...); *taīsnība, absurds* (nu vai ziniet); *iemēslu dēļ* un *sport* ir ļoti svarīgs (Pārdomas par at...); *strādājam Valsts policijā* (Ppp); *normāli* (Niko); *ziedu štūrēšanu publiski* (Viesis). Atsevišķi vārdi, ja tie uzrakstīti nepareizi, netraucē teksta kopainas uztveri, taču nogurdina lasītāju. Dažkārt šīs neprecizitātes tiek novērotas kopā ar teksta loģikas problēmām.

Katrā laikmetā ir savi modes vārdi. VP intranet tekstu materiālā spilgtākie no tiem ir vārda *vienkārši* saīsinājums *vnk*, kas izmantots desmit dažādos savstarpēji nesaistītos komentāros, piemēram, *pieaicināt vnk nevar* (Puma); *vnk paklusē* (Johoho). Nemotivēts modes vārds dažādos interneta resursos ir vārds *ietvars* – veidojums, kas ietver no vairākām vai visām pusēm; veidojums, kurā ievieto gleznu; apjoms, robeža; mākslas darba forma, veids (Tēzaurs4). XxX komentē: “*Sistēma tevi samals, izspļaus, izmetīs aci nepamirkšķinot, it īpaši lielo reorganizāciju ietvaros.*” Šeit iespējams nelietot vārdu *ietvaros*, bet teikuma beigas veidot citādākas – lielo reorganizāciju laikā. ‘*Darba ietvaros*’ aizstāt ar *darbā*.

Šobrīd ļoti aktīvs ir **jauno vārdu darināšanas process**. Ikdienā ienāk jaunas reālijas, kurām nepieciešami nosaukumi. Taču ne visi vārddarināšanas rezultāti ir pieņemami kā valodas norma. Plašāk lietotais vārddarināšanas paņēmiens ir afiksu pievienošana vārda celmam. Profesore Daina Nītiņa norāda: “To, ka atvasinājumiem ar ne- piemīt modes vārdu pazīmes, apliecina to lipīgums, tendence radīt arvien jaunus okazionālus atvasinājumus” (Nītiņa, 2004). Šai paradigmai pieder arī atvasinājumi ar *pa-*, *no-*, *at-*, kuri vārdos ir lieki. Šo darinājumu mērķis ir niansētāk izteikt domu, taču pats jauniegūtais vārds nav pieskaitāms valodas normai, piemēram,

noziedot, atremontēt, painformēt vai pat noinformēt: *ar lielāko prieku noziedoju, kādam noziņošu* (Rainis); *noformulējāt savu domu* (Kinyo), *padalies ar kādu* (Viesis), *varu piekomentēt* (Freestyle).

Niansētāka satura izcelšanai vienlaicīgi tiek izmantotas vairākas teikuma beigu pieturzīmes – vairāk nekā latviešu valodas interpunkcija to atļauj. Tiek izmantotas vismaz trīs izsaukuma zīmes teikuma beigās, piemēram, *Man gan ir cita informācija!!!* (Kosmoss), bet Viesis lieto pat sešas: *[..] nevar mainīt situāciju, mainiet attieksmi pret to!!!!!!* (Viesis). Teikumā *‘ŠODIEN IR – Ugunsdzēsēju un glābēju diena!!!!!!’* Viesis ir izmantojis gan pārspīlēti daudz izsaukuma zīmju, gan nepamatotu lielo burtu rakstību pirmajos divos vārdos. Šāds pieraksta veids sociālajos tīklos tiek uztverts kā paaugstināts balss tonis, ko pastiprina arī sešu izsaukuma zīmju lietojums teikuma beigās. Līdzīgi pārspīlējumi ir arī jautājuma zīmju lietojumā. Puma jautā un teikuma beigās izmanto septiņas jautājuma zīmes: *“Jūsuprāt būs likumīgi pratināt personu vai sastādīt citu procesuālo dokumentu principiāli latviešu valodā, kaut gan persona to nepārvalda?????????”* Iepriekšminētie piemēri liecina, ka ikdienas trauksme, satraukums un prieks ar valodas līdzekļiem tiek pārnesti iekštīklā bez kritiska izvērtējuma. Galvenā ir vēlme pateikt un spontanitāte. Jau pierastāka klusinātu emociju gammas izteikšanai tiek lietota izsaukuma zīme kopā ar jautājuma zīmi. Arī tā nav interpunkcijas norma: *“Diemžēl, tā ir realitāte!?”* (Bēdīgi, bet fakts..).

Pētniecības procesā netika iegūti dati, kas liecinātu par apzinātu gramatisko normu neievērošanu. Daudzās kļūdas valodas materiālā drīzāk jātraktē kā zems valodas kultūras līmenis, nepietiekami apgūtas valodas iekšējās sistēmas, valodas izjūtas trūkums. Ģenitīva lietojums kopā ar vārdiem *daudz, maz, nav* joprojām sagādā daudz grūtību. Šajos piemēros lietvārds jālieto ģenitīva locījumā (galvas nav un maz vakanču): *“Tev galva uz pleciem nav???? (XX). Es neticu, ka mums ir tik maz vakances.* (Viesis)”.

Nepareizs vienlaicīgas darbības lietojums bieži ir dzirdams vairākos masu medijos, tāpēc notiek šīs kļūdas pārnese ne tikai sarunās, bet arī iekštīkla rakstos. Piemēram, divdabja teicienā un virsteikumā ir lietots vienlaicīgas darbības uzsvēruma, kaut gan tā nav vienlaicīga darbība: *“Ierodoties notikuma vietā, policisti noskaidroja, ka konfliktā ir iesaistītas vairākas personas [..]”* Šajā gadījumā divdabja teiciens aizstājams ar palīgteikumu: *“Kad policisti ieradās notikuma vietā, viņi noskaidroja, ka konfliktā ir iesaistītas vairākas personas”*. Diemžēl daļa jauniešu, un ne tikai jauniešu, šo teikumu vairs neizjūt kā kaut ko nepareizu.

Tekstā tiek jauktas vārda nozīmes, realizētas vārdu nozīmes pārneses: “*Pārrunu laikā jaunieši policistiem izsniedza pneimatisko šauteni [..]*” Šā teikuma kontekstā tiek runāts par to, ka iereibuši jaunieši iesaistījušies konfliktā, viņiem bijusi pneimatiskā šautene un pneimatiskā pistole. Maz ticams, ka jaunieši izsniedza ieročus (izsniegt – iedot, parasti oficiāli valsts iestādēs (Latviešu valodas vārdnīca, 1987)) policijas darbiniekiem, drīzāk jau atdeva (atdot – iedot citam, nepaturēt, nodot kam pienākas (Latviešu valodas vārdnīca, 1987)). Arī personas Viesis komentārā notiek vārdu nozīmju jaukšana: “*tagad pastāv plaša izvēle, kur strādāt, pat piemērotāku kolektīvu varat izvēlēties, ja nav komforti*”. Vārda *komforti* lietojums pat ārpus konteksta ir nepareizs, jo šis lietvārds ir vienskaitlinieks un nav lietojams daudzskaitļa formā. Iespējams, komentētājs vēlējies runāt par ērtībām un vārda komfortabli vietā lietojis nepareizu cita vārda formu. Labāk šeit izvēlēties latviskas cilmes vārdu *ērti, patīkami*. Komentētājs Antons izmantojis vārdus *nav brīnumaini* vārdu *nav brīnums* vietā: “*Ar tādu algu, nav brīnumaini, ka [..]*” Maz ticams, ka novēlējums “*Lai veicas ārstēšanā!*” attiecināmas uz VP darbiniekiem. Kļūdaina verba formas izvēle vedina pieņemt, ka veiksmē tiek novēlēta medicīnai, personai, kura veiks ārstēšanu, bet konteksts nepārprotami liecina, ka vēlējums adresēts personai, kuras veselības uzlabošanai tika ziedota nauda. Pareizi tad jābūt: “*Lai veicas veselījoties!*” Nepareizs ir arī vārda *savādāks* lietojums nozīmes *atšķirīgs* vietā: “*Gandrīz katrs savādākā krāsā.*” (Un).

Nozīmes pārnese veidojas uz līdzības pamata. *Spožs, apgaismot* – šie vārdi saistīti ar gaismu. Taču kontekstā tie tiek lietoti, lai izteiktu kāda pārākumu pār citiem, norādot uz prāta spējām vai to neesamību: “*Komentāra autoram latviešu valodas zināšanas nav īpaši spožas*” (Viesis). “*Paldies, ka apgaismojat kolēģus,*” raksta Elvijs, pateicoties par informāciju nevis gaismu.

“*Kāda grupa spēlēs balli?*” iekštīklā jautā Anna. Jautājamais vietniekvārds *kāds* tiek attiecināts uz priekšmeta kvalitāti: “*ar kāds tiek saprasta attieksme pret priekšmeta kvalitatīvu raksturojumu pēc pazīmes vai īpašības, ar kurš – izdalījums starp līdzīgiem*” (Freimane, 1993). Ja Anna vēlas noskaidrot grupas nosaukumu, viņai jāizvēlas jautājamais vietniekvārds *kura* (Kura grupa?). Verbu nozīmes neizpratnes dēļ rodas teksta satura pārpratums. Viesis izvēlējies verbu *klausīt, paklausīt* verba *klausīties* vietā. Pirmais nozīmē to, ka kāds ir paklausīgs, pakļaujas citam, bet otrais nosauc aktīvu gribas aktu, kurā notiek klausīšanās, saklausīšana: “*[..] ja darbinieki tikai klausīs kādā valodā kurš runā...*” (Viesis). Šeit jāmin arī *kaut*

kur vietas nozīmē lietojums *kaut kad* laika nozīmes vietā: “*Es kaut kur 2–3 mēnešus atpakaļ skatījos [..]*” (Viesis).

Saskarsmes valodu interference vienmēr ir bijusi drauds latviešu valodas eksistencei. VP dienestā ir personas, kuru ģimenes valoda nav latviešu valoda. Protams, rakstīts teksts neatklāj iespējamu autora runas valodas akcentu, taču ir valodas fakti, kas ļauj saistīt konkrēto komentētāju ar domnējošu krievu valodas vidi. Citas valodas, piemēram, krievu, ietekme tiek saglabāta vārdu, vārdu formu, kalku un stilistisko konstrukciju izvēlē. “Latviešu valodā ļoti plaši un samērā strauji ienāk un nostiprinās daudz kalku” (Freimane, 1993), ar laiku tie asimilējas un valodas lietotājam zūd nepieņemamā, nenormētā sajūta. Joprojām valodā aktīvi lietojam tādas nevēlamus kalkus kā *sakarā ar*, *runa iet par*, *neskatoties uz*, *sekojoši*, *griežoties pie priekšnieka* (Viesis), bet runājot par laiku – *atpakaļ*, *uz doto brīdi* (Politika). Bagātīgs ir kalku klāsts iekštīkla valodas piemēros: “*Kopš 2023. gada 1. marta laika bija pietiekoši, lai izdarītu secinājumus, ka reforma nestrādā un nestrādās*” (Reagents). “*Pret tiem, kuri ņēma slimības lapas sakarā ar savu vai bērna slimību [..]*” (!!!). “*Vai prātīgi, ka to dara novembra mēnesī?*” (Nosalusī). “[..] *runa iet par IT sfēru, analītiku*” (XX). “*Priekš kam atcerēties kas ir bijis 20 gadus atpakaļ?*” (Pārdomas par at...). “*Liekas, ka gadus atpakaļ kaut kas tāds jau bija runāts*” (Piekrītu). “*Šodien nokārtoju normatīvus, neskatoties uz laika apstākļiem, un esmu dzīvs*” (sportistam).

Konkrētajos piemēros stilistiski nepareizi ir tikai kalki, bet nākamajos teikumos viss izsacījuma saturs tiek atklāts stilistiski nepareizā teikumā: “[..] *alga visticamāk Jums apmierina*” (nu vai ziniet). “*Pienākums ir runāt latviski, arī savstarpēji*” (Ppp). “[..] *un kārtība ir jau sen uz ļoti zema līmeņa [..] Žakete tika izsniegta. Izmērus tiešām trūkst.*” (Antons). Arī uzrunas konstrukcijā saglabājusies tipiska krievu valodas interferences forma, un tā nav pieņemama latviešu valodā: “[..] *izskatās, Mārtiņš, neesi sapratis problēmas būtību*” (Juventus).

Iekštīkla komentāros tiek pieļauta arī adverbu **ka** un **kad** nozīmju **nezināšana** un **jaukšana**:

“*Es saprotu, kad nepieciešama, lai veiksmīgāk un ātrāk tiktu izmeklēta lieta [..]*” (Skumji, bet fakts). “*Vai te ir bērnodārzs, kad visam jānotiek pēc norādēm un pats bērns neko nevar?*” (???).

Veidojot palīgteikumus, tiek pieļauts **saikļu blīvējums**: “*No pieredzes varu teikt, ka lai sasniegtu vēlamu rezultātu, prasīt vajag vairāk nekā uz doto brīdi nepieciešams*” (Politika). Teikums ir jāpārveido tā, lai saikļi *ka* lai neatrastos blakus, jāpārveido arī kalkotais vārdu savienojums *uz doto*

brīdi. Viens no pārveidota teikuma variantiem varētu būt šāds: “*No pieredzes varu teikt: lai sasniegtu vēlamo rezultātu, prasīt vajag vairāk nekā šobrīd nepieciešams.*”

Tipiska mūsdienu valodas lietotāju kļūda ir **daudzskaitļa formas lietojums obligātā vienskaitļa vietā** (Freimane, 1993). Piemēram, “*auto-mašīnas var novietot pie t/c Alfa vai Lizuma un Auduma ielās atļautajās vietās*” (Bēdīgs). Pareizi: “Lizuma un Auduma ielā”. Komentētājs pārkāpis vienskaitļa lietojuma normu: “*gribu apskatīties kā tu pēc nakts maiņas pa sporta zālēm skraidīsi*” (,,). Iespējams, ka ‘skraidītājs’ apmeklēs vairākas sporta zāles, taču konteksts vairāk liek domāt par vienas sporta zāles atkārtotu apmeklējumu.

VP iekštīkla komentāros, tāpat kā ikdienas runā, tiek lietota **spontāna sarunvaloda, vulgārismi, slengismi, žargonu vārdi**, pat norādes uz vienkāršrunas valodas faktiem, arī publiskā saziņā aizvien vairāk dominē sarunvaloda (Lauze un Mežapuķe, 2023). Sarunvalodas stils atklājas šādos vārdu savienojumos: *izlaista jaunatne*, ja bikses par īsu, tad tās ir *puskortelenes* (kkk), bet *darbinieki tiek uzņemti* (Kolēģi). Lai raksturotu izvairīšanos no sporta normatīvu kārtošanas, tiek izmantoti šādi sarunvalodas izteicieni: *nuņņājas, čīkst, čīkstuļo, ņaud, ir lupatas, jābeidz raudāt, nožēlojami lasīt šo čīkstēšanu*. Drošāki komentētāji izmanto vēl zemāka sarunvalodas līmeņa vārdus: *mums tipa bija skate* (!?!), *izraksts no komentā* (Un), *es te labāk nezīmēšos, a to vēl tie* (Rainis). Kop drosmīgi izmanto žargonismus: *RESPEKT un UVAŽUHA!* :) Persona ar segvārdu :D komentārā daļēji uzrakstījusi vulgārismu, kurā četri burti aizstāti ar zvaigznītēm, bet nozīme ir nojaušama: “*Apakškommentāra autoram ļoti gribējās kādam uz****t, bet tāds “komentāts” vien sanāca*”.

Bagātīgs ir arī **frazeoloģismu izmantojums** komentāros. Tie ir gan plaši pazīstami frazeoloģismi, gan nozarē strādājošo darinājumi: *baltās šausmas, zili brīnumi, ar tādu domāšanu mēs tā arī paliksim bedrē, VP tradicionālā pavasara rubrika – kā tikt atbrīvotam no sporta* (segvārds - :)), *strukturālās reformas uzņēmušas apgriezienus*.

Tikai prasmīgs valodas lietotājs vienā teikumā spēj izteikt **slēptas norādes, ironiju**: “*Bēdīgi, ka kāds aizrāda par gramatikas kļūdām, rakstot ar gramatikas kļūdām*” (bēdīgs).

Lasot teikumu pirmo reizi, redzam kļūdu, kura tomēr nav kļūda. Tas ir apzināts frāzes pieraksts, un tieši pieraksta veids maina visu izteikuma saturu, uzsverot trīs grēku klātesamību, nevis tradicionālo izpratni – trīs grēkāži: “*Tika atrasti trīs grēku āži*” (XXX).

VP iekštīkls ir necenzēta vietne, tajā brīvi drīkst lietot dažādas ikonas un **emocijzīmes**, lai pastiprinātu teksta ekspresiju. Nekad iepriekš publiskajā saziņā šādu iespēju komunikācijas dalībniekiem nav bijis. Biežāk izmantotās emocionālās VP iekštīklā ir: :D, ;), :)))

Pētījuma gaitā autores izvirzītā hipotēze tika pierādīta.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Jebkurš iekštīkls ir brīva, noslēgta, maz kontrolēta darbinieku komunikācijas vide, kurā par prioritāti tiek uzskatīta izteiktā doma, bet ne precīza valodas normu ievērošana.
2. Pētījumā konstatētas un ar konkrētiem piemēriem pamatotas atkāpes no latviešu literārās valodas normām: ortogrāfijas, interpunkcijas, gramatikas, leksikas un stilistikas pārkāpumi. Kļūdas ir paviršības, steigas, valodas izjūtas trūkuma un nepietiekami nostiprinātas valodas prasmes rezultāts.
3. Valsts policijas iekštīkla komentāru valodas analīze apliecina, ka arī nosacīti slēgtā un profesionālā vidē pilnībā atspoguļojas tās pašas valodas lietojuma tendences, kas raksturīgas publiskajai interneta telpai kopumā.
4. Rakstītā valoda iekštīklā līdzinās ikdienas mutvārdu saziņai. To pierāda diakritisko zīmju un lielo sākumburtu ignorēšana, pieturzīmju lietojuma pārspīlēšana, emociju grafiska pastiprināšana ar emocionālām, valodas lietojuma spontanitāte.
5. Segvārdu izvēlē, leksikā, kalku lietojumā, teikuma konstrukcijās un vārdu nozīmju pārnēsēs vērojama spēcīga svešvalodu, īpaši, krievu un angļu valodas, ietekme. Daļu kalku valodas lietotāji vairs neuztver kā kļūdainus.
6. Steidzīgs laiks un steiga komunikācijā pieprasa īsu, lakonisku, ekspressīvu izteiksmes veidu, kuru raksturo nemotivēti saīsinājumi, modes vārdi, lieki afiksi, ignorēta valodas precizitāte.
7. Iekštīkla valodas fakti materiāls norāda uz kopīgu tendenci mūsdienīgu komunikācijā, tas ir, uz formālās distancēšanas samazināšanos profesionālajā komunikācijā. Robeža starp formālo un neformālo valodas lietojumu tiek sašaurināta, ienesot profesionālās komunikācijas laukā sarunvalodas stilu, slengu, žargonu vārdus, pat vulgārisma elementus.
8. Segvārdu izmantojums iekštīkla komentāros apliecina sabiedrības vēlmi saglabāt neievainojamību, neaizskaramību, anonimitāti, drošību, distancēšanos no reālās identitātes. Segvārdi kā nozīmīgs valodas

- fakts, valodas kultūras un attieksmes rādītājs, ir nozīmīgs izziņas materiāls arī citu jomu, piemēram, personības izpētes, pētniekiem.
9. Pētījums pierāda, ka VP iekštīkla valodas faktu materiāls ir mūsdienu valodas tendenču apliecinājums digitālajā vidē, kurā svarīgāks par valodas precizitāti ir pats komentārs, izteikšanās, viedoklis.
 10. Secinājumi aktualizē turpmākos uzdevumus: pievērst lielāku uzmanību latviešu valodas apguvei un lietošanai iekšējā saziņā, padarot valodu par vērtību un Valsts policijas profesionālā tēla sastāvdaļu.

Izmantotā literatūra

1. Baltiņa, M. 2004. Mūsdienu valodas dažādie ātrumi. *Valodas ceļi un krustceļi: rakstu krājums*. Rīga: Garā pupa, 91.–106. lpp.
2. Freimane, I. 1993. Valodas kultūra teorētiskā skatījumā. Rīga: Zvaigzne, 470 lpp.
3. Latviešu valodas vārdnīca: A – Ž. 1987. Rīga: Avots, 883 lpp.
4. Lauze, L. 2024. Metalingvistiskie komentāri par latviešu valodu sociālajos medijos. *Vārds un tā pētīšanas aspekti*. Rīga: RTU Izdevniecība, 183.–191. lpp.
5. Lauze, L., Mežapuķe, K. 2023. Literārās valodas un sarunvalodas attiecības: sociālo mediju piemērs. *Vārds un tā pētīšanas aspekti*. Liepāja: LiePA, 37.–47. lpp.
6. Nītiņa, D. 2004. Moderna cilvēka valoda. Rīga: Valsts valodas aģentūra, 112 lpp.
7. Pakārkle, K. 2015. Kā noskaidrot anonīmā komentētāja identitāti, ja komentārs aizskāris personas godu un cieņu. Iegūts no: <https://www.tiesibsargs.lv/resource/ka-noskaidrot-anonima-komentetaja-identitati-ja-komentars-aizskaris-personas-godu-un-cienu/> [sk. 28.01.2026.].
8. Urbanoviča, I. 2008. Stilistiski pazeminātā leksika internetā. Iegūts no: <https://satori.lv/article/stilistiski-pazeminata-leksika-interneta> [sk. 31.01.2026.].
9. Urbanoviča, I. 2018. Latviešu valodas īpatnības internetā. Iegūts no: https://www.lu.lv/filol/valoda/ind_3_publ_r_ievads.htm [sk. 31.2026.].
10. Tēzauris (1). <https://tezaurs.lv/internets:1> [sk. 29.01.2026.].
11. Tēzauris (3). <https://llvv.tezaurs.lv/ortogr%C4%81fija:1> [sk. 29.01.2026.].
12. Tēzauris (2). <https://tezaurs.lv/intranets:1> [sk. 29.01.2026.].
13. Tēzauris (4). <https://llvv.tezaurs.lv/ietvars:1> [sk. 31.01.2026.].

**UZŅĒMĒJDARBĪBA,
VADĪBA,
CILVĒKKAPITĀLA
SAGATAVOŠANA**

PhD Renāte Indrika

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: renete.indrika@gmail.com

STRIDE METODIKAS PIELIETOJUMS UZŅĒMĒJDARBĪBĀ: CIKLISKA PIEEJA STRATĒGISKAI LĒMUMU PIENĒMŠANAI UN ILGTSPĒJĪGAI IZAUGSMEI

Ievads

Mūsdienu uzņēmējdarbības vide raksturojas ar augstu nenoteiktības līmeni, straujām tehnoloģiskām pārmaiņām, pieaugošu konkurenci un ilgtspējas prasību integrēšanu uzņēmumu darbībā. Šādos apstākļos uzņēmumu vadītājiem un īpašniekiem ir nepieciešami strukturēti, pielāgojami un atkārtojami rīki, kas atbalsta stratēģisku lēmumu pieņemšanu un ilgtermiņa izaugsmes nodrošināšanu.

Tradicionālās vadības pieejas un lineārie plānošanas modeļi bieži vien nespēj nodrošināt pietiekamu elastību, lai reaģētu uz mainīgajiem ārējiem un iekšējiem faktoriem. Tādēļ arvien lielāka nozīme tiek piešķirta cikliskām vadības metodikām, kas ļauj uzņēmumiem periodiski izvērtēt savu stratēģiju, taktiku, īstenošanas procesu un rezultātus, veicinot mērķtiecīgu attīstību un ilgtspēju.

Rakstā tiek analizēta autores izstrādātā STRIDE metodika, kas balstās uz ciklisku pieeju stratēģiskai lēmumu pieņemšanai uzņēmējdarbībā. Metodika apvieno sešus savstarpēji saistītus posmus: stratēģiju, taktiku, noturību, ieviešanu, zināšanu pilnveidi un rezultātu izvērtēšanu. STRIDE metodikas mērķis ir nodrošināt strukturētu ietvaru, kas palīdz uzņēmējiem un vadītājiem pieņemt pamatotus lēmumus, efektīvāk izmantot resursus un veicināt ilgtspējīgu uzņēmuma izaugsmi.

Pētījuma aktualitāte saistīta ar nepieciešamību piedāvāt praktiski pielietojamu vadības instrumentu, kas vienlaikus atbilst gan uzņēmējdarbības vajadzībām, gan cilvēkkapitāla attīstības un ilgtspējas principiem.

Pētījuma mērķis ir analizēt STRIDE metodikas pielietojumu uzņēmējdarbībā kā ciklisku pieeju stratēģiskai lēmumu pieņemšanai un ilgtspējīgas izaugsmes veicināšanai.

Uzdevumi:

- analizēt stratēģiskās lēmumu pieņemšanas teorētiskos aspektus uzņēmējdarbībā;
- izvērtēt ciklisko vadības pieeju nozīmi uzņēmumu ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā;
- raksturot STRIDE metodikas struktūru un tās galvenos elementus;
- analizēt STRIDE metodikas praktiskās pielietošanas iespējas uzņēmējdarbības vadībā;
- formulēt secinājumus un priekšlikumus par STRIDE metodikas izmantošanu uzņēmumu stratēģiskajā vadībā.

Pētījuma metodes: zinātniskās literatūras un normatīvo dokumentu analīze; salīdzinošā analīze (ciklisko vadības modeļu kontekstā); empīriskā novērošana, balstoties uz STRIDE metodikas praktisko pielietojumu uzņēmējdarbībā; loģiskās analīzes un sintēzes metode; grafiskā metode (STRIDE metodikas struktūras attēlošanai).

Pētījuma jautājums: Kā STRIDE metodikas cikliskā pieeja var uzlabot stratēģisko lēmumu pieņemšanas procesu un veicināt uzņēmuma ilgtspējīgu izaugsmi?

Teorētiskais pamatojums

Stratēģiskā lēmumu pieņemšana uzņēmējdarbībā

Stratēģiskā lēmumu pieņemšana ir viens no nozīmīgākajiem uzņēmējdarbības vadības procesiem, kas nosaka uzņēmuma attīstības virzienu, konkurētspēju un ilgtermiņa dzīvotspēju. Stratēģiskie lēmumi parasti ir saistīti ar augstu nenoteiktības līmeni, ilgtermiņa ietekmi un būtisku resursu iesaisti, tādēļ tiem nepieciešama strukturēta un sistemātiska pieeja.

Zinātniskajā literatūrā stratēģiskā vadība tiek raksturota kā komplekss un sistemātisks process, kas ietver uzņēmuma ārējās un iekšējās vides analīzi, stratēģisko mērķu noteikšanu, stratēģijas izstrādi, tās ieviešanu un sasniegto rezultātu izvērtēšanu. Šādu pieeju stratēģiskajai vadībai plaši apraksta G. Džonsons (*G. Johnson*), K. Skoulzs (*K. Scholes*) un R. Vitingtons (*R. Whittington*), uzsverot, ka tas nav tikai formāls plānošanas dokuments, bet gan nepārtraukts lēmumu pieņemšanas process, kas pielāgojas mainīgajiem uzņēmējdarbības apstākļiem (Johnson et al., 2020).

H. Mincbergs (*H. Mintzberg*) savos pētījumos kritizē tradicionālo, lineāro stratēģiskās plānošanas izpratni un norāda, ka efektīva stratēģija

bieži veidojas kā dinamiska un elastīga reakcija uz praktiskajām situācijām, nevis kā iepriekš pilnībā izstrādāts rīcības plāns (Mintzberg, 1994). Šāda pieeja akcentē stratēģiskās domāšanas nozīmi un uzsver vadītāja spēju interpretēt situācijas, pieņemt lēmumus nenoteiktības apstākļos un izmantot organizācijas pieredzi kā stratēģisku resursu.

R. M. Grants (*R. M. Grant*) stratēģisko vadību saista ar uzņēmuma iekšējo resursu un kompetenču efektīvu izmantošanu, uzsverot, ka ilgtspējīga konkurētspēja ir iespējama tad, ja stratēģiskie lēmumi balstās uz uzņēmuma unikālajām spējām un zināšanām (Grant, 2020). Tādējādi stratēģiskā lēmumu pieņemšana nav reducējama tikai uz racionālu analīzi, bet ietver arī vadītāja profesionālo pieredzi, zināšanu līmeni un spēju savlaicīgi pielāgoties pārmaiņām.

Papildus tam stratēģiskās vadības efektivitāte ir cieši saistīta ar stratēģijas ieviešanas un rezultātu izvērtēšanas kvalitāti. R. S. Kaplans (*R. S. Kaplan*) un D. P. Nortons (*D. P. Norton*) norāda, ka stratēģiskie lēmumi iegūst praktisku nozīmi tikai tad, ja tie tiek konsekventi īstenoti organizācijas darbībā un regulāri izvērtēti, nodrošinot atgriezenisko saiti starp plānošanu un izpildi (Kaplan and Norton, 2008). Šī atgriezeniskā saite ļauj uzņēmumiem savlaicīgi koriģēt savu rīcību un nodrošināt stratēģijas atbilstību mainīgai videi.

Līdz ar to stratēģiskā lēmumu pieņemšana mūsdienu uzņēmējdarbībā ir uzskatāma par ciklisku un adaptīvu procesu, kurā racionālā analīze tiek apvienota ar vadītāja pieredzi, organizācijas zināšanām un nepārtrauktu mācīšanos, veidojot pamatu ilgtspējīgai uzņēmuma attīstībai. Arvien biežāk stratēģiskā lēmumu pieņemšana tiek skatīta kā dinamiska un nepārtraukta darbība, nevis vienreizējs plānošanas posms. Tas nozīmē, ka stratēģijai ir jābūt elastīgai un regulāri pārskatāmai, ņemot vērā gan ārējās vides izmaiņas, gan uzņēmuma iekšējo attīstību.

Cikliskās vadības pieejas nozīme uzņēmuma attīstībā

Cikliskās vadības pieejas zinātniskajā literatūrā tiek aplūkotas kā efektīvs instruments organizāciju attīstības un lēmumu pieņemšanas procesu nepārtrauktai pilnveidei. Atšķirībā no lineāriem vadības modeļiem, kas balstās uz secīgu un vienreizēju plānošanas loģiku, cikliskās pieejas paredz atkārtotu atgriezeniskās saites mehānismu starp plānošanu, īstenošanu, rezultātu izvērtēšanu un korektīvajām darbībām.

Viens no visplašāk izmantotajiem cikliskās vadības modeļiem ir W. E. Deminga izstrādātais PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) cikls, kas sākotnēji tika pielietots kvalitātes vadībā, bet vēlāk plaši adaptēts stratēģiskās

vadības un procesu uzlabošanas jomā (Deming, 1986). PDCA cikla pamatā ir ideja, ka organizācijas attīstība notiek nepārtrauktā mācīšanās procesā, kur katrs vadības cikls balstās uz iepriekšējo pieredzi un rezultātu analīzi.

Cikliskā pieeja stratēģiskajā vadībā tiek uzsvērtā arī mūsdienu stratēģijas pētnieku darbos. G. Džonsons, K. Skoulzs un R. Vitingtons norāda, ka stratēģija ir jāuztver kā dinamisks process, kurā stratēģiskie lēmumi tiek regulāri pārskatīti un pielāgoti atbilstoši uzņēmuma iekšējās un ārējās vides izmaiņām (Johnson et al., 2020). Šāda izpratne nostiprina cikliskās domāšanas nozīmi stratēģiskajā vadībā, īpaši nenoteiktības un strauju pārmaiņu apstākļos.

Iteratīvā un cikliskā pieeja ir plaši sastopama arī projektu vadības teorijā. H. Kerchners (*H. Kerzner*) uzsver, ka projektu un stratēģijas ieviešana praksē prasa pastāvīgu uzraudzību, starprezultātu izvērtēšanu un korekciju veikšanu, lai nodrošinātu mērķu sasniegšanu un resursu efektīvu izmantošanu (Kerzner, 2017). Tas apliecina, ka cikliskums nav tikai teorētisks koncepts, bet praktiski pielietojams vadības princips.

Ciklisko vadības pieeju nozīmi pastiprina arī stratēģijas ieviešanas un rezultātu vadības pētījumi. R. S. Kaplans un D. P. Nortons savos darbos uzsver, ka stratēģiskā vadība ir nepārtraukts cikls, kas sasaista stratēģijas formulēšanu ar operatīvo darbību un rezultātu mērīšanu (Kaplan and Norton, 2008). Regulāra rezultātu izvērtēšana un atgriezeniskā saite ļauj organizācijām savlaicīgi identificēt novirzes no plāna un veikt nepieciešamās korekcijas.

Līdz ar to cikliskās vadības pieejas veicina organizācijas spēju mācīties, pielāgoties un attīstīties ilgtermiņā. Tās nodrošina strukturētu ietvaru, kas apvieno stratēģisko plānošanu, praktisko ieviešanu, zināšanu uzkrāšanu un rezultātu izvērtēšanu vienotā vadības procesā. Šāds skatījums ir īpaši nozīmīgs uzņēmējdarbībā, kur ilgspējīga izaugsme ir cieši saistīta ar spēju regulāri pārskatīt pieņemtos lēmumus un pielāgot tos mainīgajiem apstākļiem.

Cikliskā pieeja ir īpaši nozīmīga uzņēmumos, kas darbojas mainīgos un nenoteiktos apstākļos, jo tā veicina elastību, savlaicīgu risku identificēšanu un adaptīvu lēmumu pieņemšanu. Šāda pieeja ļauj uzņēmumiem ne tikai reaģēt uz pārmaiņām, bet arī proaktīvi veidot savu attīstību.

Datu virzītas lēmumu pieņemšanas nozīme uzņēmējdarbības vadībā

Mūsdienu uzņēmējdarbības vadībā arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta datu virzītai lēmumu pieņemšanai (*data-driven decision making*),

kas tiek uzskatīta par būtisku faktoru konkurētspējas un ilgtspējīgas izaugsmes nodrošināšanā. Datu pieejamības pieaugums un digitālo tehnoloģiju attīstība rada priekšnosacījumus pamatotākiem un savlaicīgākiem vadības lēmumiem, tomēr paši dati automātiski nenodrošina augstāku lēmumu kvalitāti.

Zinātniskajā literatūrā tiek uzsvērts, ka datu virzīta pieeja nozīmē ne tikai datu apkopošanu, bet arī to sistemātisku interpretāciju un sasaisti ar stratēģiskajiem mērķiem. R. S. Kaplans un D. P. Nortons norāda, ka dati un rādītāji iegūst vadības nozīmi tikai tad, ja tie tiek integrēti lēmumu pieņemšanas procesā un izmantoti rezultātu izvērtēšanai un korekcijām (Kaplan and Norton, 2008). Līdz ar to datu analīze ir uzskatāma par stratēģiskās vadības neatņemamu sastāvdaļu, nevis atsevišķu tehnisku funkciju.

Vienlaikus pētījumi rāda, ka uzņēmumi bieži saskaras ar problēmām datu kvalitātes, sadrumstalotības un interpretācijas jomā, kas ierobežo datu izmantošanu vadības lēmumos. Datu neprecizitāte, savlaicīguma trūkums un konteksta neizpratne var radīt situācijas, kurās lēmumi tiek pieņemti, balstoties uz nepilnīgu vai maldinošu informāciju. Šādos apstākļos datu virzīta pieeja prasa strukturētu ietvaru, kas palīdz identificēt būtiskos rādītājus un nodrošināt to sasaisti ar uzņēmuma mērķiem.

Datu virzītas lēmumu pieņemšanas nozīme īpaši pieaug cikliskās vadības pieejās, kur dati kalpo kā pamats atgriezeniskajai saitei un nepārtrauktai uzlabošanai. PDCA cikls uzsver datu lomu rezultātu pārbaudē un korektīvo darbību veikšanā (Deming, 1986). Līdzīgi arī mūsdienu vadības modeļi akcentē nepieciešamību regulāri analizēt datus, lai nodrošinātu stratēģisko lēmumu aktualitāti un efektivitāti. Arī starptautisko organizāciju pētījumi uzsver datu nozīmi pamatotu vadības lēmumu pieņemšanā un stratēģiskās vadības kvalitātes uzlabošanā (OECD, 2019).

Tādējādi datu virzīta lēmumu pieņemšana nav uzskatāma par atsevišķu vadības metodi, bet gan par integrētu stratēģiskās vadības elementu, kas nodrošina objektivitāti, caurspīdīgumu un ilgtspēju uzņēmējdarbības procesos. Šāds skatījums veido teorētisko pamatu STRIDE metodikas D (*Data*) posmam, kur dati tiek izmantoti kā instruments pamatotu lēmumu pieņemšanai un stratēģiskā cikla nepārtrauktai attīstībai.

Ilgtspējīgas izaugsmes koncepts uzņēmējdarbībā

Ilgtspējīgas izaugsmes koncepts uzņēmējdarbībā zinātniskajā literatūrā tiek skaidrots kā uzņēmuma spēja nodrošināt stabilu ekonomisko attīstību ilgtermiņā, vienlaikus saglabājot līdzsvaru starp finanšu rezultātiem, cilvēkkapitāla attīstību un sociālo atbildību. Viens no plašāk pazīstamajiem

ilgtspējas skaidrojumiem ir Dž. Elkingtona piedāvātais *triple bottom line* koncepts, kas uzsver ekonomiskās, sociālās un vides dimensijas savstarpējo mijiedarbību uzņēmuma darbībā (Elkington, 1997). Šī pieeja ir kļuvusi par pamatu ilgtspējas integrēšanai mūsdienu stratēģiskajā vadībā.

M. E. Porters un M. R. Krāmers savā pētījumā norāda, ka ilgtspējīga izaugsme nav pretrunā ar konkurētspēju, bet gan var kalpot kā tās avots, ja uzņēmumi spēj radīt kopīgu vērtību, apvienojot ekonomiskos mērķus ar sabiedrības vajadzībām (Porter and Kramer, 2011). Līdz ar to ilgtspējas princips arvien biežāk tiek iekļauts uzņēmumu stratēģiskajos lēmumos kā būtisks faktors ilgtermiņa konkurences priekšrocību veidošanā.

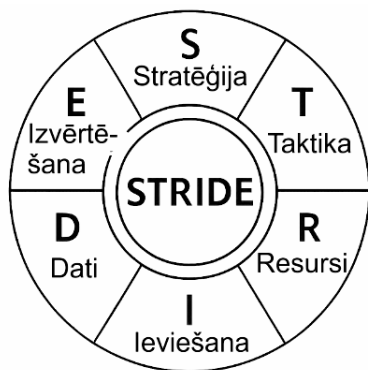
Ilgtspējīgas izaugsmes nodrošināšana prasa sistemātisku un strukturētu pieeju resursu plānošanai, darbinieku kompetenču attīstībai, organizācijas noturības stiprināšanai un zināšanu pārvaldībai. Organizācijas spēja mācīties un pielāgoties pārmaiņām tiek uzskatīta par vienu no galvenajiem ilgtspējas priekšnoteikumiem. Japāņu pētnieki I. Nonaka un H. Takeuchi (*H. Takeuchi*) uzsver, ka zināšanu radīšana un izmantošana organizācijā ir ciklisks process, kas veicina inovācijas un ilgtermiņa attīstību (Nonaka and Takeuchi, 1995).

Svarīgs ilgtspējīgas izaugsmes aspekts ir arī uzņēmuma noturība jeb spēja efektīvi reaģēt uz krīzēm, riskiem un nenoteiktību. G. Hamels (*G. Hamel*) un L. Vēlikangs (*L. Välikangas*) savā darbā norāda, ka noturība ir stratēģiska kapacitāte, kas ļauj uzņēmumiem ne tikai pārvarēt izaicinājumus, bet arī izmantot tos kā attīstības iespējas (Hamel and Välikangas, 2003). Šajā kontekstā ilgtspējīga izaugsme ir cieši saistīta ar vadības spēju regulāri izvērtēt pieņemtos lēmumus un pielāgot tos mainīgajiem apstākļiem.

Uzņēmumi, kas izmanto strukturētus un atkārtojamus vadības modeļus, spēj efektīvāk uzraudzīt savu darbību, savlaicīgi identificēt attīstības riskus un veidot ilgtermiņa attīstības stratēģijas. Cikliskās vadības pieejas nodrošina atgriezenisko saiti starp stratēģijas izstrādi, ieviešanu un rezultātu izvērtēšanu, tādējādi veicinot ilgtspējas principu praktisku īstenošanu uzņēmējdarbībā.

STRIDE metodikas teorētiskais ietvars

Balstoties uz ciklisko vadības pieeju teorētiskajiem pamatiem, šajā apakšnodaļā tiek analizēta autore izstrādātā STRIDE metodika. Tā ir cikliska vadības pieeja, kas paredz secīgu un atkārtojamo stratēģiskās lēmumu pieņemšanas procesu uzņēmējdarbībā. Metodikas pamatā ir ideja par nepārtrauktu attīstības ciklu, kurā stratēģiskā domāšana, praktiskā rīcība, zināšanu pilnveide un rezultātu izvērtēšana veido vienotu sistēmu (sk. 1. attēlu).



1. att. STRIDE metodikas cikliskā struktūra

STRIDE metodika konceptuāli balstās uz cikliskās vadības pieejas principiem un stratēģiskās vadības teorētiskajiem pamatiem. Metodikas struktūra paredz secīgu un atkārtotu sešu posmu īstenošanu: stratēģijas formulēšanu, taktisko risinājumu izstrādi, noturības stiprināšanu, lēmumu ieviešanu praksē, zināšanu pilnveidi un rezultātu izvērtēšanu. Šāda pieeja nodrošina nepārtrauktu saikni starp stratēģisko domāšanu un praktisko rīcību, vienlaikus veicinot uzņēmuma spēju mācīties no savas pieredzes. STRIDE metodikas cikliskā loģika ļauj integrēt ilgtspējīgas izaugsmes principus uzņēmuma vadības procesā un pielāgot tos konkrētā uzņēmuma vajadzībām.

Metodikas struktūra sastāv no sešiem savstarpēji saistītiem posmiem, kas veido slēgtu ciklu un nodrošina atgriezenisko saiti starp katru no tiem:

S – Strategy (stratēģija). Šajā posmā tiek definēts uzņēmuma attīstības virziens, stratēģiskie mērķi un prioritātes. Stratēģijas formulēšana balstās uz uzņēmuma iekšējo resursu izvērtējumu un ārējās vides analīzi. Stratēģijas posms nosaka pamatu turpmākajai lēmumu pieņemšanai un rīcībai.

T – Tactics (taktika). Taktikas posmā stratēģiskie mērķi tiek konkrētizēti īstermiņa rīcības plānos un pasākumos. Tiek noteikti konkrēti uzdevumi, resursu sadalījums un atbildības. Šis posms nodrošina stratēģijas pārvēršanu praktiski īstenojamās darbībās.

R – Resources (resursi). Tiek analizēti uzņēmuma rīcībā esošie un trūkstošie resursi, kas nepieciešami izvēlētās taktikas īstenošanai. Tiek izvērtēti finanšu, cilvēkresursu, laika, materiālie un tehnoloģiskie resursi. Šis posms ir kritiski nozīmīgs, jo tieši resursu ierobežojumi praksē visbiežāk kavē stratēģisko mērķu sasniegšanu.

I – *Implementation* (ieviešana). Ieviešanas posmā tiek realizēti izstrādātie taktiskie risinājumi praksē. Šis posms prasa efektīvu vadību, komunikāciju un resursu kontroli. Ieviešanas kvalitāte būtiski ietekmē stratēģisko mērķu sasniegšanu.

D – *Data* (dati). Datu posmā tiek identificēti un analizēti dati, kas nepieciešami lēmuma pamatotībai un kvalitātei. Tiek izvērtēti jau pieejamie dati (atskaites, KPI, analītika), noteikti trūkstošie dati, analizēta datu kvalitāte (precizitāte, savlaicīgums, pilnīgums) un datu avoti. Šī posma mērķis ir nodrošināt, lai lēmumi tiktu pieņemti, balstoties uz faktiem un analīzi, nevis intuīciju vai pieņēmumiem.

E – *Evaluation* (izvērtēšana). Šai posmā tiek analizēti sasniegtie rezultāti, salīdzinot tos ar izvirzītajiem mērķiem. Tiek identificētas novirzes, panākumi un uzlabojamās jomas. Izvērtēšanas rezultāti kalpo par pamatu nākamajam stratēģiskajam ciklam, noslēdzot un vienlaikus atkārtoti uzsākot STRIDE metodikas ciklu.

STRIDE metodikas cikliskā struktūra nodrošina nepārtrauktu stratēģiskās vadības procesu, kas veicina uzņēmuma spēju mācīties, pielāgoties un attīstīties ilgspējīgi mainīgos uzņēmējdarbības apstākļos.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Praktiskais pētījums balstās uz STRIDE metodikas empīrisko pielietojumu uzņēmējdarbības lēmumu pieņemšanas procesā. Pētījumā izmantota gadījuma analīzes (*case study*) metode, kas ļauj detalizēti izvērtēt metodikas praktisko piemērojāmību reālā uzņēmējdarbības situācijā. Empīriskā bāze veidota, izmantojot autores profesionālās darbības laikā iegūtos novērojumus un strukturētu STRIDE metodikas pielietojumu uzņēmuma “N” vadības lēmumu atbalstam. Dati iegūti no uzņēmuma “N” finanšu uzskaites, operatīvajām atskaitēm un vadības rādītājiem, nodrošinot faktos balstītu situācijas analīzi.

Uzņēmumā “N” tika konstatēts krājumu līmeņa pieaugums par 35% salīdzinājumā ar iepriekšējo periodu. Šī situācija negatīvi ietekmēja naudas plūsmu, palielināja kapitāla iesaldēšanu krājumos un radīja papildu izmaksas noliktavas uzturēšanai. Sākotnēji problēma tika identificēta tikai kā finanšu rādītāju pasliktināšanās bez skaidra rīcības plāna tās risināšanai. Lai strukturēti izvērtētu situāciju un nonāktu pie pamatota vadības lēmuma, tika pielietota STRIDE metodika:

S – *Strategy* (stratēģija). Tika definēts stratēģiskais mērķis – uzlabot naudas plūsmas brīvību un samazināt kapitāla iesaldēšanu krājumos, saglabājot uzņēmuma spēju nodrošināt klientu pieprasījumu.

- T – *Tactics* (taktika). Izstrādāti vairāki iespējamie rīcības varianti: iepirkumu politikas pārskatīšana, piegādes grafiku optimizācija, minimālo un maksimālo krājumu līmeņu noteikšana, kā arī *just-in-time* elementu ieviešana. Taktiskie risinājumi tika izvērtēti pēc to ietekmes uz izmaksām, procesiem un naudas plūsmu.
- R – *Resources* (resursi). Tika analizēti galvenie ierobežojošie resursi – noliktavas kapacitāte, krājumos iesaldētais kapitāls un iepirkuma funkcijas noslodze. Resursu analīze parādīja, ka galvenais ierobežojums nav finanšu trūkums, bet gan neefektīva krājumu pārvaldības struktūra.
- I – *Implementation* (ieviešana). Praktiskajā līmenī mainīts pasūtījumu cikls no mēneša uz divu nedēļu periodu, ieviesta minimālo un maksimālo krājumu līmeņu kontroles sistēma un precizēta atbildība par krājumu uzraudzību.
- D – *Data* (dati). Lēmumu pamatotībai tika identificēti un analizēti nepieciešamie dati: krājumu apgrozījuma ātrums, ABC/XYZ analīze pa produktu grupām, sezonālātes dati un iepirkumu vēsture. Datu kvalitātes izvērtēšana ļāva precizēt problēmas cēloņus un izvairīties no intuīcijā balstītiem secinājumiem.
- E – *Evaluation* (izvērtēšana). Noteikti konkrēti rezultātu mērījumi – krājumu samazinājums par 15% 60 dienu laikā, apgrozījuma pieaugums par 20% un pozitīva ietekme uz naudas plūsmu. Rezultātu regulāra uzraudzība nodrošināja iespēju savlaicīgi veikt korekcijas.

Rezultātā STRIDE metodikas pielietojums ļāva pārvērst sākotnējo problēmas konstatējumu strukturētā lēmumu pieņemšanas procesā. Papildus praktiskajā pētījumā tika konstatēts, ka lēmumu pieņemšanas kvalitāti būtiski ietekmē ne tikai datu pieejamība, bet arī to kvalitāte. Analizējot izmantotos rādītājus, tika izvērtēta datu precizitāte, savlaicīgums un salīdzināmība, kas ļāva identificēt situācijas, kurās dati neatspoguļo aktuālo uzņēmuma darbības stāvokli. Šādos gadījumos STRIDE metodikas D (*Data*) posms kalpoja kā instruments datu korekcijai un papildināšanai, nodrošinot pamatotāku un objektīvāku rezultātu izvērtēšanu turpmākajos cikla posmos. Kopumā praktiskā piemēra rezultāti parādīja, ka metodikas cikliskā pieeja veicina skaidru rīcības secību, uzlabo datu izmantošanu un samazina lēmumu pieņemšanas nenoteiktību.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma rezultāti apliecina, ka stratēģiskā lēmumu pieņemšana mūsdienu uzņēmējdarbībā prasa strukturētu un ciklisku pieeju, kas nodrošina nepārtrauktu saikni starp stratēģisko plānošanu, praktisko ieviešanu un rezultātu izvērtēšanu.
2. Teorētiskā analīze un praktiskais pētījums apstiprina, ka autores izstrādātā STRIDE metodika ir efektīvs vadības instruments, kas ļauj sistemātiski strukturēt lēmumu pieņemšanas procesu un samazināt nenoteiktību uzņēmējdarbības vadībā.
3. Praktiskā piemēra analīze parādīja, ka STRIDE metodikas pielietojums veicina skaidrāku stratēģisko mērķu formulēšanu, pamatotu taktisko risinājumu izvēli un efektīvāku resursu izmantošanu.
4. Būtiska STRIDE metodikas priekšrocība ir datu (*Data*) posma integrācija lēmumu pieņemšanas procesā, kas nodrošina pāreju no intuīcijā balstītiem pieņēmumiem uz faktos un analīzē balstītiem vadības lēmumiem.
5. Cikliskā atgriezeniskā saite starp datu analīzi un rezultātu izvērtēšanu ļauj savlaicīgi identificēt novirzes no izvirzītajiem mērķiem un veikt korekcijas, tādējādi veicinot uzņēmuma noturību un ilgtspējīgu izaugsmi.
6. Balstoties uz pētījuma rezultātiem, STRIDE metodiku ieteicams integrēt uzņēmumu vadības praksē kā pastāvīgu lēmumu atbalsta instrumentu, nevis vienreizēju problēmu risināšanas pieeju.
7. Turpmākajos pētījumos ieteicams paplašināt STRIDE metodikas empīrisko aprobāciju dažādu nozaru uzņēmumos, lai iegūtu papildu kvantitatīvus datus par metodikas ietekmi uz uzņēmumu darbības efektivitāti un ilgtspēju.

Izmantotā literatūra

1. Argyris, C., Schön, D. 1996. *Organizational Learning II: Theory, Method, and Practice*. Reading: Addison-Wesley.
2. Bhimani, A. et al. 2019. *Management and Cost Accounting*. 7th ed. Harlow: Pearson.
3. Christopher, M. 2016. *Logistics & Supply Chain Management*. 5th ed. Harlow: Pearson.
4. Deming, W., E. 1986. *Out of the Crisis*. Cambridge: MIT Press.
5. Elkington, J. 1997. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone.
6. Grant, R., M. 2020. *Contemporary Strategy Analysis*. 10th ed. Chichester: John Wiley & Sons.

7. Hamel, G., Välikangas, L. 2003. The quest for resilience. *Harvard Business Review*. Vol. 81 (90), pp. 52–63.
8. Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R. 2020. Exploring Strategy. 12th ed. Harlow: Pearson Education.
9. Kaplan, R., S., Norton, D., P. 2008. The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage. Boston: Harvard Business School Press.
10. Kerzner, H. 2017. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. 12th ed. Hoboken: John Wiley & Sons.
11. Mintzberg, H. 1994. The Rise and Fall of Strategic Planning. New York: Free Press.
12. Neely, A., Adams, C., Kennerley, M. 2002. The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success. London: FT Prentice Hall.
13. Nonaka, I., Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York: Oxford University Press.
14. OECD. 2019. Enhancing the Use of Data for Policy Making. Paris: OECD Publishing.
15. Porter, M., E., Kramer, M., R. 2011. Creating shared value. *Harvard Business Review*. Vol. 89(1–2), pp. 62–77.
16. Slack, N., Brandon-Jones, A., Johnston, R. 2022. Operations Management. 10th ed. Harlow: Pearson.
17. Yin, R., K. 2018. Case Study Research and Applications: Design and Methods. 6th ed. Thousand Oaks: Sage.

Mg. sc. oec. Līga Ritere,
Mg. sc. oec. Inese Kokaine,
Mg. sc. soc. Jūlija Mironova
Sociālās integrācijas valsts aģentūras koledža
E-pasts: Liga.Ritere@inbox.lv

FINANSIĀLĀ (NE) STABILITĀTE UN PAMATIZDEVUMU STRUKTŪRA CILVĒKIEM AR INVALIDITĀTI LATVIJĀ 2025. GADĀ

Ievads

Finansiālā stabilitāte ir būtisks priekšnoteikums personu ar invaliditāti patstāvīgai dzīvei un līdzdalībai sabiedrībā. Ekonomisko resursu pieejamība nosaka iespējas nodrošināt pamatvajadzības, piekļuvi veselības aprūpei un sociālo līdzdalību. Lietuvā 2024. gadā veiktais pētījums parāda, ka pārmērīga ekonomiskā nevienlīdzība ir ne tikai sociāla, bet arī ilgtermiņa ekonomiska problēma, kas īpaši negatīvi ietekmē neaizsargātās sabiedrības grupas (Done and Gagunovs, 2024). Latvijā laika posmā no 2018. gada līdz 2024. gadam kopējais personu ar invaliditāti skaits ir palielinājies no 191872 līdz 221353 personām (par 15,4%). Ņemot vērā kopējā iedzīvotāju skaita samazināšanos valstī, vienlaikus ir pieaudzis personu ar invaliditāti īpatsvars kopējā iedzīvotāju struktūrā – no 9,9% 2018. gadā līdz 11,8% 2024. gadā (Centrālā statistikas pārvalde, 2024). Šīs demogrāfiskās tendences pastiprina nepieciešamību padziļināti analizēt personu ar invaliditāti ekonomisko situāciju, jo īpaši ienākumu pietiekamību un pamatizdevumu struktūru. Eiropas Savienības Invaliditātes stratēģija 2021–2030 un Apvienoto Nāciju Organizācijas Konvencija par personu ar invaliditāti tiesībām uzsver dalībvalstu pienākumu nodrošināt ekonomisko drošību, samazināt nabadzības risku un materiālo nenodrošinātību, kā arī veicināt neatkarīgu un cienīgu dzīvi personām ar invaliditāti (European Commission, 2021; United Nations, 2006).

Latvijā 2025. gadā garantētais minimālais ienākumu līmenis (turpmāk – GMI) tika palielināts līdz 166 eiro mēnesī pirmajai personai mājsaimniecībā, tomēr tas būtiski atpaliek no nabadzības riska sliekšņa, kas vienas personas mājsaimniecībai pārsniedz 600 eiro mēnesī (Centrālā statistikas pārvalde, 2025). Vienlaikus dzīves dārdzības pieaugums, īpaši mājokļa, komunālo pakalpojumu un veselības aprūpes jomā, palielina finansiālo slogu personām ar invaliditāti, kuru ienākumi galvenokārt balstās uz invaliditātes pensijām un sociālajiem pabalstiem (VSAA, 2024).

Līdzšinējie pētījumi par cilvēku ar invaliditāti ekonomisko situāciju Baltijas valstīs galvenokārt balstīti uz sekundārajiem statistikas datiem, bet empīriski pētījumi par ienākumu un pamatizdevumu struktūru Latvijā ir ierobežoti. Šis pētījums aizpilda šo zinātnisko robu, analizējot primāros aptaujas datus par finansiālo (ne)stabilitāti cilvēku ar invaliditāti vidū.

Pētījuma mērķis ir analizēt cilvēku ar invaliditāti finansiālās stabilitātes līmeni un pamatizdevumu struktūru Latvijā 2025. gadā, noskaidrojot ienākumu un obligāto izdevumu savstarpējo attiecību, kā arī izvērtējot finansiālās drošības un sociālās labklājības riskus šajā sabiedrības grupā.

Pētījuma metodes: kvantitatīvā pētījuma metode – strukturēta anketēšana, īstenojot tiešsaistes aptauju, kurā piedalījās 142 cilvēki ar invaliditāti Latvijā no dažādām vecuma grupām, reģioniem un invaliditātes grupām; anketa izstrādāta un izplatīta izmantojot Google Forms platformu; dati analizēti, izmantojot aprakstošo un salīdzinošo statistiku, kā arī proporcionālo analīzi; teorētiskais pamatojums balstīts uz zinātniskās literatūras analīzi par finansiālo stabilitāti, nabadzības risku un sociālo nevienlīdzību; datu apstrādei izmantots Jamovi datu apstrādes rīks.

Finansiālā stabilitāte un normatīvais regulējums

Finansiālā stabilitāte sociālās politikas kontekstā tiek raksturota kā indivīda spēja segt pamatvajadzības, vienlaikus saglabājot ekonomisku noturību pret neparedzētiem izdevumiem. Starptautiskajos pētījumos uzsvērts, ka augsts pamatizdevumu īpatsvars kopējos ienākumos ir viens no galvenajiem finansiālās nestabilitātes indikatoriem (Eurostat, 2023). Personu ar invaliditāti gadījumā finansiālā stabilitāte ir cieši saistīta ar patstāvīgas dzīves koncepciju, kas nostiprināta ANO CRPD (United Nations, 2006).

Latvijā cilvēku ar invaliditāti sociālās aizsardzības pamatu nosaka Invaliditātes likums un Sociālo pakalpojumu un sociālās palīdzības likums, kas paredz valsts pienākumu nodrošināt atbalstu patstāvīgai dzīvei

un sociālajai iekļaušanai. Invaliditātes likums nosaka personas ar invaliditāti tiesības uz rehabilitāciju, asistentu, surdotulku un citiem atbalsta pasākumiem, savukārt Sociālo pakalpojumu un sociālās palīdzības likums regulē sociālo pakalpojumu un sociālās palīdzības piešķiršanas kārtību un pašvaldību atbildību.

Garantētais minimālais ienākumu līmenis tiek izmantots kā galvenais instruments trūcīguma noteikšanai, tomēr tā apmērs būtiski atpaliek no faktiskajām dzīves dārdzības izmaksām (CSP, 2025). Papildus GMI cilvēki ar invaliditāti var saņemt invaliditātes pensijas un sociālos pabalstus, kuru apmērs, pēc VSAA datiem, bieži vien nesasniedz nabadzības riska sliekšni (VSAA, 2024).

Starptautiskais un Eiropas Savienības politikas ietvars uzsver valstu pienākumu nodrošināt personām ar invaliditāti pienācīgu dzīves līmeni, sociālo aizsardzību un ekonomisko drošību. Apvienoto Nāciju Organizācijas Konvencija par personu ar invaliditāti tiesībām nosaka nepieciešamību mazināt nabadzību un sociālo atstumtību, nodrošinot vienlīdzīgu piekļuvi atbalsta mehānismiem (United Nations, 2006). Šos principus Eiropas Savienības līmenī konkretizē Invaliditātes stratēģija 2021–2030, kuras mērķis ir samazināt nabadzības risku un materiālo nenodrošinātību cilvēku ar invaliditāti atbilstoši ES sociālās iekļaušanas standartiem (European Commission, 2021). Tomēr salīdzinošie dati liecina, ka Latvijā cilvēku ar invaliditāti nabadzības risks saglabājas viens no augstākajiem Eiropas Savienībā, kas norāda uz sociālās politikas pasākumu ierobežotu efektivitāti (Eurostat, 2024). Eiropas Sociālo tiesību pīlārs uzsver adekvāta ienākumu atbalsta un pakalpojumu pieejamības nozīmi mazaizsargātām iedzīvotāju grupām (European Commission, 2017), savukārt OECD rekomendācijas norāda uz nepieciešamību pilnveidot invaliditātes pabalstu adekvātumu un īstenot datu balstītas reformas, lai stiprinātu personu ar invaliditāti finansiālo stabilitāti Latvijā (OECD, 2023).

Metodoloģija

Datu vākšana tika veikta 2025. gada septembrī un oktobrī, izmantojot strukturētu aptauju cilvēku ar invaliditāti vidū visā Latvijas teritorijā. Pētījuma dizains ļauj novērtēt finansiālās nestabilitātes izplatību un intensitāti, nepretendējot uz cēloņsakarību noteikšanu, bet nodrošinot visaptverošu situācijas aprakstu. Dati tika analizēti izmantojot Jamovi datu apstrādes programmu. Respondentu raksturojumam ir izmantoti vairāki

sociāli demogrāfiskie rādītāji, t.sk. vecums, dzimums, invaliditātes grupa, izglītības līmenis, nodarbinātības statuss, ienākumu līmenis. Aptaujas dati liecina, ka izlasē ir pārstāvētas visas trīs invaliditātes grupas, ļaujot analizēt finansiālās situācijas atšķirības atkarībā no invaliditātes smaguma pakāpes. Respondentu vecuma struktūra aptver gan personas darbības vecumā, gan seniorus, kā arī atsevišķos gadījumos personas līdz 18 gadu vecumam, kuru izdevumus lielākoties sedz ģimene vai aprūpētāji. Respondentu sociāldemogrāfiskos datus sk. 1.tabulā.

1. tabula

Respondentu sociāldemogrāfiskie dati

	Raksturojums	Respondentu skaits	% no kopējā skaita
Dzimums	Vīrietis	41	29%
	Sieviete	101	71%
Dzīvesvieta	Rīga	43	30%
	Vidzeme	37	26%
	Zemgale	25	18%
	Kurzeme	18	13%
	Latgale	19	13%
Invaliditātes iedalījums	1.invaliditātes grupa	20	14%
	2.invaliditātes grupa	63	44%
	3.invaliditātes grupa	53	37%
	Persona līdz 18 gadu vecumam	6	4%
Invaliditātes veids	Fiziska	88	62%
	Dzirdes	10	7%
	Redzes	6	4%
	Intelektuāla	11	8%
	Cits	27	19%

Respondentu sociāli demogrāfiskais raksturojums liecina, ka pētījumā dominē sievietes, kuras veido 71% no kopējā respondentu skaita, kamēr vīrieši – 29%. Pēc dzīvesvietas respondenti salīdzinoši vienmērīgi pārstāv visus Latvijas reģionus. Lielākā daļa dzīvo Rīgā un Vidzemē. Invaliditātes iedalījuma ziņā visplašāk pārstāvēta ir 2. invaliditātes grupa, tai seko

3. invaliditātes grupa un 1. invaliditātes grupa. Analizējot invaliditātes veidu, redzams, ka visbiežāk sastopama fiziska invaliditāte (62%), savukārt citi invaliditātes veidi – dzirdes, redzes un intelektuālā – veido mazāku respondentu daļu. Šāds izlases sastāvs nodrošina daudzdimensionālu skatījumu uz cilvēku ar invaliditāti sociālekonomisko situāciju Latvijā.

2. tabulā ir parādīts datu apkopojums par respondentu māsaimniecības veidu, apgādībā esošajām personām, kā arī respondentu izglītības līmeni.

2. tabula

**Respondentu sadalījums pēc māsaimniecības veida,
personām apgādībā un izglītības līmeņa**

	Raksturojums	Respondentu skaits	% no kopējā skaita
Māsaimniecības veids	Viens	34	24%
	Ar ģimeni/partneri	98	69%
	Cits	10	7%
Personas apgādībā	Jā	43	30%
	Nē	99	70%
Izglītības līmenis	Pamata izglītība	9	6%
	Arodizglītība	18	13%
	Vispārējā vidējā izglītība	43	30%
	Īsā cikla profesionālā augstākā izglītība (koledža)	32	23%
	Bakalaura grāds	23	16%
	Maģistra grāds	17	12%

Lielākā daļa respondentu dzīvo ģimenē vai kopā ar partneri. 70% respondentu nav aizgādībā esošas personas. Izglītības līmeņa sadalījums liecina par heterogēnu izlasi, kurā pārstāvēta pamatizglītība, vidējā, augstākā izglītība, kas ļauj analizēt izglītības saistību ar nodarbinātības iespējām un ienākumu līmeni.

3. tabulā tiek parādīti dati par respondentu nodarbinātību un ienākumiem (respondenti varēja izvēlēties vairākus ienākumu avotus, tāpēc kopējais % skaits pie “ienākumu avoti” nebūs 100%, bet gan vairāk).

3. tabula

Respondentu sadalījums pēc ienākumu līmeņa, avotiem un nodarbinātības veida

	Raksturojums	Respondentu skaits	% no kopējā skaita
Vidēji ienākumi	Mazāk par € 150	3	2%
	€ 150 – € 250	12	8%
	€ 251 – € 350	25	18%
	€ 351 – € 500	19	13%
	€ 501 – € 700	21	15%
	Vairāk nekā € 700	62	44%
Ienākumu avoti	Invaliditātes pensija	125	88%
	Ģimenes atbalsts	36	96%
	Sociālā palīdzība	22	15%
	Darba alga	54	38%
	NVO / labdarība	5	4%
	Cits	24	17%
	Ienākumi no īpašuma izīrēšanas	6	4%
Nodarbinātības veids	Pilna laika darbs	39	27%
	Nepilna laika darbs	15	11%
	Pašnodarbinātais / uzņēmējs	15	11%
	Bezdarbnieks	69	49%
	Vecuma pensionārs	4	3%

Nodarbinātības statusa analīze rāda, ka respondenti gan nodarbinātas personas, gan bezdarbnieki, gan personas, kuras nav ekonomiski aktīvas veselības stāvokļa dēļ, kas atspoguļo cilvēkiem ar invaliditāti raksturīgo situāciju Latvijas darba tirgū.

44% respondentu vidējie ienākumi pārsniedz 700 eiro, tomēr 41% dzīvo ar ienākumiem līdz 500 eiro mēnesī, kas norāda uz ienākumu nevienlīdzību šajā iedzīvotāju grupā un ir zem nabadzības riska sliekšņa (600 eiro). Galvenais ienākumu avots 88% respondentu ir invaliditātes pensija, savukārt darba alga ir tikai 38% respondentu, kas liecina par ierobežotām nodarbinātības iespējām. Ļoti augsts ir arī ģimenes atbalsta īpat-

svars, kas uzsver ģimenes nozīmi personu ar īpašām vajadzībām finansiālajā nodrošinājumā. Nodarbinātības dati rāda, ka gandrīz puse respondentu ir bezdarbnieki, pilna laika darbu strādā tikai 27%, kas apstiprina nepieciešamību pēc mērķtiecīgiem pasākumiem nodarbinātības un sociālās iekļaušanas veicināšanai.

Lai veiktu hipotēzes pārbaudi, kā ienākumu vērtības tika izmantotas vidējās vērtības no intervāla, kā esošos atstājot mazākos un vislielākos ienākumus: 150 eiro, 200 eiro, 300 eiro, 400 eiro, 425 eiro, 600 eiro un 700 eiro. Kā pamatizdevumi tika minētas sekojošas izdevumu pozīcijas: medicīna, mājokļa uzturēšanas izdevumi, komunālie maksājumi, sakari un internets, pārtika un higiēnas preces, apģērbs un apavi, transports, stomatoloģija vai speciālie medicīnas pakalpojumi.

Datu analizē tika veikta aprakstošā statistika un frekvenču analīze, lai noteiktu to respondentu īpatsvaru, kuru pamatizdevumi pārsniedz 50% no ikmēneša mājāsaimniecības ienākumiem. Frekvenču analīzes rezultāti liecina, ka 93,7% respondentu (n=133) pamatizdevumi pārsniedz 50% no ikmēneša ienākumiem, savukārt tikai 6,3% respondentu (n=9) šis sliekšnis netiek pārsniegts.

4. tabula

Frekvenču analīzes rezultāti par pamatizdevumu īpatsvaru ienākumos

	Frequencies		
	Counts	% of total	Cumulative %
TRUE	133	93,70%	93,70%
FALSE	9	6,30%	100%

Iegūtie rezultāti skaidri norāda uz augstu finansiālās slodzes līmeni personu ar invaliditāti vidū un apstiprina izvirzīto pētījuma hipotēzi, ka lielākajai daļai cilvēku ar invaliditāti Latvijā pamatizdevumi veido vairāk nekā pusi no mājāsaimniecības ienākumiem, būtiski ierobežojot finansiālo stabilitāti un iespējas veidot uzkrājumus.

Pētījuma rezultāti

Lai pārbaudītu pētījuma hipotēzi, empīriskie dati tika analizēti, izmantojot Jamovi statistikas programmatūru. Mājāsaimniecības ienākumu un pamata izdevumu līmeņu saistību personām ar invaliditāti Latvijā 2025. gadā novērtēšanai tika izmantota aprakstošā statistika un frekvenču analīze. Ienākumu vērtības tuvinātas, izmantojot ziņoto ienākumu intervā-

lu viduspunkta vērtības, savukārt pamata izdevumi tika aprēķināti kā būtisko izdevumu kategoriju kopsumma, tostarp mājokļa izmaksas, komunālie pakalpojumi un komunikācija, veselības aprūpe un medikamenti, pārtika un higiēnas preces, apģērbs un apavi, transports un specializētie medicīnas pakalpojumi.

Analīze atklāj augstu finansiālā spiediena līmeni aptaujāto personu vidū. Frekvenču analīze liecina, ka lielākajā daļā gadījumu pamata izdevumi veido vairāk nekā pusi no mājsaimniecības mēneša ienākumiem. Konkrēti, 93,7% respondentu (n=133) ziņoja par pamata izdevumiem, kas pārsniedz 50% no viņu mēneša ienākumiem, savukārt tikai 6,3% respondentu (n=9) palika zem šī sliekšņa.

Ir iespējams secināt, lielākajai daļai personu ar invaliditāti ievērojama daļa pieejamo ienākumu tiek iztērēta visnepieciešamākajam, atstājot ierobežotas finansiālās iespējas uzkrājumiem, neparedzētiem izdevumiem vai ilgtermiņa finanšu plānošanai. Ņemot vērā, ka ievērojama daļa respondentu ziņo par ienākumu līmeni, kas ir zem valsts nabadzības riska sliekšņa (600 eiro mēnesī), augstā izdevumu un ienākumu attiecība vēl vairāk pastiprina finansiālo neaizsargātību un ekonomisko nedrošību. Kopumā rezultāti apstiprina pētījuma hipotēzi – lielākajai daļai personu ar invaliditāti pamata izdevumi pārsniedz pusi no mājsaimniecības mēneša ienākumiem Latvijā 2025. gadā. Šī tendence norāda uz strukturālu finansiālu nestabilitāti un izceļ pastāvīgus riskus ekonomiskajai noturībai un neatkarīgai dzīvei šajā iedzīvotāju grupā.

Diskusija

Iegūtie pētījuma rezultāti saskan ar iepriekšējos pētījumos secināto, kas norāda uz augstu finansiālās ievainojamības līmeni personām ar invaliditāti Baltijas valstīs. To nosaka zema nodarbinātība, nepietiekams finansējums sociālajai aizsardzībai un ierobežota ienākumu pietiekamība (Kuznetsova et al., 2017; Mete, 2008). Salīdzinājumā ar Ziemeļvalstīm, Baltijas valstīs sociālās politikas instrumenti mazāk efektīvi ietekmē pamatizdevumu slogu, kā rezultātā personām ar invaliditāti būtiska ienākumu daļa tiek novirzīta obligāto vajadzību segšanai (Kuznetsova et al., 2017). Šajā pētījumā konstatētais pamatizdevumu īpatsvars, kas bieži pārsniedz pusi no ikmēneša ienākumiem, apstiprina strukturālu neatbilstību starp sociālā atbalsta apmēru un faktiskajām dzīves dārdzības izmaksām Latvijā. Turklāt literatūrā uzsvērtie patērētāju ievainojamības un digitālās finanšu pieejamības ierobežojumi papildina empīriskos rezultātus, norādot, ka finan-

siālā nestabilitāte personām ar invaliditāti ir daudzdimensionāla un saistīta ne tikai ar ienākumu līmeni, bet arī ar institucionālajiem un strukturālajiem šķēršļiem (Eskyte, 2019; Whitney et al., 2018).

Salīdzinošie pētījumi liecina, ka Baltijas valstīs personām ar invaliditāti raksturīga zemāka nodarbinātība, nepietiekama sociālā aizsardzība, kā rezultātā ienākumi bieži vien nespēj segt obligātos izdevumus, salīdzinot ar Ziemeļvalstīm (Kuznetsova et al., 2017). Postpadomju valstīs invaliditātes un nabadzības mijiedarbība ir strukturāla, jo sociālās aizsardzības sistēmas nav pielāgotas paaugstinātajām ar veselību un ikdienas funkcionēšanu saistītajām izmaksām. Papildus ienākumu nepietiekamībai pētījumi par patērētāju ievainojamību norāda, ka cilvēki ar invaliditāti biežāk saskaras ar finansiāliem zaudējumiem un ierobežotu izvēli ikdienas patēriņā, kas vēl vairāk pastiprina finansiālās nestabilitātes risku (Eskyte, 2019).

Kopumā pētījuma rezultāti papildina sociālās politikas veidošanas pamatu, empīriski parādot pamatizdevumu struktūras nozīmi finansiālās stabilitātes novērtēšanā cilvēkiem ar invaliditāti Latvijā. Iegūtie dati rāda, ka esošie ienākumu atbalsta mehānismi pilnībā nenodrošina obligāto izdevumu segšanu, kas palielina nabadzības risku.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma rezultāti liecina, ka cilvēku ar invaliditāti finansiālā stabilitāte Latvijā 2025. gadā ir ierobežota, jo lielākā daļa ienākumu tiek novirzīta pamatvajadzību segšanai. Vairāk nekā puse no ikmēneša ienākumiem tiek izmantoti mājokļa, komunālo pakalpojumu, pārtikas un veselības aprūpes izdevumiem, kas būtiski samazina iespējas nodrošināt ekonomisku drošību un veidot uzkrājumus.
2. Invaliditātes pensiju un sociālo pabalstu apmērs vairumā gadījumu nesasniedz nabadzības riska sliekšni, un pat to kumulatīvā ietekme nav pietiekama, lai segtu faktiskās dzīves dārdzības izmaksas. Tas norāda uz strukturālu neatbilstību starp sociālās aizsardzības sistēmas piedāvāto atbalstu un cilvēku ar invaliditāti reālajām vajadzībām.
3. Subjektīvie finansiālā stresa rādītāji apliecina, ka ekonomiskā nedrošība ietekmē ne vien materiālo labklājību, bet arī dzīves kvalitāti, spēju plānot ilgtermiņā un patstāvīgi pieņemt lēmumus par ikdienas vajadzībām.
4. Analīze atklāj augstu finansiālā spiediena līmeni aptaujāto personu vidū. Frekvenču analīze liecina, ka vairumā gadījumu pamata izdevumi veido vairāk nekā pusi no mājāsaimniecības mēneša ienākumiem. Konkrēti, 93,7% respondentu (n=133) ziņoja par pamata izdevumiem,

kas pārsniedz 50% no viņu mēneša ienākumiem, savukārt tikai 6,3% respondentu (n=9) ir zem šī sliekšņa.

5. Ņemot vērā, ka ievērojama daļa respondentu ziņo par ienākumu līmeni, kas ir zem valsts nabadzības riska sliekšņa (600 eiro mēnesī), augstā izdevumu un ienākumu attiecība vēl vairāk pastiprina finansiālo neaizsargātību un ekonomisko nedrošību.
6. Ieteicams pārskatīt garantētā minimālā ienākumu līmeņa noteikšanas principus, sasaistot tos ne tikai ar mediānas ienākumiem, bet arī ar faktiskajām pamatvajadzību izmaksām, īpaši mājokļa un veselības aprūpes jomā.
7. Nepieciešams stiprināt mērķētu atbalstu cilvēkiem ar invaliditāti mājokļa izmaksu segšanai, ņemot vērā reģionālās atšķirības un dzīvesvietas specifiku, lai mazinātu teritoriālo nevienlīdzību finansiālās stabilitātes nodrošināšanā.
8. Ieteicams paplašināt veselības aprūpes un medikamentu līdzmaksājumu kompensācijas mehānismus cilvēkiem ar invaliditāti, lai samazinātu neizbēgamos izdevumus, kas būtiski ietekmē viņu finansiālo situāciju.
9. Sociālās politikas plānošanā nepieciešams lielāku uzmanību pievērst vienas personas mājaisaimniecībām, izstrādājot specifiskus atbalsta instrumentus cilvēkiem ar invaliditāti, kuriem nav iespēju segt izdevumus kopā ar citiem mājaisaimniecības locekļiem.
10. Turpmākajos pētījumos ieteicams padziļināti analizēt finansiālās nestabilitātes ilgtermiņa ietekmi uz cilvēku ar invaliditāti dzīves kvalitāti, veselību un sociālo līdzdalību, kā arī izvērtēt dažādu sociālās politikas instrumentu efektivitāti.

Izmantotā literatūra

1. Average monthly wages and salaries in Latvia. 2025. Iegūts no: <https://stat.gov.lv> [sk. 27.01.2026.].
2. Centrālā statistikas pārvalde. 2024. Sociālā iekļaušanās. Riska grupa: pieaugušie un bērni ar invaliditāti. Iegūts no: <https://stat.gov.lv> [sk. 26.01.2026.].
3. Centrālā statistikas pārvalde. 2025. Garantētais minimālais ienākumu līmenis un nabadzības riska sliekšņi. Iegūts no: <https://stat.gov.lv> [sk. 27.01.2026.].
4. Centrālā statistikas pārvalde. 2025. Iedzīvotāju ienākumi un dzīves apstākļi Latvijā (EU-SILC). Iegūts no: <https://stat.gov.lv> [sk. 26.01.2026.].

5. Done, C., G., Gagunovs, R. 2024. Economic inequality and social welfare policies in Latvia and Lithuania: Assessing the impact on vulnerable populations. *Perspective Politic*. Vol. 17(1–2), pp. 67–79. Iegūts no: <https://doi.org/10.25019/perspol/24.17.5> [sk. 26.01.2026.].
6. Eskyte, I. 2019. Disabled people's vulnerability in the European single market: The case of consumer information. *Journal of Consumer Policy*. Vol. 42(2), pp. 209–231. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s10603-018-9399-3> [sk. 26.01.2026.].
7. European Commission. 2017. European Pillar of Social Rights. Iegūts no: <https://commission.europa.eu> [sk. 28.01.2026.].
8. European Commission. 2021. Union of Equality: Strategy for the Rights of Persons with Disabilities 2021–2030. Iegūts no: <https://commission.europa.eu> [sk. 27.01.2026.].
9. Eurostat. 2023. EU statistics on income and living conditions (EU-SILC): Methodology. Iegūts no: <https://ec.europa.eu/eurostat> [sk. 28.01.2026.].
10. Eurostat. 2024. At-risk-of-poverty rate for persons with disabilities. Iegūts no: <https://ec.europa.eu/eurostat> [sk. 26.01.2026.].
11. Invaliditātes likums, 20.05.2010. Latvijas Vēstnesis, Nr. 91.
12. Kuznetsova, Y., Yalcin, B., Priestley, M. 2017. Labour market integration and equality for disabled people: A comparative analysis of Nordic and Baltic countries. *Journal of European Social Policy*. Vol. 27(2), pp. 158–172. Iegūts no: <https://doi.org/10.1177/0958928716685721> [sk. 26.01.2026.].
13. OECD. 2023. Disability, Work and Inclusion: Mainstreaming in All Policies. Iegūts no: <https://www.oecd.org> [sk. 27.01.2026.].
14. Sociālo pakalpojumu un sociālās palīdzības likums, 31.10.2002. Latvijas Vēstnesis, Nr. 168.
15. United Nations. 2006. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Iegūts no: <https://www.un.org> [sk. 28.01.2026.].
16. Valsts sociālās apdrošināšanas aģentūra. 2024. Invaliditātes pensiju statistika. Iegūts no: <https://www.vsaa.gov.lv> [sk.27.01.2026.].

Mg. sc. phil. Anna Akmolova
Valsts robežsardzes koledža
E-pasts: anna.akmolova@rs.gov.lv

VALSTS ROBEŽSARDZES KOLEDŽAS REKRUTĒŠANAS UN ROBEŽSARDZES VĒSTURES IZPĒTES NODAĻAS IZVEIDOŠANAS IETEKME REFLEKTANTU PIESAISTEI

Ievads

Valsts robežsardzes koledža kā viena no nozīmīgākajām profesionālās izglītības iestādēm Latvijā nodrošina kvalificētu speciālistu sagatavošanu valsts drošības un robežapsardzības jomā. Mūsdienų demogrāfisko un darba tirgus izaicinājumu apstākļos īpaši aktuāla kļūst reflektantu piesaiste, nodrošinot gan pietiekamu studentu skaitu, gan motivētus un piemērotus kandidātus dienestam Valsts robežsardzē.

Reflektantu piesaiste Valsts robežsardzes koledžā ir cieši saistīta ar profesijas specifiku un dienesta prasībām. Potenciālajiem reflektantiem tiek izvirzītas ne tikai akadēmiskās, bet arī fiziskās, psiholoģiskās un morālās prasības. Te svarīga loma ir precīzai un saprotamai informācijai par mācību saturu, karjeras iespējām, dienesta pienākumiem un sociālajām garantijām. Viens no reflektantu piesaistes instrumentiem ir mērķtiecīga komunikācija ar jauniešiem. Valsts robežsardzes koledža aktīvi piedalās izstādēs, karjeras dienās, izglītības pasākumos skolās, izmanto digitālos kanālus, t.sk. tīmekļa vietni un sociālos tīklus, kas ļauj sasniegt plašāku auditoriju veidojot pozitīvu priekšstatu par Valsts robežsardzes koledžu kā stabili, perspektīvu un sabiedrībai nozīmīgu izglītības iestādi.

Svarīga nozīme reflektantu piesaistē ir arī praktiskajam aspektam. Mācības Valsts robežsardzes koledžā apvieno teorētiskās zināšanas ar praktisko sagatavotību, kas sniedz jauniešiem pārliecību par savām spējām un nākotnes karjeras iespējām. Turklāt garantēta darba vieta pēc studiju beigšanas un sociālās garantijas ir būtiski motivējoši faktori daudziem jauniešiem.

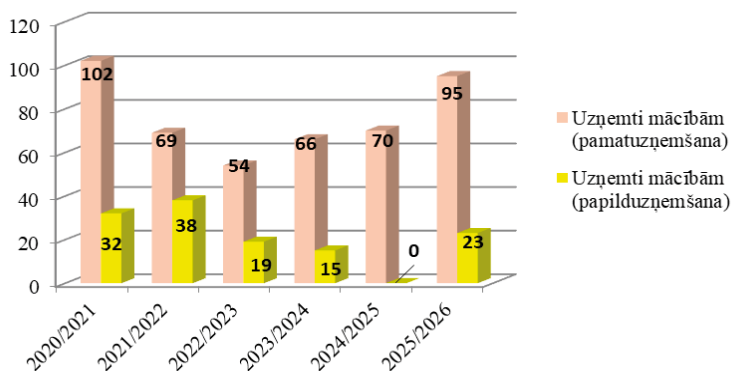
Rakstā tiks izanalizēta Valsts robežsardzes koledžas struktūrvienības, kas atbild par reflektantu piesaisti mācībām Valsts robežsardzes koledžā – Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas ietekme no reflektantu piesaistes mehānisma prizmas.

Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas raksturojums

Saskaņā ar 2023. gada 19. decembra Ministru kabineta noteikumu Nr. 756 “Valsts robežsardzes koledžas nolikums” 9.9. apakšpunktā noteikto Valsts robežsardzes koledžai ir noteikts uzdevums “organizēt, koordinēt, veikt un attīstīt robežsarga profesijas popularizēšanas darbu koledžā un Valsts robežsardzē” (Valsts robežsardzes koledžas nolikums, 2023). Rezultātā – 2024. gada 14. maijā tika izveidota Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļa. Iemesls nodaļas izveidei saistīts gan ar pieaugošo darbu apjomu saistībā ar sabiedriskajiem medijiem un sociālajiem tīkliem, gan arī ar to, ka Valsts robežsardzē, līdz šim nebija struktūrvienības, kas atbildētu par profesijas popularizēšanas pasākumiem kopumā. Tas viss ietekmēja arī reflektantu skaitu mācībām profesionālās tālākizglītības programmā “Robežapsardze” gan pamatuzņemšanā, gan papilduzņemšanā (sk. 1. attēlu).

2020./2021. gadā reflektantu skaits bija samērā liels, lai gan Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas vēl nebija. Tas saistīts ar Covid-19 pandēmiju, kas sākās 2020. gadā, būtiski ietekmējot pasaules un arī Latvijas ekonomiku. Daudzi uzņēmumi bija spiesti sašaurināt darbību, arī to pārtraukt. Rezultātā ievērojams skaits cilvēku zaudēja darbu vai saskarās ar finansiālu nenoteiktību. Īpaši smagi pandēmijas sekas izjuta tādas nozares kā pakalpojumu sniegšana, tūrisms un mazumtirdzniecība. Šādos apstākļos cilvēki sāka pārskatīt savas karjeras iespējas un meklēt stabilākas nodarbinātības formas. Valsts sektors, tostarp drošības un tiesībsargājošās iestādes, pandēmijas laikā nodrošināja salīdzinoši stabilu darbu, sociālās garantijas un regulārus ienākumus. Tāpēc strauji palielinājās interese par dienestu Valsts robežsardzē, un līdz ar to arī par mācībām koledžā. Tādējādi Covid-19 pandēmija netieši ietekmēja reflektantu skaita pieaugumu.

Nākamajos gados tika novērots reflektantu skaita samazinājums. Tikai sākot ar 2025./2026. mācību gadu, kad aktīvi strādāt sāka Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļa, lai piesaistītu studijām jaunus izglītojamus, jūtams reflektantu skaita pieaugums.



1. att. Reflektantu skaits pamatuņņemšanā un papilduņņemšanā

Valsts robežsardzes koledžas 18.02.2025. Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas reglaments Nr. 1 nosaka nodaļas struktūru, darba organizāciju, mērķi, funkcijas, uzdevumus un tiesības. Darbības mērķis ir veicināt robežsarga profesijas popularizēšanu, piesaistot piemērotus kandidātus dienestam Valsts robežsardzē, nodrošināt efektīvu ārējo komunikāciju, veidojot pozitīvu Valsts robežsardzes koledžas tēlu sabiedrībā, kā arī pētīt, vākt un saglabāt Valsts robežsardzes kultūrvēsturisko mantojumu sabiedrības izglītošanas nolūkos.

Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas funkcijas:

1. robežsarga profesijas popularizēšanas darba Valsts robežsardzes koledžā un Valsts robežsardzē organizēšana, koordinēšana, īstenošana un attīstīšana;
2. ārējās komunikācijas nodrošināšana;
3. ar Valsts robežsardzes koledžas un Valsts robežsardzes vēsturi saistīto materiālo un nemateriālo kultūras vērtību pētīšana, vākšana un saglabāšana;
4. Valsts robežsardzes nozares popularizēšana un sabiedrības izglītošana;
5. Valsts robežsardzes un Valsts robežsardzes koledžas pasākumu fotografēšana, filmēšana, audiovizuālo darbu veidošana, foto, audio un video materiāla saglabāšana.

Lai nodrošinātu minēto funkciju izpildi, nodaļa veic vairākus uzdevumus:

- nodrošina robežsarga profesijas popularizēšanas pasākumu plānošanu, koordinēšanu un rezultātu izvērtēšanu Valsts robežsardzē;
- īsteno Valsts robežsardzes koledžas organizētos robežsarga profesijas popularizēšanas pasākumus;

- organizē robežsarga profesijas popularizēšanai nepieciešamo reprezentācijas, informatīvo materiālu izstrādi un iegādi;
- plāno, izstrādā un īsteno komunikācijas un reklāmas kampaņas;
- koordinē sabiedrisko attiecību pasākumus Valsts robežsardzes koledžā;
- organizē un īsteno komunikāciju ar sabiedrību, informējot, izglītojot un veicinot izpratni par Valsts robežsardzes koledžu;
- organizē un īsteno Valsts robežsardzes koledžas sadarbību ar plašsaziņas līdzekļiem un veic mediju monitoringu Valsts robežsardzes jomā;
- sagatavo informatīvos materiālus par aktualitātēm Valsts robežsardzē un Valsts robežsardzes koledžā ievietošanai Valsts robežsardzes koledžas tīmekļvietnē;
- nodrošina Valsts robežsardzes koledžas sociālo tīklu profilu administrēšanu – plāno un īsteno komunikāciju, kā arī analizē sasniegtos rezultātus;
- veido un uztur Valsts robežsardzes koledžas tēlu;
- veic Valsts robežsardzes ekspozīcijas krājuma veidošanu, uzskaiti un saglabāšanu, nodrošinot optimālus krājuma priekšmetu glabāšanas apstākļus;
- veic pētniecisko darbu par Valsts robežsardzes un Valsts robežsardzes koledžas vēsturi;
- nodrošina Valsts robežsardzes ekspozīcijas krājumā esošo materiālo un nemateriālo kultūras vērtību pieejamību apmeklētājiem un pētniekiem;
- veic izglītojošo darbu par Valsts robežsardzes un Valsts robežsardzes koledžas vēsturi, vada ekskursijas pa Valsts robežsardzes ekspozīciju un organizē tematiskās nodarbības;
- nodrošina atbalstu Valsts robežsardzes koledžas studiju/mācību procesa realizācijai Latvijas Republikas un Valsts robežsardzes vēstures jomā;
- veido ekspozīciju un tematiskās izstādes;
- sniedz konsultācijas interesentiem Valsts robežsardzes vēstures jomā;
- organizē Valsts robežsardzes vēsturiskos un atceres pasākumus Valsts robežsardzes koledžā;
- organizē patriotiskās audzināšanas pasākumus Valsts robežsardzes koledžas apmācāmajam personālam;
- veic Valsts robežsardzes un Valsts robežsardzes koledžas pasākumu fotografēšanu un filmēšanu;

- veic audio, video un foto materiālu pēcapstrādi;
- izstrādā un veido audiovizuālos darbus;
- nodrošina audiovizuālo darbu, audio, video un foto materiālu sistematizēšanu un saglabāšanu.

Izanalizējot Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas funkcijas un uzdevumus var secināt, ka robežsarga profesijas popularizēšana un jaunu reflektantu piesaiste ir viens no svarīgākajiem uzdevumiem, kas vistiešākajā veidā atspoguļojas statistikā attiecībā uz reflektantu skaitu Valsts robežsardzes koledžā pēdējo gadu laikā.

Salīdzinot reflektantu skaitu pirms un pēc Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas izveides, var secināt, ka šobrīd rekrutēšanas sistēma Valsts robežsardzē strādā ar pozitīvu tendenci.

Reflektantu piesaistes pasākumi Valsts robežsardzes koledžā

Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā 2025.–2027. gadam (Par Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijas..., 2025) noteiktas prioritātes:

1. Sekmēt kandidātu piesaisti profesionālās tālākizglītības programmai “Robežapsardze”. Potenciālie reflektanti: 2025. gadā – 120; 2026. gadā – 120; 2027. gadā – 120 (Par profesionālās izglītības attīstības..., 2022).
2. Veicināt Valsts robežsardzes koledžas atpazīstamību sabiedrībā kā mūsdienīgai iestādei, kas nodrošina kvalitatīvu, pieprasītu, darba tirgum un sabiedrības vajadzībām atbilstošu izglītību (augstāks VRK atpazīstamības rādītājs sabiedrībā un palielināta VRK digitālās komunikācijas sasniedzamība, pieaug sociālo tīklu sekotāju un sasniedzamības rādītāji par 10%, bāzes gads – 2024. g.).
3. Popularizēt robežsarga profesiju kā perspektīvu karjeras izvēli ar plašām specializācijas un dienesta iespējām visā Latvijas teritorijā un arī starptautiskajā līmenī (bāzes gads – 2024. g.) – rekrutēšanas pasākumu skaita pieaugums par 10% (Par Rīcības plāna..., 2024).

Stratēģijā ir norādīts, kādus uzdevumus nepieciešams veikt, lai nodrošinātu prioritāti Nr. 1 – sekmētu kandidātu piesaisti profesionālās tālākizglītības programmai “Robežapsardze”:

1. Izstrādāt un īstenot reklāmas kampaņas pamatuņemšanai un papilduņemšanai Valsts robežsardzes koledžā – sadarbībā ar Valsts robežsardzes teritoriālajām pārvaldēm radīt informatīvus un iedvesmojošus materiālus (vizuālus, infografikas, video un audio

- saturu, prezentācijas), lai demonstrētu Valsts robežsardzes koledžas programmas priekšrocības un karjeras iespējas Valsts robežsardzē gan nacionālā, gan reģionālā, gan starptautiskā griezumā.
2. Organizēt informatīvi izglītojošus pasākumus potenciālajiem izglītojamiem – sadarbībā ar Valsts robežsardzes teritoriālajām pārvaldēm rīkot klātienē un tiešsaistes pasākumus, kuros potenciālie reflektanti var iepazīties ar izglītības iestādi, programmas saturu, pasniedzējiem un dienestu Valsts robežsardzes teritoriālajās pārvaldēs.
 3. Veikt mērķtiecīgu komunikāciju sociālajos medijos – sasniegt plašu auditoriju un nodot arī padziļinātu informāciju par programmu, tostarp iesaistīt Valsts robežsardzes teritoriālās pārvaldes, lai radītu saturu, kas pievērš uzmanību reģionālajām karjeras iespējām, virzot potenciālos izglītojamus un sabiedrību uz tīmekļvietni un pieteikšanos mācībām.
 4. Izveidot sadarbību ar izglītības iestādēm, attīstot Valsts robežsardzes koledžas vēstnešu programmu un proaktīvi piedāvājot Valsts robežsardzes koledžas atbalstu karjeras izvēlē un fiziskās sagatavotības uzlabošanā – ciešā sadarbībā ar Valsts robežsardzes teritoriālajām pārvaldēm rīkot un piedalīties informatīvi izglītojošos un sporta pasākumos skolēniem, lai informētu par robežsarga profesiju, mācību iespējām un palīdzētu jauniešiem sagatavoties fiziskajiem iestājpārbaudījumiem (Par Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijas... , 2025).

Attiecībā uz pirmo uzdevumu par reklāmas kampaņām, ir apzinātas un izanalizētas mērķgrupu auditorijas – ne tikai vidusskolu pēdējo klašu audzēkņi, arī visi vidusskolēni un pamatskolas audzēkņi, sākot no 5. klases.

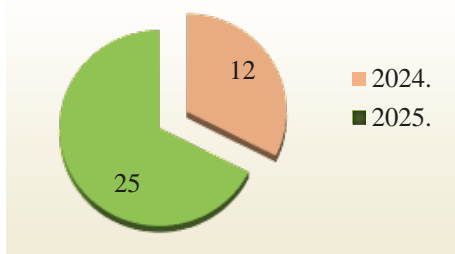
Z-paaudzes (angļu *zoomers*) jaunieši lielākoties izmanto digitālos informācijas kanālus, izvēlas saturu, kas pārlicina ar vērtībām, ir jēgpilni, kur runā ar jauniešiem kā pieaugušajiem, taču interaktīvā veidā. Noteicošākā ir tiešā uzrunāšana, galvenokārt digitālajā vidē. Sociālie mediji “Instagram” un “TikTok”, video koplietošanas tiešsaistes sociālais medijs “YouTube” ir galvenās platformas, kurās šī auditorija meklē informāciju un izklaidi. Šajā kontekstā visefektīvākais ir video saturs, īpaši īsas, vizuāli pievilcīgas formas, piemēram, “TikTok” un “Instagram”, kas piesaista uzmanību pirmajās trīs sekundēs un piedāvā interaktīvu vai vizuāli dinamisku pieredzi. Valsts robežsardzes koledžai ir izveidoti konti minētajos sociālajos medijos un tur regulāri tiek ievietotas publikācijas gan par kadetu ikdienu, gan par mācību iespējām koledžā. Daudzām publikācijām “TikTok” un “Facebook” kontos ir vairāk nekā 120000 skatījumu.

Jauniešiem ir saistoši izaicinājumi un sacensības, kuros var piedalīties, un kas var kalpot kā Valsts robežsardzes koledžas vēstījuma nesēji (piemēram, fizisko sagatavotību izaicinājumi un patriotisko zināšanu testi). Šī paaudze respektē ietekmētājus, sabiedrībā pazīstamas personības. Tāpēc pēdējā laikā Valsts robežsardzes koledžas reklāmas kampaņās tiek iesaistīti populāri Latvijas sportisti, piemēram, pludmales volejbolisti Mārtiņš Pļaviņš un Kristians Fokerots, džudists Antonijs De Anželiss.

Papildus video sižetiem sociālajos medijos pamatuņemšanas un papilduņemšanas kampaņas ietvaros tika izvietota audio reklāma “EHR” grupas radio (“Eiropas Hītu radio”, “Retro FM”, “SuperHits”, “Latviešu Hīti” un “EHR+”). Radio ir arī viens no populārājiem avotiem, kur cilvēki iegūst informāciju, t.sk. pa ceļam – mašīnā, atrodoties mājās. Informācijas izplatīšanas avoti parasti tiek izvēlēti, pamatojoties uz Valsts robežsardzes koledžas kadetu aptauju rezultātiem, kas palīdz saprast, kādus sociālos tīklus viņi parasti izmanto, kādas radiostacijas biežāk klausās, utt.

Lai piesaistītu reflektantus, tiek izmantoti arī citi resursi: drukātās un digitālās afišas sabiedriskā transporta pieturvietās lielākajās Latvijas pilsētās, video materiāli Rīgas pašvaldības sabiedriskajā transportā, Ventspils pilsētvidē (29 digitālajos ekrānos), uz lielā ekrāna Ludzā, afišas pašvaldību un novadu informatīvajos standos un iestādēs, audio reklāma tirdzniecības centrā “Ditton nams” Daugavpilī, utt. Salīdzinot reklāmas kampaņas 2024. gadā un 2025. gadā, var secināt, ka reflektantu reklāmas kampaņu skaits ir dubultojies (sk. 2. attēlu).

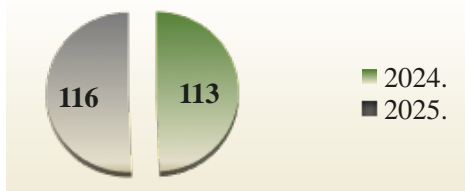
2. att.
**Valsts robežsardzes
koledžas reklāmas
kampaņas**



Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļa aktīvi pilda arī otro uzdevumu, kas norādīts Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā attiecībā uz informatīvi izglītojošo pasākumu organizēšanu. Koledža sadarbībā ar Valsts robežsardzes teritoriālajām pārvaldēm regulāri piedalās sabiedriskajos pasākumos, piemēram, reģiona pilsētu svētkos (Ludza, Rēzekne, Daugavpils), festivālos, karjeras atbalsta pasākumos, t.sk. izglītības izstādēs “Skola”, profesionāļu meista-

rības konkursos “Skills Latvia”, organizē ekskursijas. Pasākumu skaits ir ievērojams, 2025. gadā ir pat nedaudz pieaudzis (sk. 3. attēlu).

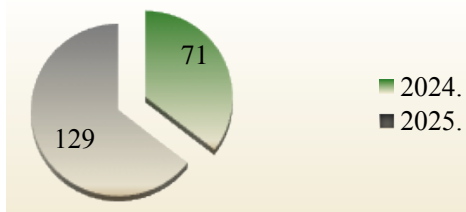
3. att.
**Valsts robežsardzes
koledžas informatīvi
izglītojošie pasākumi**



Diezgan veiksmīgi ir izpildīts arī Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā 2025.–2027. gadam minētais trešais uzdevums – veikt mērķtiecīgu komunikāciju sociālajos medijos – sasniegt plašu auditoriju. Kā jau minēts, Valsts robežsardzes koledžas “Instagram”, “Facebook”, “TikTok” kontos bieži tiek ievietota informācija par mācību iespējām, atainota robežsarga profesijas daudzveidība, parādot iespēju strādāt ne tikai autoceļa robežšķērsošanas vietā vai uz “zaļās robežas”, bet arī ostās, lidostās, Aviācijas pārvaldē, utt. Tiek publicētas intervijas ar koledžas absolventiem, kas jau strādā par robežsargiem. Reālo cilvēku stāsti par savu profesiju var motivēt citus cilvēkus. Esošo darbinieku personīga un mediēta komunikācija, koledžas absolventu stāsti par to, kā viņi ir mainījuši profesiju un tagad veiksmīgi dienē Valsts robežsardzē, palīdz radīt uzticību un pārliecību, ka profesijas maiņa ir reāla un iespējama. Lietderīgas ir tikšanās klātienē, kad robežsardzes pārstāvji nāk uz skolām stāstīt par savu profesiju.

Sadarbība ar izglītības iestādēm ir ceturtais Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā 2025.–2027. gadam noteiktais uzdevums. Un šī sadarbība Valsts robežsardzes koledžai ir. Klases audzinātāji kopā ar audzēkņiem no dažādām skolām dodas ekskursijās uz Valsts robežsardzes koledžu, skolēni aktīvi piedalās Ēnu dienā, Atvērto durvju dienā koledžā. Statistika rāda, ka sadarbība ar izglītības iestādēm ir pieaugusi 2025. gadā gandrīz par 45% (sk. 4. attēlu).

4. att.
**Izglītības iestāžu
audzēkņu
apmeklējumu skaits
Valsts robežsardzes
koledžā**



2025./2026. mācību gada pamatuņemšanas reflektantu aptaujas rezultāti

Lai noskaidrotu, kā Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas ieguldītais darbs kandidātu piesaistē ir ietekmējis reflektantu izvēli apgūt robežsarga profesiju, tika veikta aptauja. No 93 reflektantiem aptaujā piedalījās 78, t.sk. 48 vīrieši un 30 sievietes. Vairums respondentu nāk no Latgales – 55 no aptaujājajiem (70,5%). 12 respondenti (15,4%) ir no Kurzemes, 8 (10,3%) – no Vidzemes un 3 (3,8%) – no Zemgales. Aptaujāto reflektantu vidējais vecums ir 23 gadi.

76 respondenti (97,%) atbildēja, ka viņi bija pārliecināti par savu lēmumu iestāties Valsts robežsardzes koledžā un uzsākt mācības.

Atbildot uz jautājumu: “Kādi iemesli Jūs motivēja pieteikties dienestam?” respondenti varēja izvēlēties vairākus atbilžu variantus. Kā galvenās priekšrocības mācībām koledžā aptaujas dalībnieki izcēla stabilo darbu valsts pārvaldē pēc studijām – 61 respondents (78,2%), labu atalgojumu un sociālās garantijas – 61 respondents (78,2%). Kā nākamā svarīgā priekšrocība tika atzīmēta karjeras izaugsmes iespēja – 41 atbilde (52,6%) (sk. 5. attēlu).



5. att. Iemesli, kas motivēja pieteikties dienestam

Vairums aptaujāto norādīja, ka informāciju par mācībām Valsts robežsardzes koledžā ieguva no sociālajiem tīkliem – 47 respondenti (60,2%). No tiem 16 respondenti atbildēja, ka redzēja reklāmu sociālajā tīklā “Instagram” un 13 – sociālajā tīklā “TikTok”. Kā var redzēt “Instagram” un “TikTok” ir mūsdienu populārākie sociālie tīkli, kurus var izmantot arī turpmākajām reklāmas kampaņām.

Atgriežoties pie jautājuma par informācijas gūšanas avotu, jāatzīmē, ka diezgan liels respondentu skaits – 43 reflektanti (55%) atbildēja, ka viņu draugi un paziņas sniedza informāciju par robežsargu profesiju un mācību iespējām. Secināms, ka sociālie tīkli un draugi/paziņas nostrādāja kā laba reklāma profesijas izvēlē.

Respondentiem tika uzdots jautājums: “Cik pietiekama un saprotama Jums šķita informācija pirms iestāšanās Valsts robežsardzes koledžā?” uz ko tie varēja sniegt savu viedokli, izmantojot 5 ballu skalu, kur 5 balles atbilst vērtējumam “ļoti saprotama/pietiekama”, 1 balle – “ļoti nesaprotama/nepietiekama”. 20 respondenti (25,6%) novērtēja informācijas apjomu ar 5 ballēm, 29 respondenti (37,2%) vērtēja informācijas saprotamību/pietiekamību ar 4 ballēm un 19 respondenti (24,3%) – ar 3 ballēm. Un tikai 10 aptaujātie (12,8%) atbildēja, ka informācija par mācībām Valsts robežsardzes koledžā bija nepietiekama. Rezultāti liecina, ka informācija par mācībām Valsts robežsardzes koledžā un robežsarga profesijas apguvi bija diezgan izvērsta.

Aizvadīti seši mēneši kopš šo reflektantu iestāšanās Valsts robežsardzes koledžā. Izglītojamajiem bija laiks noformulēt viedokli. 52 respondenti (66,7%), t. i., lielākā daļa no aptaujātajiem, atzina, ka studijas Valsts robežsardzes koledžā atbilst viņu gaidām. 21 respondentam (26,9%) pagaidām nav viedokļa šai jautājumā, bet 5 izglītojamie (6,4%) atbildēja, ka realitāte neatbilst viņu iecerētajam.

Aptaujas noslēgumā respondenti tika aicināti sniegt savus komentārus par to, kas būtu uzlabojams reflektantu piesaistē, lai Valsts robežsardzes koledža kļūtu pievilcīgāka topošajiem kandidātiem. 42 aptaujas dalībnieki (53,8%) domā, ka viss ir labi, viņi neko nemainītu reklāmas kampaņās. 17 respondenti (21,8%) atzīmēja sociālo tīklu priekšrocības, rosinot ieviegot tur vēl vairāk video sižetu un foto par mācībām, kadetu ikdienu gan koledžā, gan dienesta viesnīcā.

Aptaujas rezultāti rāda, ka reklāma sociālajos tīklos, kā arī draugu un paziņu stāstītais par robežsarga profesiju ir populārākie informācijas ieguves avoti. Mūsdienās reflektanti kā profesijas priekšrocības izceļ stabilu darbu valsts pārvaldē pēc studiju pabeigšanas, labu atalgojumu un sociālās garantijas. Šie faktori mudina jaunus kandidātus iestāties Valsts robežsardzes koledžā un apgūt robežsarga profesiju. Tas arī tiek ņemts vērā, veidojot reklāmas kampaņas. Kā var redzēt no aptaujas rezultātiem, sniegtā informācija sakrīt ar studējošo gaidām.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas darbības galvenais mērķis ir veicināt robežsarga profesijas popularizēšanu, piesaistot piemērotus kandidātus dienestam Valsts robežsardzē.
2. Pēc Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas darba uzsākšanas ir vērojams reflektantu pieaugums.
3. Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā 2025.–2027. gadam kā galvenās prioritātes noteiktas: sekmēt kandidātu piesaisti profesionālās tālākizglītības programmai “Robežapsardze”, veicināt Valsts robežsardzes koledžas atpazīstamību sabiedrībā, kā arī popularizēt robežsarga profesiju kā perspektīvu karjeras izvēli.
4. Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļa pilda uzdevumus, kas noteikti Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijā 2025.–2027. gadam: izstrādā un īsteno reklāmas kampaņas, organizē informatīvi izglītojošus pasākumus, veic mērķtiecīgu komunikāciju sociālajos medijos, kā arī veido sadarbību ar izglītības iestādēm.
5. Populārākaie informācijas iegūšanas avoti reflektantu vidū ir sociālie tīkli “Instagram” un “TikTok”.
6. Liela daļa reflektantu uzzina par studiju iespējām Valsts robežsardzes koledžā un robežsarga profesiju no draugiem vai paziņām, kas var vislabāk motivēt izvēlēties šo profesiju, rādot savu personīgo piemēru.
7. Reflektantu piesaiste Valsts robežsardzes koledžā ir komplekss un nepārtraukts process prasot stratēģisku pieeju, mūsdienīgu komunikāciju un skaidru vēstījumu par profesijas nozīmi.
8. Neraugoties uz to, ka kandidāti bieži vien uzzina par studiju iespējām un robežsarga profesiju no draugiem, paziņām un ģimenes locekļiem, reklāmas kampaņām, informatīvajiem pasākumiem arī ir ļoti liela nozīme reflektantu piesaistē, līdz ar to svarīga loma ir Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas darbībai.
9. Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļai nepieciešams arī turpmāk veikt regulāras reflektantu aptaujas, apkopot rezultātus, lai efektīvi pildītu uzstādītos uzdevumus jaunu kandidātu piesaistē.

10. Aptaujās nepieciešams iekļaut jautājumu par to, kādus priekšlikumus vai ieteikumus reflektanti paši sniegtu, lai veicinātu lielāku kandidātu interesi par studijām Valsts robežsardzes koledžā un robežsarga profesijas apguvi, ņemot vērā, ka jauniešiem var būt daudz vērtīgu, mūsdienīgu un radošu ideju.

Izmantotie avoti

1. Par profesionālās izglītības attīstības rīcības plānu 2022.–2025. gadam: Iekšlietu ministrijas rīkojums Nr. 1-2/1450, 28.10.2022.
2. Par Rīcības plāna personāla pieņemšanai Valsts robežsardzē 2024.–2027. gadam apstiprināšanu: VRS pavēle Nr. 23.1-8.4/535, 05.04.2024.
3. Valsts robežsardzes koledžas nolikums: Ministru kabineta noteikumi Nr. 756, 19.12.2023. Latvijas Vēstnesis, Nr. 246.
4. Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas reglaments Nr. 1, 18.02.2025.
5. Par Valsts robežsardzes koledžas komunikācijas stratēģijas 2025.–2027. gadam apstiprināšanu: Valsts robežsardzes pavēle Nr. 23.1-8.4/442, 21.03.2025.
6. Par reflektantu aptaujas rezultātiem: Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas iesniegums Nr. 3071, 08.10.2025.
7. Valsts robežsardzes rekrutēšanas process un rekrutēšanas pasākumi 2024. gadā: Valsts robežsardzes koledžas Rekrutēšanas un robežsardzes vēstures izpētes nodaļas prezentācija.
8. Valsts robežsardzes koledžas statistika par reflektantu skaitu pamatuzņemšanā un papilduzņemšanā par 2020./2021.–2025./2026. mācību gadiem.

*Arta Strupiša,
Jevgenijs Larionovs*
Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. oec. Angelina Tjurina*
Grāmatvedības un finanšu koledža
E-pasts: artuiks@gmail.com,
jevgenij.lar@gmail.com

LATVIJAS SABIEDRĪBAS NODOKĻU KULTŪRAS ATTĪSTĪBA

Ievads

Nodokļu sistēma ir viens no būtiskākajiem valsts funkcionēšanas mehānismiem, kas nodrošina publisko pakalpojumu finansēšanu, sociālās drošības sistēmas uzturēšanu un valsts ekonomisko stabilitāti. Tomēr nodokļu sistēmas efektivitāte nav atkarīga tikai no normatīvā regulējuma vai administratīvās kontroles, bet lielā mērā arī no sabiedrības nodokļu kultūras – iedzīvotāju izpratnes, attieksmes un gatavības apzināti pildīt nodokļu saistības.

Mūsdienu sociālekonomiskajos apstākļos nodokļu kultūras jautājums ir īpaši aktuāls, jo sabiedrības uzticība valsts institūcijām, nodokļu sistēmas taisnīguma uztvere un publisko pakalpojumu kvalitātes novērtējums būtiski ietekmē nodokļu maksātāju uzvedību. Zema nodokļu kultūra veicina ēnu ekonomikas izplatību, nodokļu nemaksāšanu un valsts budžeta ieņēmumu samazināšanos, savukārt augsta nodokļu kultūra sekmē brīvprātīgu nodokļu saistību izpildi un ilgtspējīgu valsts attīstību Latvijā regulāri tiek veikti pētījumi par iedzīvotāju attieksmi pret nodokļu sistēmu un nodokļu morāli, tomēr viedokļi sabiedrībā un uzvedības modeļi laika gaitā mainās ekonomisko, sociālo un institucionālo faktoru ietekmē. Tādēļ ir nepieciešami aktuāli empīriskie pētījumi, kas ļauj novērtēt nodokļu kultūras attīstības tendences un identificēt galvenos motivējošos un kavējošos faktorus nodokļu maksāšanas jomā.

Šajā pētījumā tiek izmantoti autoru veiktās aptaujas dati, kas sniedz ieskatu dažādu sociālo grupu attieksmē pret nodokļu maksāšanu, nodokļu sistēmas taisnīgumu un valsts izdevumu izlietojuma caurskatāmību.

Pētījuma mērķis – izpētīt Latvijas sabiedrības nodokļu kultūras attīstību un iedzīvotāju attieksmi pret nodokļu maksāšanu, balstoties uz empīriskiem 2026. gada aptaujas datiem.

Uzdevumi:

- raksturot nodokļu kultūras un nodokļu morāles jēdzienu nozīmi sabiedrībā;
- analizēt aptaujas rezultātus par iedzīvotāju attieksmi pret nodokļu maksāšanu;
- identificēt galvenos faktoros, kas ietekmē nodokļu maksāšanas motivāciju;
- salīdzināt iegūtos rezultātus ar jaunāko pētījumu par nodokļu morāli Latvijā secinājumiem;
- izdarīt secinājumus par nodokļu kultūras attīstības tendencēm Latvijā.

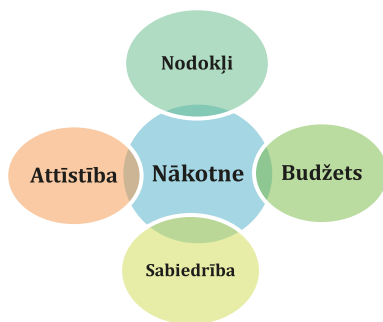
Pētījuma metodes. Izmantota kvantitatīvā pētījuma metode – aptauja, kas ļauj iegūt strukturētus datus par iedzīvotāju attieksmi, uzskatiem un vērtējumiem attiecībā uz nodokļu maksāšanu un nodokļu sistēmu kopumā. Metode ir piemērota, lai analizētu sabiedrības subjektīvo uztveri par nodokļu taisnīgumu, motivāciju pildīt nodokļu saistības un uzticību valsts institūcijām. Datu apstrādei izmantotas aprakstošās statistikas metodes, apkopojot atbilžu sadalījumu procentuālā izteiksmē un analizējot galvenās tendences. Papildus primāro datu analīzei pētījumā izmantota arī sekundāro datu analīze, salīdzinot iegūtos rezultātus ar vecākiem pētījumiem par nodokļu morāli un sabiedrības attieksmi pret nodokļu sistēmu Latvijā.

Aptauja tika veikta 2026. gada janvāra otrajā pusē elektroniskā formā izmantojot Google Forms platformu. Tajā piedalījās 183 respondenti, pārstāvot dažādas vecuma grupas, izglītības līmeņus un nodarbinātības statusus. Tika izmantota ērtības izlases metode. Anketa ietvēra 31 jautājumu par respondentu sociāldemokrātisko profilu, attieksmi pret nodokļu maksāšanu, nodokļu sistēmas taisnīguma novērtējumu, uzticību valsts institūcijām, kā arī par motivējošiem un kavējošiem faktoriem nodokļu saistību izpildē.

Daļā anketas jautājumu tika izmantota Likerta skala (ordinārā skala no 1 līdz 5), kas respondentiem ļāva novērtēt, cik lielā mērā viņi piekrīt vai nepiekrīt piedāvātajiem apgalvojumiem par pētāmo parādību. Katrai atbildei tika piešķirts noteikts punktu skaits, un apgalvojumu punkti tika summēti, iegūstot kopējo rezultātu, kas raksturo respondenta attieksmi pret apgalvojumos aprakstīto situāciju.

Teorētiskais pamatojums

Nodokļu galvenā funkcija kā valsts obligātajiem maksājumiem ir fiskālā funkcija, kas nodrošina valsti ar finanšu līdzekļiem budžeta veidošanai un valsts funkciju īstenošanai (aizsardzība, sabiedriskās kārtības uzturēšana, izglītība u.c.) (Andrējeva un Ketners, 2008). Nodokļu kultūra ir sabiedrības ekonomiskās kultūras sastāvdaļa, kas raksturo iedzīvotāju attieksmi pret nodokļu maksāšanu, izpratni par nodokļu sistēmas nozīmi un gatavību apzināti pildīt nodokļu saistības (Clement et al., 2024). Normatīvajā regulējumā nodoklis tiek definēts kā “[...] ar likumu noteikts obligāts periodisks vai vienreizējs maksājums valsts budžeta vai pašvaldību budžetu ieņēmumu nodrošināšanai un valsts funkciju un pašvaldību funkciju finansēšanai. Nodokļu samaksa neparedz atlīdzinājumu nodokļa maksātājam tiešā veidā” (Par nodokļiem un..., 1995). Šī definīcija uzsver nodokļu sabiedrisko raksturu un to nozīmi kopējās labklājības veicināšanā. Vārds “obligāts” norāda, ka nodokļu nomaksa nav brīvprātīgs pasākums. Nodokļi būtībā ir domāti kopējām sabiedrības vajadzībām, ko izmanto vai kas nepieciešamas katram indivīdam un ko sniedz valsts vai pašvaldības iestādes. Nodokļi vienlaicīgi ir maksa par valsts (pašvaldības) pakalpojumu un uzkrājumu (ieguldījumu) nākotnē (Jurušs, 2019).



1. att. **Nodokļu būtība** (Jurušs, 2019).

Nodokļu kultūra ietver ne tikai juridiskā pienākuma apzināšanos, bet arī iekšējo motivāciju ievērot nodokļu disciplīnu un uztvert nodokļu maksāšanu kā ieguldījumu sabiedrības attīstībā. Līdzās nodokļiem normatīvajos aktos tiek noteikta arī valsts nodeva, kas ir obligāts maksājums par valsts vai pašvaldības institūciju veikto darbību un kura mērķis galvenokārt ir personu rīcības regulēšana, nevis konkrēto pakalpojumu izmaksu segšana (Par nodokļiem un..., 1995). Atšķirība starp nodokļiem un valsts nodevām ir būtiska, tā ietekmē sabiedrības uztveri par maksājumu taisnīgumu un to mērķi.

Mūsdienu zinātniskajā literatūrā nodokļu kultūra bieži tiek aplūkota saistībā ar nodokļu morāles jēdzienu. Nodokļu morāle raksturo indivīda iekšējo pārlicību par to, vai nodokļu maksāšana ir pareiza un sociāli atbildīga rīcība (Clement et al., 2024). Augsta nodokļu morāle parasti ir saistīta ar augstāku nodokļu disciplīnu un lielāku brīvprātīgu nodokļu saistību izpildi, savukārt zema – veicina toleranci pret nodokļu nemaksāšanu un ēnu ekonomikas izplatību (Nacionālā reģionālā aģentūra, 2026).

Ēnu ekonomika ir nozīmīgs nodokļu kultūras konteksta aspekts. Tā raksturo neformālo ekonomikas daļu, par kuru nepienākas vai netiek maksāti nodokļi atbilstoši valsts nodokļu regulējumam, to ietekmē gan racionālās izvēles motivācija, gan sabiedrības morāles faktori. Zema nodokļu morāle veicina šo neformālo ekonomisko rīcību, jo indivīdi un uzņēmumi, kas redz citu izvairīšanos no nodokļu maksāšanas, to var uztvert kā pieņemamu un racionālu rīcību, tādējādi nostiprinot ēnu ekonomikas pozīcijas ekonomikā (MK rīkojums Nr. 72, 2024). Par ēnu ekonomikas galvenajiem cēloņiem tiek uzskatītas tiešo un netiešo nodokļu likmes, valsts radīto regulējošo priekšrakstu slogs, nodokļu morāle jeb pilsoņu attieksme pret valsti, kas atspoguļo indivīdu gatavību iesaistīties ēnu ekonomiskajās aktivitātēs (Andrējeva un Ketners, 2008).

Būtisks faktors nodokļu kultūras veidošanā ir sabiedrības uzticība valsts institūcijām (Clement et al., 2024). Ja iedzīvotāji uzticas tam, ka valsts nodokļu ieņēmumus izmanto sabiedrības interesēs, ka publiskie pakalpojumi ir kvalitatīvi un pieejami, pieaug arī motivācija godprātīgi pildīt saistības. Savukārt neuzticība valsts pārvaldei, korupcijas uztvere vai pārlicība par nodokļu līdzekļu nelietderīgu izlietojumu var būtiski vājināt nodokļu kultūru.

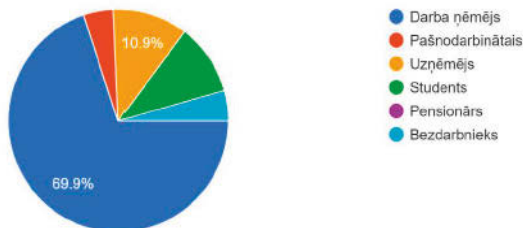
Motivācija nodokļu maksāšanai var būt gan ārēja, gan iekšēja (Dergisi, 2026). Pie ārējiem faktoriem pieskaitāma normatīvā regulējuma ietekme, kontroles mehānismi un sankciju sistēma, savukārt pie iekšējiem – morālie principi, sociālās atbildības sajūta un solidaritāte ar sabiedrību. Pētījumi liecina, ka ilgtermiņā tieši iekšējā motivācija un uzticība sistēmai ir nozīmīgāki nodokļu kultūras ilgtspējīgai attīstībai nekā tikai administratīvs spiediens.

Nodokļu kultūra ir komplekss sociālekonomisks fenomens, ko ietekmē gan individuālie uzskati un vērtības, gan institucionālie faktori – nodokļu sistēmas taisnīguma uztvere, valsts pārvaldes caurspīdīgums un publisko pakalpojumu kvalitāte. Šī teorētiskā pieeja veido pamatu turpmākajai empīrisko datu analīzei par Latvijas sabiedrības attieksmi pret nodokļu maksāšanu.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Aptaujā piedalījās 183 respondenti: atšķirīga vecuma, abu dzimumu, ar dažādu izglītības līmeni un nodarbinātības statusu. Dzimumu sadalījums: 77% sievietes, 23% vīrieši. Dominējošā vecuma grupa ir 35–44 gadi (30,6%), lielākajai daļai respondentu ir augstākā izglītība (63,9%). Nodarbinātības ziņā 69,9% ir darba ņēmēji, no kuriem 65% strādā privātajā sektorā. Pārstāvētas arī citas sociālās grupas: pašnodarbinātie (10,9%), uzņēmēji (8,7%), studenti (6%), pensionāri un bezdarbnieki (kopā 4,4%). Izlases struktūra norāda, ka pētījumā dominē ekonomiski aktīvie iedzīvotāji, vienlaikus ir pārstāvētas arī citas sociālās grupas, kas ļauj uzskatīt rezultātus par pietiekami daudzveidīgus turpmākai analīzei.

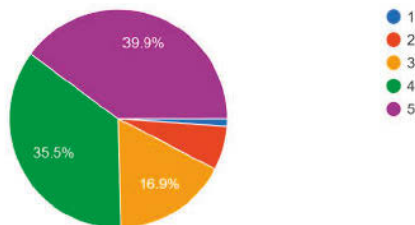
Nodarbinātības statuss:
183 responses



2. att. Respondentu nodarbinātības statuss

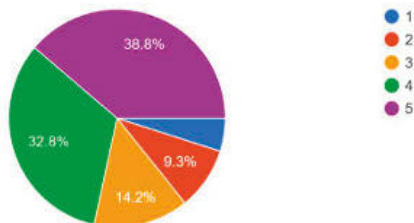
Respondentu attieksme pret nodokļu maksāšanu kopumā ir pozitīva un balsfīta pienākuma apziņā pret sabiedrību un valsti. Aptaujas rezultāti liecina, ka 75,4% respondentu pilnībā piekrīt (39,9%) vai piekrīt (35,5%), ka nodokļu maksāšana ir katra iedzīvotāja pienākums pret sabiedrību. Tāpat 71,6% respondentu norāda, ka godīga nodokļu maksāšana veicina valsts attīstību, savukārt 65,6% izjūt personīgu atbildību par savu nodokļu saistību izpildi. Atbildes sniegta, izmantojot Likerta skalu.

Nodokļu maksāšana ir katra iedzīvotāja pienākums pret sabiedrību (atzīmē no 1-5)
183 responses



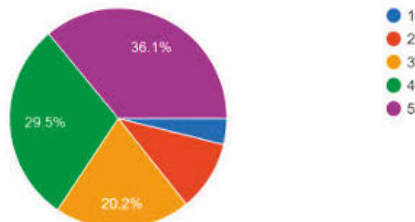
3. att. Nodokļu maksāšana kā pienākums pret sabiedrību

Godīga nodokļu maksāšana veicina valsts attīstību un sabiedrības labklājību (atzīmē no 1-5)
183 responses



4. att. Godīga nodokļu maksāšana veicina valsts attīstību

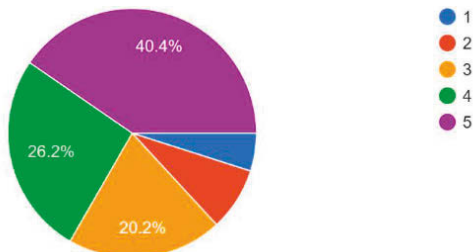
Es jūtos personīgi atbildīgs/-a par to, lai mani nodokļi tiktu samaksāti (atzīmē no 1-5)
183 responses



5. att. Respondentu atbildības sajūta par nodokļu maksāšanu

Aptaujas rezultāti liecina, ka nodokļu nemaksāšana kopumā tiek vērtēta kritiski un uztverta kā nopietns pārkāpums, kā to norāda 66,6% respondentu. Tomēr vienlaikus pastāv arī zināma iecietība pret ēnu ekonomikas izpausmēm atsevišķās sociālās situācijās, piemēram, saistībā ar zemiem ienākumiem vai darba tirgus specifiku. Tas norāda uz pretrunu starp normatīvo nosodījumu un praktisko attieksmi ikdienas līmenī.

Nodokļu nemaksāšana ir nopietns pārkāpums (atzīmē no 1-5)
183 responses

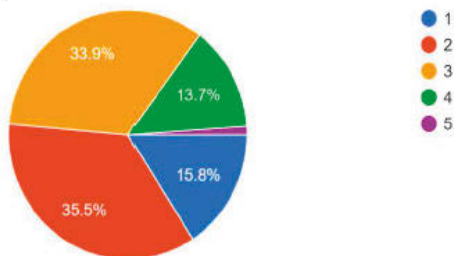


6. att. Nodokļu nemaksāšana ir nopietns pārkāpums

Respondentu vērtējumi par nodokļu sistēmu Latvijā kopumā ir kritiski. Aptaujas rezultāti liecina, ka 51,3% respondentu nepiekrīt vai daļēji nepiekrīt apgalvojumam, ka nodokļu sistēma Latvijā kopumā ir taisnīga. Tas norāda uz izplatītām šaubām par nodokļu sistēmas taisnīgumu, tostarp par nodokļu sloga samērīgumu dažādām ienākumu grupām, kā arī par nodokļu politikas godīgumu attiecībā pret darba ņēmējiem un uzņēmējiem. Konstatētā taisnīguma uztveres problemātika var negatīvi ietekmēt nodokļu maksātāju uzticēšanos valsts institūcijām un līdz ar to arī nodokļu kultūras un nodokļu disciplīnas līmeni sabiedrībā.

Nodokļu sistēma Latvijā kopumā ir taisnīga (atzīmē no 1-5)

183 responses

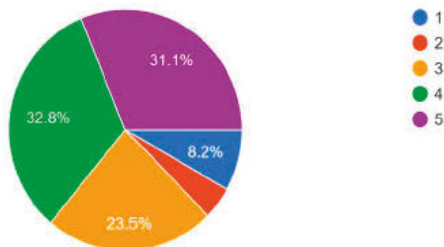


7. att. Nodokļu sistēma Latvijā ir taisnīga

Respondentu atbildes liecina par salīdzinoši zemu uzticības līmeni tam, ka valsts lietderīgi izmanto nodokļu ieņēmumus, ka publisko pakalpojumu kvalitāte atbilst samaksājamiem nodokļiem. 63,9% respondentu uzskata, ka lielāka budžeta caurspīdība varētu palielināt iedzīvotāju vēlmi godprātīgi maksāt nodokļus, kas norāda uz caurspīdīguma nozīmi nodokļu kultūras stiprināšanā.

Lielāka budžeta caurspīdība palielinātu manu vēlmi maksāt nodokļus (atzīmē no 1-5)

183 responses

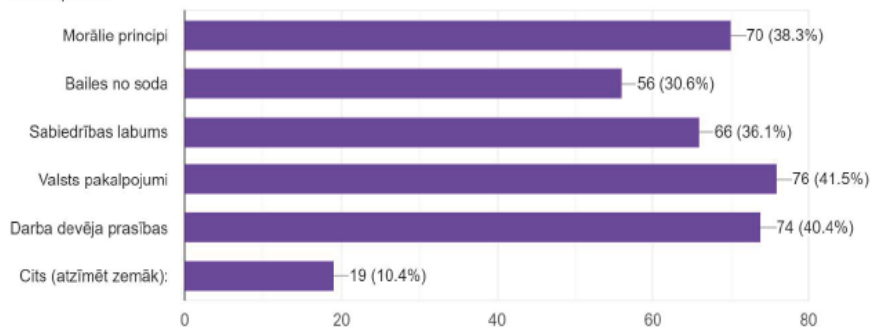


8. att. Budžeta caurspīdības nozīme nodokļu maksāšanas vēlmes palielināšanai

Analizējot atbildes par motivatoriem nodokļu maksāšanai, redzams, ka respondenti līdzās pragmatiskiem apsvērumiem (valsts pakalpojumi, sabiedrības labums, darba devēja prasības) uzsver arī morālo principu un atbildības nozīmi. Tas liecina par jauktu – gan utilitāru, gan vērtībās balstītu – motivācijas struktūru nodokļu maksāšanas jomā.

Kas Jūs visvairāk motivē maksāt nodokļus? (atzīmēt līdz 3)

183 responses



9. att. Motivācijas iemesli nodokļu maksāšanai

Apkopojot aptaujas rezultātus, var secināt, ka Latvijas sabiedrībā kopumā pastāv stabila izpratne par nodokļu maksāšanas nozīmi un tās saistību ar valsts attīstību un sabiedrības labklājību. Vairums respondentu nodokļu maksāšanu uztver kā katra iedzīvotāja pienākumu un atzīst personīgās atbildības nozīmi nodokļu saistību izpildē, kas norāda uz salīdzinoši augstu normatīvo nodokļu kultūras līmeni. Vienlaikus pētījuma rezultāti atklāj arī problēmas. Respondentu vērtējumi par nodokļu sistēmas taisnīgumu, nodokļu politikas godīgumu un valsts rīcību nodokļu ieņēmumu izlietojumā pārsvarā ir kritiski, kas liecina par uzticības deficītu valsts institūcijām. Šī uzticības nepietiekamība ir cieši saistīta ar caurspīdīguma trūkuma uztveri un šaubām par publisko līdzekļu izlietojuma efektivitāti. Attieksme pret nodokļu nemaksāšanu un ēnu ekonomiku kopumā ir nosodoša, tomēr saglabājas zināma iecietība pret nodokļu disciplīnas pārkāpumiem atsevišķās sociālās situācijās. Tas norāda uz pretrunu starp normatīvo uzskatu par nodokļu maksāšanas pienākumu un praktisko attieksmi ikdienas dzīvē.

Motivācijas struktūra nodokļu maksāšanai ir jaukta: līdzās pragmatiskiem apsvērumiem, piemēram, valsts pakalpojumu pieejamībai un sociālajām garantijām, nozīmīgu vietu ieņem arī morālie principi un atbildības sajūta pret sabiedrību. Kopumā pētījuma rezultāti ļauj secināt, ka nodokļu

kultūra Latvijā attīstās pakāpeniski, tomēr tās stiprināšanai izšķiroša nozīme ir uzticības vairošanai valsts institūcijām, caurspīdīguma uzlabošanai un skaidrākai komunikācijai par nodokļu līdzekļu izlietojumu.

Autoru veiktās 2026. gada aptaujas rezultāti liecina, ka normatīvajā līmenī nodokļu maksāšana Latvijas sabiedrībā tiek uztverta kā nozīmīgs pieņēmums pret valsti un sabiedrību. To apliecina augstais piekrišanas līmenis apgalvojumiem par nodokļu maksāšanas nozīmi valsts attīstībā un sabiedrības labklājībā, kā arī par personīgo atbildību nodokļu saistību izpildē. Līdzīga tendence konstatēta arī 2024. gada pētījumos par nodokļu morāli, kuros secināts, ka sabiedrībā kopumā dominē pozitīva attieksme pret nodokļu maksāšanu kā sociālu normu (Kantar Latvia, 2024). Tomēr salīdzinājumā ar šo normatīvo pārlicību praktiskajā līmenī saglabājas zināma pretruna.

Salīdzinot aptaujas rezultātus ar jaunāko pētījumu par nodokļu morāli secinājumiem, redzams, ka kritiska attieksme pret nodokļu sistēmas taisnīgumu saglabājas kā viena no stabilākajām tendencēm. Arī 2024. gada pētījumos iedzīvotāji bieži norāda uz nodokļu sistēmas netaisnīgumu, sarežģītību un nevienlīdzīgu sloga sadalījumu starp dažādām sociālajām grupām (Kantar Latvia, 2024).

Pētījuma dati papildina šo ainu, parādot, ka šaubas par taisnīgumu pastāv gan attiecībā uz progresivitāti (vai cilvēki ar lielākiem ienākumiem maksā samērīgi lielākus nodokļus), gan attiecībā uz nodokļu slogu mazajiem uzņēmumiem un nodokļu politikas godīgumu pret darba ņēmējiem. Tas ļauj secināt, ka nodokļu sistēmas taisnīguma uztvere joprojām ir viens no centrālajiem izaicinājumiem nodokļu kultūras stiprināšanā Latvijā (Kantar Latvia, 2024).

Būtiska līdzība starp 2026. gada aptaujas rezultātiem un citu pētījumu secinājumiem ir saistīta ar zemu uzticības līmeni valsts institūcijām nodokļu ieņēmumu izlietojuma jomā. 2024. gada pētījumos uzsvērts, ka uzticības trūkums un šaubas par publisko līdzekļu efektīvu izmantošanu būtiski mazina iedzīvotāju motivāciju godprātīgi pildīt nodokļu saistības (Kantar Latvia, 2024). Mūsu dati skaidri parāda, ka lielāka budžeta caurspīdība potenciāli varētu palielināt vēlmi maksāt nodokļus, savukārt korupcijas uztvere būtiski samazina motivāciju to darīt. Šie secinājumi saskan ar teorētiskajām atziņām un empīriskajiem pētījumiem, kuros caurspīdīgums un uzticība tiek uzskatīti par vieniem no galvenajiem nodokļu kultūras balstiem.

Salīdzinot aptaujas rezultātus ar citiem pētījumiem, redzams, ka nodokļu maksāšanas motivācija Latvijā ir jauka. Līdzīgi kā 2024. gada pētījumos, arī mūsu datos dominē pragmatiski motīvi – valsts pakalpoju-

mu nodrošinājums, sabiedrības labums un darba devēja prasības. Tomēr vienlaikus būtisku lomu spēlē arī morālie principi un atbildības sajūta pret sabiedrību. Šī jautātā motivācijas struktūra ļauj secināt, ka nodokļu kultūra Latvijā neveidojas tikai uz sankciju vai tieša ekonomiskā izdevīguma pamata, bet arī uz vērtību un sociālās atbildības principiem, kas atbilst mūsdienu nodokļu morāles teorētiskajām pieejām (Kantar Latvia, 2024).

Pētījuma rezultāti par attieksmi pret nodokļu nemaksāšanu, aplokšņu algām un nodokļu apiešanu kopumā saskan ar citu Latvijas pētījumu secinājumiem: šādas prakses normatīvi tiek vērtētas negatīvi, taču praktiskajā līmenī saglabājas zināma iecietība noteiktos apstākļos. Arī pētījumos par ēnu ekonomiku Latvijā vairākkārt uzsvērtā šī pretruna starp nosodījumu un toleranci (Kantar Latvia, 2024). Tas rāda, ka ēnu ekonomikas problēma joprojām ir cieši saistīta ne tikai ar ekonomiskajiem faktoriem, bet arī ar uzticības līmeni valstij, nodokļu sistēmas taisnīguma uztveri un sabiedrības vērtību orientāciju.

Salīdzinot 2026. gada aptaujas rezultātus ar vecākiem pētījumiem par nodokļu morāli un nodokļu kultūru Latvijā (Kantar Latvia, 2024), var secināt, ka pamata tendences ir līdzīgas: sabiedrībā pastāv izpratne par nodokļu maksāšanas nozīmi, taču vienlaikus saglabājas kritiska attieksme pret nodokļu sistēmas taisnīgumu un valsts institūciju rīcību. Uzticības un caurspīdīguma trūkums, kā arī pretrunīgā attieksme pret ēnu ekonomiku joprojām ir būtiski izaicinājumi nodokļu kultūras attīstībā. Kopumā pētījums papildina esošos pētījumus ar aktuāliem 2026. gada datiem un apstiprina, ka nodokļu kultūras stiprināšanai Latvijā izšķiroša nozīme ir ne tikai nodokļu administrēšanas efektivitātei, bet arī sabiedrības uzticības veidošanai, taisnīguma uztveres uzlabošanai un skaidrākai komunikācijai par publisko līdzekļu izlietojumu.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Aptaujas rezultāti liecina, ka Latvijas sabiedrībā pastāv salīdzinoši stabila izpratne par nodokļu maksāšanas nozīmi un tās lomu valsts attīstībā un sabiedrības labklājības nodrošināšanā. Lielākā daļa respondentu nodokļu maksāšanu uztver kā katra iedzīvotāja pienākumu un atzīst personīgās atbildības nozīmi nodokļu saistību izpildē.
2. Vienlaikus pētījuma rezultāti atklāj pretrunu starp normatīvo attieksmi un praktisko toleranci pret nodokļu disciplīnas pārkāpumiem. Lai gan nodokļu nemaksāšana un aplokšņu algas kopumā tiek vērtētas negatīvi, daļa respondentu noteiktās situācijās izrāda iecietīgāku attieksmi, kas norāda uz nodokļu kultūras pārejas raksturu.

3. Respondentu vērtējumi par nodokļu sistēmas taisnīgumu un nodokļu politikas godīgumu pārsvarā ir kritiski, kas saskan ar citu pētījumu secinājumiem un liecina, ka nodokļu sistēmas taisnīguma uztvere joprojām ir viens no būtiskākajiem izaicinājumiem nodokļu kultūras stiprināšanā Latvijā.
4. Pētījums apstiprina, ka uzticība valsts institūcijām un nodokļu līdzekļu izlietojuma caurspīdīgums ir izšķiroši faktori nodokļu kultūras attīstībā. Zema uzticība un korupcijas uztvere būtiski mazina iedzīvotāju motivāciju godprātīgi pildīt nodokļu saistības, savukārt lielāks caurspīdīgums tiek uztverts kā potenciāli efektīvs motivācijas pastiprinātājs.
5. Nodokļu maksāšanas motivācija Latvijā ir jaukta: līdzās pragmatiskiem apsvērumiem, piemēram, valsts pakalpojumu pieejamībai un sociālajām garantijām, nozīmīgu lomu spēlē arī morālie principi un atbildības sajūta pret sabiedrību. Tas liecina, ka ilgtspējīga nodokļu kultūras attīstība balstās ne tikai uz kontroles un sankciju mehānismiem, bet arī uz vērtību un uzticības stiprināšanu.
6. Salīdzinājums ar jaunākajiem pētījumiem par nodokļu morāli Latvijā rāda, ka autoru iegūtie 2026. gada dati kopumā apstiprina iepriekš konstatētās tendences, vienlaikus papildinot tās ar aktuālu empīrisko skatījumu. Tas ļauj secināt, ka nodokļu kultūras stiprināšanai Latvijā nepieciešama kompleksa pieeja, apvienojot nodokļu politikas taisnīguma uzlabošanu, valsts pārvaldes caurspīdīguma palielināšanu un sabiedrības izglītošanu par nodokļu nozīmi.
7. Nepieciešams veicināt iedzīvotāju izpratni par nodokļu lomu valsts attīstībā un sabiedrības labklājības nodrošināšanā organizējot informatīvas kampaņas, seminārus un mācību programmas, kas uzsver personīgās atbildības nozīmi nodokļu maksāšanā.
8. Izstrādāt pasākumus, kas samazina pretrunu starp normatīvo attieksmi un praktisko toleranci pret nodokļu disciplīnas pārkāpumiem, piemēram, par aplokšņu algu un nodokļu nemaksāšanas sekām, vienlaikus veicinot ētikas un atbildības principu ievērošanu.
9. Pilnveidot nodokļu politiku, lai palielinātu tās taisnīgumu un godīgumu, piemēram, pārskatot nodokļu likmes, nodokļu atvieglojumus un kontroli, kā arī nodrošinot vienlīdzīgāku slogu sadali starp iedzīvotājiem un uzņēmumiem.
10. Palielināt nodokļu līdzekļu izlietojuma caurspīdīgumu un uzlabot valsts institūciju darbību, lai stiprinātu sabiedrības uzticību un motivētu godprātīgu nodokļu saistību izpildi. Tas var ietvert regulāras atskai-

tes, publiskus pārskatus un efektīvāku korupcijas novēršanas mehānismu ieviešanu.

11. Apvienot kontroles un sankciju mehānismus ar sabiedrības vērtību un atbildības stiprināšanu, piemēram, veicinot sabiedrības līdzdalību nodokļu politikas veidošanā, kā arī uzsverot sociālās garantijas un publisko pakalpojumu nozīmi nodokļu maksāšanas motivācijā.
12. Nodokļu kultūras stiprināšanai nepieciešama visaptveroša pieeja, kas ietver nodokļu politikas taisnīguma uzlabošanu, valsts pārvaldes caurspīdīguma palielināšanu un mērķtiecīgu sabiedrības izglītošanu, apvienojot empīrisko pētījumu rezultātus ar iepriekšējām tendencēm, lai nodrošinātu ilgtspējīgu iedzīvotāju iesaisti.

Izmantotā literatūra

1. Andrējeva, V., Ketners, K. 2008. Valsts ieņēmumu teorijas pamati. Rīga: RTU Izdevniecība, 441 lpp.
2. Clement, J., van de Ven, B., Janssen, M. 2024. Behavioural and institutional determinants of tax compliance: Evidence from Europe. *International Review of Economics*. Vol. 71, pp. 1–23. Iegūts no: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12232-024-00446-x>? [sk. 02.02.2026.].
3. Dergisi, A. 2026. A Literature Review on Tax Compliance. Iegūts no: <https://dergipark.org.tr/en/pub/artuklukaima/article/1600080> [sk. 02.02.2026.].
4. Ēnu ekonomikas ierobežošanas plāns 2024–2027: Ministru kabineta rīkojums Nr. 72, 25.01.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 19.
5. Jurušs, M. 2019. Nodokļi. Rīga: RTU Izdevniecība, 172 lpp.
6. Kantar Latvia. 2024. Kvantitatīva Latvijas iedzīvotāju aptauja par nodokļu morāli. Pētījumu un publikāciju datubāze. Rīga: Valsts kanceleja. Iegūts no: <https://ppdb.mk.gov.lv/database/kvantitativa-latvijas-iedzivotaju-aptauja-par-nodoklu-morali/> [sk. 02.02. 2026.].
7. Nacionālā reģionālā aģentūra. 2026. Aptauja: sabiedrībā sarucis nosodījums pret uzturlīdzekļu parādniekiem. Iegūts no: <https://nra.lv/latvija/389801-aptauja-sabiedriba-sarucis-nosodijums-pret-uzturlidzeklu-paradniekiem.htm> [sk. 02.02.2026.].
8. Par nodokļiem un nodevām: Likums, 02.02.1995. Latvijas Vēstnesis, Nr. 26.

Roberts Vilcāns

Zinātniskā vadītāja: *Bc. sc. ing. Elīna Dimža*
Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas Jūrniecības koledža
E-pasts: rv61032@ljkstudents.lv

RISINĀJUMI STUDENTU PIESAISTEI JŪRNICĪBAS IZGLĪTĪBĀ

Ievads

Jūrniecības izglītība Latvijā ir stratēģiski nozīmīgs profesionālās sagatavotības segments, kas nodrošina kvalificētu darbaspēku kuģniecības, jūras loģistikas, ostu pārvaldības un ar jūras ekonomiku saistītajās nozarēs. Tomēr pēdējās desmitgades laikā vērojama izteikta studējošo skaita samazināšanās tendence, kas rada sistēmiskus riskus gan nozares ilgtspējai, gan izglītības kvalitātei. Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas Jūrniecības koledžā (turpmāk – RTU LJK) īsā cikla studijās studentu kopskaits no 2015./2016. studiju gada līdz 2024./2025. studiju gadam ir samazinājies no 759 līdz 185 studentiem veidojot aptuveni 75% kritumu. Īpaši būtisks ir pilna laika studentu skaita samazinājums – no 297 studentiem līdz 137, kas desmit gadu laikā veido 54 % kritumu.

Temata aktualitāte

Temata aktualitāti nosaka vairāku faktoru kopums. Analizējot situāciju, konstatējams, ka demogrāfiskie faktori vien nepaskaidro tik strauju studējošo skaita lejupslīdi. Pētījumos uzsvērts, ka zemās dzimstības ietekme uz augstāko izglītību pilnā apmērā būs jūtama tikai pēc 2034. gada, tādēļ aktuālā studentu skaita dinamika saistāma ar citiem – ekonomiskiem, sociāliem un institucionāliem faktoriem. Starp tiem izceļami studiju maksas pieaugums, dzīves dārdzības palielināšanās, konkurence ar citām augstskolām un elastīgākām studiju formām, kā arī mainīga jauniešu interese par jūrniecības profesiju.

Konstatējams, ka jūrniecības izglītības sistēmas ilgtspēju un attīstības potenciālu būtiski ietekmē akadēmiskā personāla novecošanās tenden-

ces, kā arī nepietiekama jauno nozares profesionāļu integrācija pedagoģiskajā darbā. RTU LJK akadēmiskā personāla vidējais vecums pārsniedz 50 gadus, daļa mācītspēku jau sasnieguši pensionēšanās vecumu. Izteiktā atalgojuma disproporcija starp nodarbinātību nozarē un akadēmisko vidi rada papildu šķēršļus jauno speciālistu iesaistei augstākās izglītības procesā. Šis aspekts tiešā veidā ietekmē arī studiju kvalitāti un institucionālo reputāciju, kas savukārt ir būtisks studentu izvēles kritērijs.

RTU LJK attīstības stratēģijā 2023.–2027. gadam studentu piesaiste identificēta kā viena no prioritārajām rīcības jomām, paredzot gan ārvalstu studentu piesaistes plāna izstrādi, gan studiju piedāvājuma attīstību angļu valodā, gan starptautiskās sadarbības paplašināšanu. Stratēģiskajos uzdevumos uzsvēta nepieciešamība pilnveidot reflektantu piesaistes politiku, uzlabot informācijas apriti par karjeras iespējām jūrniecībā un attīstīt izglītojamo atbalsta sistēmu, lai mazinātu studējošo atbirumu. Empīriskā analīze par studentu skaita samazinājuma cēloņiem norāda uz vairākiem savstarpēji saistītiem faktoriem: ekonomiskajām barjerām, motivācijas izmaiņām pēc Covid-19 pandēmijas, nepietiekamu komunikāciju par nozares karjeras perspektīvām, kā arī studiju procesa un infrastruktūras konkurētspējas izaicinājumiem. Līdz ar to studentu piesaiste jūrniecības izglītībā nav tikai mārketinga jautājums, bet gan kompleksa pārvaldības un politikas problēma, kas prasa koordinētu rīcību vairākos līmeņos – institucionālajā, nozares un valsts.

Ņemot vērā iepriekš minēto, aktuāls kļūst jautājums par sistemātisku un uz pierādījumiem balstītu risinājumu izstrādi studentu piesaistei jūrniecības izglītībā. Nepieciešama stratēģiska pieeja, kas apvieno mērķētu komunikāciju ar skolām un sabiedrību, finansiālo instrumentu ieviešanu, studiju kvalitātes un infrastruktūras modernizāciju, ciešāku sadarbību ar nozares uzņēmumiem, kā arī starptautiskās konkurētspējas stiprināšanu.

Pētījuma mērķis ir analizēt studentu piesaistes problemātiku jūrniecības izglītībā Latvijā un, balstoties institucionālajos un empīriskajos datos, formulēt stratēģiski pamatotus risinājumus, kas sekmētu studējošo skaita stabilizāciju un ilgtspējīgu pieaugumu. Pētījums orientēts uz kompleksas pieejas izstrādi, kurā studentu piesaiste tiek skatīta kā integrēts cilvēkkapitāla attīstības, institucionālās pārvaldības un nozares konkurētspējas elements.

Uzdevumi:

- veikt jūrniecības izglītības studentu skaita dinamikas analīzi un identificēt galvenos ietekmējošos faktorus;
- izvērtēt ekonomiskos, sociālos un institucionālos šķēršļus studentu piesaistei;

- analizēt esošos stratēģiskos dokumentus un plānotos attīstības virzienus studentu piesaistes jomā;
- identificēt potenciālos īstermiņa un ilgtermiņa risinājumus studējošo piesaistes un noturēšanas uzlabošanai.

Pētījuma metodes: integrēta metodoloģiskā pieeja, apvienojot kvalitatīvās un kvantitatīvās pētniecības metodes; statistiskā datu analīze, izmantojot CSP un RTU LJK studējošo skaita datus; dokumentu analīze, izvērtējot attīstības stratēģijas un institucionālos plānošanas dokumentus; salīdzinošā analīze, identificējot atšķirības starp valsts un institucionālajiem rādītājiem; sekundāro pētījumu sintēze, balstoties uz iepriekš veiktiem pētījumiem par studentu piesaisti un akadēmiskā personāla attīstību, formulēt integrētu rīcības modeli studentu piesaistei jūrniecības izglītībā.

Pētnieciskais jautājums: Kādi stratēģiskie un institucionālie pasākumi var nodrošināt efektīvu studentu piesaisti un noturēšanu jūrniecības izglītībā Latvijā mainīgajos sociālekonomiskajos apstākļos?

Hipotēze: Studentu skaita samazināšanos jūrniecības izglītībā būtiski ietekmē nevis demogrāfiskie faktori vien, bet gan ekonomisko barjeru, institucionālās konkurētspējas un nepietiekamas mērķētas komunikācijas kopums, līdz ar to ieviešot integrētu stratēģisku pieeju iespējams stabilizēt un pakāpeniski palielināt studējošo skaitu.

Teorētiskais pamatojums

Karjeras izvēles teorijas uzsver, ka izglītības un karjeras lēmumus veido cilvēku personiskās intereses, vērtības, sociālā vide un gaidas par nākotnes iespējām. Piemēram, Holanda RIASEC modelis un Lenta, Braunšteina un Heketa sociāli-kognitīvais modelis norāda, ka studentu izvēli ietekmē personības tipa saderība ar profesijas profilu, pašefektivitātes uzskati un cilvēka ticība savām iespējām attiecīgajā jomā.

Aptaujas rezultāti rāda, ka jaunieši, izvēloties jūrniecības izglītību, vadās pēc ilgtermiņa karjeras iespējām, starptautiskas darba pieredzes, finansiālās drošības un personīgās intereses. Karjeras izvēlē svarīgs ir gan indivīda iekšējais motivācijas pamats, gan ārējie faktori: ekonomiskā stabilitāte, informētība, sabiedrības uzskati par profesiju. Lai veicinātu studentu piesaisti, jāņem vērā šīs teorijas – jānodrošina studiju programmas un reklāmas kampaņas, kas atbilst mērķauditorijas interesēm, uzsver jūrniecības profesijas stiprās puses, piemēram, iespēju būt starptautiskā vidē, labu atalgojumu, un skaidro karjeras attīstības ceļus.

Cilvēkkapitāla ilgtspējīgums nozīmē gan kvalificētu speciālistu, gan pedagoģiskā personāla nemitīgu atjaunošanu un attīstību. Mūsdienų jūrniecības

cības nozarē tehnoloģiju straujā attīstība – klimata neitralitātes mērķi, jaunu degvielu ieviešana un digitalizācija – radikāli maina prasības kvalifikācijai. Zaļās transformācijas (dekarbonizācijas) izdevība sasniegt rūpniecības mērķus ir atkarīga no cilvēkkapitāla pilnveides – nepieciešams pastāvīgi pārkvalificēt un attīstīt jūrniekus, krastā esošo personālu un arī izglītības sniedzējus (Bakouni, 2024). Tādējādi izglītības sistēmas loma pārvēršas ne tikai par zināšanu sniedzēju, bet par aktīvu industrijas inovāciju virzītāju.

Nozīmīgi, ka šajā kontekstā iekļauti ne tikai studenti un strādājošie jūrā, bet arī pasniedzēji. Jūrniecības izglītības ilgtspēja prasa pastāvīgu jaunās paaudzes iesaisti gan atbilstošās tehnikas apgūvē, gan pētniecībā, lai nodrošinātu izmaiņu ieviešanu nozarē. Cilvēkkapitāla teorija arī liecina, ka ieguldījumi izglītībā (stipendijas, stipendiju programmas, prakses) palielina indivīda un sabiedrības labklājību ilgtermiņā, tāpēc ilgtermiņā jāorientējas uz izdevīgu un pievilcīgu izglītības piedāvājumu, kas atmaksājas jauniešu izvēlē.

Globālās nozares transformācijas tendences ir vēl viens teorētiski būtisks faktors. Mākslīgais intelekts, automatizācija, jaunu vēja, ūdeņraža un amonjaka dzinēju tehnoloģiju attīstība un īstenošana pārveido gan ražošanas, gan apkāpes modeli. *The Economist Impact* scenāriju analīze liecina, ka plašs dekarbonizācijas un tehnoloģiju ieviešanas ceļš radītu jaunas nodarbinātības iespējas un prasītspēju, piemēram, nepieciešami tehnoloģiski zinoši kuģu pārvaldītāji un inženieri, kas spēj strādāt ar hibrīddzinēju sistēmām (*The Economist Impact*, 2023). Šādos apstākļos palielinās prasības pēc kvalitatīvas jūrniecības izglītības, kas ietver tādas tēmas kā enerģētikas sistēmu vadība, digitālā drošība un vides pārvaldība. Jauninājumu plašā izplatība arī veicina dažādības palielināšanos darba tirgū, tāpēc izglītības piedāvājumam jābūt iekļaujošam un pielāgotam dažādām mērķu grupām. Automatizācija, kā paredzēts, paaugstinās efektivitāti, bet cilvēkus neaizstās pilnībā – nepieciešami kvalificēti darbinieki, kas uzrauga inteligēntas sistēmas un īsteno izmaiņas. Tāpēc jūrniecības izglītībā teorētiski jāņem vērā gan tradicionālās jūrniecības prasmes, gan jaunu tehnoloģiju, zaļo enerģiju un vides ilgtspējas izglītības integrācija.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Praktiskā pētījuma pamatā ir sekundāro datu analīze un empīriskā aptauja, kas veikta RTU LJK. Tiek analizēti sekojoši dati:

- studējošo skaita dinamika 2015.–2024. gadā;
- programmu struktūra un uzņemšanas tendences;

- demogrāfiskie rādītāji;
- studentu motivācijas un informācijas avotu aptaujas rezultāti (107 respondenti);
- stratēģiskie plānošanas dokumenti un pedagogu kapacitātes dati.

Tika izmantota salīdzinošā un deskriptīvā analīze, identificējot korelācijas starp studentu skaita dinamiku, sociālekonomiskajiem faktoriem un profesionālās izvēles motivāciju.

Būtisks un strukturāli noturīgs studentu skaita kritums

Analizētajā periodā kopējais studējošo skaits īsā cikla programmās samazinājies par aptuveni 75%. Pilna laika studijās samazinājums sasniedz 54%, savukārt nepilna laika studijās kritums ir vēl straujāks. Īpaši izteikts studentu skaita samazinājums novērojams kuģu mehāniķu programmā, kur uzņemšanas rādītāji atsevišķos gados bijuši kritiski zemi. Tas norāda ne tikai uz demogrāfisku ietekmi, bet arī uz konkrētu studiju virzienu pievilcības mazināšanos.

Demogrāfiskais faktors kā pastiprinošs, bet ne primārais cēlonis

Dzimums samazināšanās un jauniešu skaita kritums Latvijā objektīvi ierobežo potenciālo reflektantu loku. Tomēr studentu skaita samazinājums jūrniecības izglītībā ir straujāks nekā kopējais jauniešu populācijas kritums, kas liecina par konkurētspējas problēmām izglītības tirgū, īpaši attiecībā pret IT un citām tehnoloģiskām nozarēm.

Motivācijas struktūra – ekonomiskā racionalitāte dominē

Aptaujas dati apliecina, ka galvenie studiju izvēles motīvi ir:

- augsts atalgojuma potenciāls;
- iespēja strādāt starptautiskā vidē;
- profesionālās mobilitātes perspektīvas;
- personīgā interese par tehniskām specialitātēm.

Tomēr aptuveni viena trešdaļa respondentu norāda uz nedrošību par ilgtermiņa karjeru jūrā, īpaši saistībā ar darba un privātās dzīves līdzsvaru un darba apstākļu specifiku. Tas signalizē par nepieciešamību stiprināt karjeras konsultāciju un profesionālās orientācijas mehānismus.

Digitālā komunikācija kā primārais piesaistes instruments

Vairums respondentu informāciju par jūrniecības studijām ieguvuši no RTU LJK tīmekļa vietnes un sociālajiem tīkliem. Tradicionālie kanāli (drukātā reklāma, informatīvie materiāli) spēlē sekundāru lomu. Tas apliecina, ka studentu piesaiste lielā mērā ir atkarīga no digitālās komunikācijas kvalitātes, vizuālā satura, informācijas aktualitātes un reputācijas pārvaldības tiešsaistes vidē.

Finansiālie šķēršļi un studiju izmaksu pieaugums

Studiju maksa pēdējos gados vairākās programmās būtiski pieaugusi (par 20–50% atkarībā no specializācijas), kas kombinācijā ar dzīvošanas izmaksu pieaugumu rada papildu slogu potenciālajiem studentiem un viņu ģimenēm. Aptaujas rezultāti apliecina, ka finansiālā pieejamība ir viens no nozīmīgākajiem lēmuma ietekmējošajiem faktoriem, īpaši mehāniķu studiju programmā.

Akadēmiskā personāla novecošanās un pēctecības risks

Vidējais akadēmiskā personāla vecums pārsniedz 50 gadus, turklāt vairāki mācībspēki jau sasnieguši pensionēšanās vecumu. Salīdzinoši zemāks atalgojums pedagoģiskajā darbā, salīdzinot ar darbu jūrniecības nozarē, ierobežo jauno speciālistu piesaisti akadēmiskajam darbam. Ilgtermiņā tas var ietekmēt studiju kvalitāti un reputāciju.

Nozares transformācija kā potenciāls attīstības resurss

Aptaujā konstatēta augsta interese par atkrastes jūrniecības sektoru un tehnoloģiski progresīvām jūrniecības jomām. Tas apliecina, ka studiju programmu aktualizēšana atbilstoši digitalizācijas, dekarbonizācijas un zaļās enerģētikas tendencēm var kalpot kā būtisks studentu piesaistes instruments.

Praktiskā pētījuma rezultāti apliecina, ka studentu piesaistes problēma jūrniecības izglītībā nav reducējama uz demogrāfiskiem faktoriem vien. Izšķiroša nozīme ir profesijas uztverei, studiju satura aktualitātei, finansiālai pieejamībai un digitālās komunikācijas kvalitātei.

Risinājumi studentu piesaistes veicināšanai

Digitālā mārketinga un informācijas stratēģija

Prioritāte jāpiešķir vizuāli pievilcīgas un ar informāciju bagātas tīmekļa vietnes uzturēšanai, tajā un sociālajos tīklos regulāri publicējot stāstus par studiju dzīvi, absolventu pieredzi un karjeras iespējām. Tiks izstrādāti īsi video materiāli par jūrniecības studiju saturu un prakses pieredzi. Aktīvā dalība izglītības izstādēs un tiešsaistes karjeras forumos piesaistīs jauniešu uzmanību. Karjeras konsultantiem skolās jānodrošina informācijas bukleti un regulāras vizītes, lai informētu par jūrniecības perspektīvām.

Skolu un karjeras atbalsta sistēmas stiprināšana

Jāsadarbojas ar vidusskolām, integrējot jūrniecības tēmas karjeras atbalsta programmās, piemēram, caur NIID karjeras testiem, vieslekcijām par jūrniecības profesijas niansēm. Skolēnu tehnisko zināšanu līmeņa uzlabošanai var iesaistīt RTU LJK pasniedzējus eksperimentālām nodarbībām

STEM priekšmetos. Tāds atbalsts palielinās izpratni un sagatavos apzinātāku karjeras izvēli.

Studiju programmu modernizācija un dažādošana

Veidot jaunus studiju programmas un moduļus, kas atbilst nozares transformācijai, piemēram, iekļaut zaļās enerģijas, digitalizācijas un inženierijas kursus. Attīstīt specializācijas atkrastes jūrniecības sektora tehnoloģijās, kuģu automatizācijā un vides menedžmentā, ņemot vērā nozares pieprasījumu. Savienojumā ar industriju jāievieš praktiskās mācību bāzes – laboratorijas un praktiskas nodarbības uz simulatoriem un reāliem kuģiem. Tas atbilst starptautiskajai pieredzei, kur jūrniecības iestādes organizē mentoringa programmas un pētniecības stipendijas studentiem.

Starptautiskā orientācija un mobilitāte

Nepieciešams paplašināt programmu klāstu angļu valodā, attīstīt plašāk dalību Erasmus+ un citos apmaiņas projektos, lai piesaistītu ārvalstu studentus un nodrošinātu vietējiem studentiem starptautiskās apmaiņas iespējas. Stratēģiskā redzējumā jāparedz sadarbība ar ārzemju jūrniecības koledžām un uzņēmumiem. Tāpat jāizskata tālmācības kursu piedāvājums un savienotas studiju programmas ar citu valstu institūcijām, lai uzlabotu pieejamību un popularitāti.

Finansiālā atbalsta un infrastruktūras uzlabošana

Nodrošināt motivējošus stipendiju un kredītēšanas mehānismus jūrniecības studentiem, jo īpaši grūtāk aizpildāmajās programmās. Ilgtspējīga studiju turpināšana jāatbalsta ar sadzīves ērtībām, uzlabojot dienesta viesnīcu un mācību vides kvalitāti. Tas mazinās ģimeņu bažas par studiju izmaksām un palielinās studentu piesaisti no Latvijas novadiem un kaimiņvalstīm.

Pedagogu piesaiste un kvalitātes nodrošināšana

Risinājumu un motivācijas pasākumi jāpaplašina arī pedagogiskajā sfērā – celt atalgojumu un karjeras atbalstu jūrniecības pasniedzējiem, samazināt prasības studiju programmu realizācijai, proti, atvieglot speciālistu pāreju no industrijas uz pedagoģiju. Jauno pasniedzēju piesaisti var sekmēt, piedāvājot pētniecības un tālākizglītības iespējas, kā arī stiprinot sadarbību ar akadēmiskajām institūcijām. Moderns un motivējošs pedagoģiskais sastāvs ir viens no kritiskajiem faktoriem, lai uzturētu mācību programmu kvalitāti un tādējādi piesaistītu studentus.

Nozares popularizācija un sadarbība ar industriju

Veidot ciešu saikni ar jūrniecības nozares uzņēmumiem, kruinga kompānijām un ostu pārvaldēm, lai kopīgi organizētu praksēs balstītas apmā-

cības un karjeras pasākumus. Sadarbība ar industriju ļauj nodrošināt atbilstošu mācību saturu un piedāvāt karjeras iespējas uzreiz pēc studijām, kas padara studijas jūrniecībā aktuālākas jauniešiem.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Studentu skaita būtiskais samazinājums jūrniecības izglītībā ir strukturāls, nevis īstermiņa svārstību rezultāts, un pārsniedz vispārējo demogrāfisko lejupslīdi, tādējādi liecinot par nozares konkurētspējas mazināšanos izglītības tirgū.
2. Profesijas izvēli primāri nosaka ekonomiskā racionalitāte – atalgojuma un nodarbinātības perspektīva, taču ilgtermiņa karjeras drošības uztvere jauniešu vidū ir nepietiekami nostiprināta.
3. Digitālā komunikācija ir dominējošais studentu piesaistes kanāls, tās kvalitāte un stratēģiskā pārvaldība tieši ietekmē reflektantu plūsmu.
4. Studiju izmaksu pieaugums un finansiālās pieejamības ierobežojumi samazina potenciālo studentu iesaisti, īpaši tehniski sarežģītajās specializācijās.
5. Akadēmiskā personāla novecošanās rada ilgtermiņa kvalitātes un pēctecības risku, kas var negatīvi ietekmēt institucionālo reputāciju un studiju programmu ilgtspēju.
6. Nozares tehnoloģiskā transformācija (digitalizācija, dekarbonizācija, atkrastes jūrniecības attīstība) nav pilnvērtīgi integrēta studiju satura un komunikācijas pozicionējumā, lai gan tā var kalpot kā būtisks konkurētspējas resurss.
7. Nepieciešams izstrādāt mērķtiecīgu, datu analīzē balstītu studentu piesaistes stratēģiju, integrējot digitālo mārketingu, reputācijas pārvaldību un karjeras orientācijas mehānismus.
8. Aktualizēt studiju programmu saturu atbilstoši globālajām jūrniecības transformācijas tendencēm, īpaši uzsverot zaļo enerģētiku, automatizāciju un atkrastes jūrniecības sektora tehnoloģijas.
9. Ieviest diferencētu finansiālā atbalsta sistēmu (stipendijas, nozares līdzfinansējums, kredītu dzēšanas mehānismi), lai mazinātu sociālekonomiskos šķēršļus studiju uzsākšanai.
10. Attīstīt akadēmiskā personāla pēctecības politiku, veicinot industrijas speciālistu iesaisti pedagoģiskajā darbā un nodrošinot konkurētspējīgus motivācijas mehānismus.
11. Stiprināt institucionālo sadarbību ar nozares uzņēmumiem un starptautiskajiem partneriem, attīstot prakšu pieejamību, izvēles iespējas un skaidri strukturētus karjeras ceļus.

Izmantotā literatūra

1. Bakouni, J. 2024. Putting People First: The Increasing Importance of Human Capital in the Green Transition. Kolding: Maersk Training.
2. Dimza, E. 2024. RTU LJK studentu skaita samazinājums un tā ietekme uz jūrniecības izglītību. Liepāja: RTU Liepājas jūrniecības koledža.
3. The Economist Impact, 2023. Global Maritime Trends 2050. London: The Economist Group.
4. Ķelzis, M. 2024. Jūrniecības izglītības iestāžu absolventu piesaiste akadēmiskā personāla sastāvam. Liepāja: RTU Liepājas jūrniecības koledža.
5. Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas jūrniecības koledža, 2023. RTU LJK stratēģija 2023.–2027. Liepāja.

Inga Žilinska

Zinātniskā vadītāja: *Dr. sc. admin., Mg. psych. Signe Vaičulena*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: zilinska.inga@gmail.com

INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJU SISTĒMAS IEVIEŠANAS LOMA PERSONĀLA PRODUKTIVITĀTES UZLABOŠANĀ ORGANIZĀCIJĀ “BIZNESA VADĪBAS KOLEDŽĀ”

Ievads

Globālā mērogā organizācijas darbojas pastāvīgu pārmaiņu apstākļos, tos ietekmē ģeopolitiskie riski, izmaiņas darba tirgū, klientu uzvedība un konkurence. Tas veicina informācijas tehnoloģiju (turpmāk – IT) ieviešanu kā galveno mehānismu manuālā darba mazināšanai un lēmumu pieņemšanas procesu paātrināšanai. Pēc COVID-19 attālinātais un hibrīddarbs saglabājies kā noturīga prakse. Pētījumi liecina, ka tas turpinās ietekmēt produktivitāti (Criscuolo et al., 2021). Attālinātais darbs tiek skatīts ilgtspējas kontekstā: mobilitāte un emisiju mazinājums iespējami tad, ja organizācijas pārskata procesus, ievieš skaidrus standartus. Eiropas līmenī pārskatāmības prasības, piemēram, Korporatīvās ilgtspējas ziņošanas direktīva, pastiprina datu kvalitātes un izsekojamības nozīmi, pieprasot integrētas sistēmas un konsekventus veikspējas rādītājus (turpmāk – KPI) (European Commission, n.d.). Latvijā pētījumi norāda, ka produktivitātes pieaugums rodas nevis no darba formas vien, bet arī no digitālajām prasmēm un procesu standartizācijas (LV PEAK, 2024).

Arvien būtiskāku lomu ieņem datu analīze, kas ļauj mērīt progresu un pieņemt labākus lēmumus, ja dati ir kvalitatīvi un procesi vienoti (Chatterjee et al., 2023; Ansari et al., 2023). IT sistēmas, kas nodrošina pārskatāmus mērķus un regulāru atgriezenisko saiti, pozitīvi ietekmē darbinieku iesaisti un motivāciju (Gallup, 2024). Mērķu sistēmas, piemēram, mērķi un sasniedzamie rezultāti jeb OKR, uzlabo sniegumu, ja mērķi ir skaidri, izmērāmi un redzami. Tas ir nozīmīgi pārmaiņu periodos, lai saglabātu

fokusu un caurspīdīgumu (Kleingeld et al., 2011). Vienlaikus veikspējas pārskatāmību jāievieš ētiski: nekorekta uzraudzība pazemina darbinieku apmierinātību un palielina stresu, savukārt, skaidri nolūki – uzlabo attieksmi, rezultātus (Siegel et al., 2022; Martin and Niven, 2025).

Pētījumā praktiskajā daļā ar IT sistēmām tiek saprastas Biznesa vadības koledža (turpmāk – BVK) lietotās IT sistēmas: Bitrix24, kas nodrošina darbinieku ikdienas uzdevumus; IPAS un Moodle, kas atbalsta administratīvos un mācību procesus.

Temata aktualitāti pastiprina uzņēmuma BVK straujā izaugsme un vairāku IT sistēmu vienlaicīga ieviešana un uzlabošana. Tālmācības koledžai sakārtota digitālā vide studiju procesā un ikdienas darba organizācijā ir kritiski svarīga biznesa nodrošināšanai, tāpēc jebkuras izmaiņas IT sistēmās ietekmē darbinieku slodzi, skaidrību un sniegumu. BVK ir būtiski saprast, vai esošie IT risinājumi darbojas kā resurss, atvieglo darbu un uzlabo rezultātus, vai arī atsevišķās jomās tie kļūst par papildu prasību un stresa avotu. Pētījuma rezultāti palīdzēs koledžai pilnveidot IT sistēmu ieviešanas un atbalsta praksi, lai veicinātu darbinieku produktivitāti un sasniegtu izvirzītos mērķus.

Pētījuma mērķis ir analizēt IT sistēmu ieviešanas lomu personāla produktivitātes veicināšanā un, balstoties uz Biznesa vadības koledžas piemēru, izstrādāt priekšlikumus IT sistēmu ieviešanas un izmantošanas pilnveidei.

Uzdevumi:

- analizēt teorētiskās pieejas par IT sistēmu, darba resursu un produktivitātes saistību;
- izvērtēt IT sistēmu lomu personāla produktivitātē, balstoties uz empīriskā pētījuma rezultātiem;
- izstrādāt priekšlikumus personāla produktivitātes celšanai ar IT sistēmu palīdzību;

Pētījuma teorētiskais pamatojums balstīts darba prasību un resursu modelī, informācijas sistēmu veiksmes modelī un tehnoloģiju pieņemšanas pieejās TAM/UTAUT. Šie teorētiskie ietvari ļauj IT sistēmas analizēt ne tikai kā tehnoloģisku risinājumu, bet kā darba vides elementu, kas var ietekmēt darbinieku slodzi, motivāciju, apmierinātību un darba rezultātus (Bakker and Demerouti, 2007; DeLone and McLean, 2003; Venkatesh et al., 2003).

Pētījuma metodes: daļēji strukturētas intervijas ar IT sistēmu ieviešanas projektu vadītājiem un BVK darbinieku aptauja, kas ļauj salīdzināt ieviesēju skatījumu un lietotāju pieredzi, tādējādi daudzpusīgi izvērtējot IT sistēmu ietekmi uz personāla produktivitāti organizācijā.

Teorētiskais pamatojums

IT sistēmu nozīme personāla produktivitātē

Personāla produktivitāte mūsdienu organizācijās ir cieši saistīta ar digitālās darba vides kvalitāti. IT sistēmas vairs nepilda tikai tehniska atbalsta funkciju, bet ietekmē darba tempu, informācijas apriti, lēmumu pieņemšanas kvalitāti, darbinieku skaidrību par uzdevumiem un spēju efektīvi sadarboties. Līdz ar to IT sistēmu ieviešana un pilnveide jāvērtē ne tikai kā tehnoloģisks, bet arī kā cilvēkresursu vadības un organizatoriskās efektivitātes jautājums. Šajā pētījumā IT sistēmu loma personāla produktivitātē tiek analizēta, balstoties trīs savstarpēji papildinošās teorētiskās pieejas: darba prasību un resursu modelī, DeLone un McLean informācijas sistēmu veiksmes modelī un tehnoloģiju pieņemšanas modelī.

Darba prasību un resursu modelis

Viens no nozīmīgākajiem teorētiskajiem ietvariem IT sistēmu lomas skaidrošanai personāla produktivitātē ir darba prasību un resursu modelis. Tā būtība ir balansa mehānisms (sk. 1. attēlu): produktivitāte aug, ja resursi spēj amortizēt prasību ietekmi, un vienlaikus palielina darbinieka spēju koncentrēties uz uzdevumiem, t. i., mazāka kognitīvā slodze, lielāka pašefektivitāte, skaidrāka sapratne par prioritātēm. Savukārt hroniska resursu nepietiekamība padara “ātrāku darbu” par īslaicīgu un pašiznīcinošu stratēģiju (Bakker and Demerouti, 2007).



1. att. **Darba prasību un resursu ietekme uz produktivāti**
(Bakker and Demerouti 2007)

Darba prasības ir tie aspekti, kas prasa ilgstošu fizisku, kognitīvu vai emocionālu piepūli, piemēram, laika spiediens, neskaidri procesi, biežas pārmaiņas, informācijas pārslodze vai nepieciešamība vienlaikus strādāt vairākās sistēmās. Savukārt, darba resursi ir tie faktori, kas palīdz sasniegt darba mērķus, mazina slodzi, palielina autonomiju un atbalsta profesionālo attīstību.

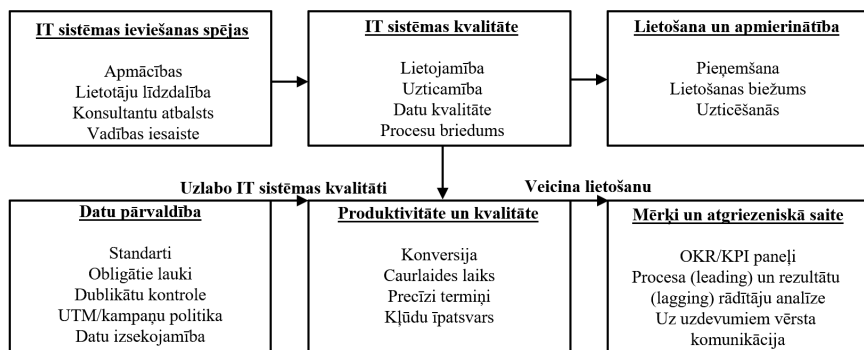
IT sistēmas organizācijā var ieņemt divējādu lomu. Ja sistēma samazina manuālu un dubultu darbu, nodrošina skaidru piekļuvi informācijai, palīdz izsekot uzdevumu statusiem un samazina nenoteiktību, tā kļūst par nozīmīgu darba resursu. Ja sistēma ir nepārskatāma, pieprasa atkārtotu datu ievadi, nav pielāgota lietotāju loģikai vai tiek ieviesta pārlietu straujā tempā, tā palielina darba prasības un var kļūt par tehnoloģiskā stresa avotu. Tādējādi produktivitāti nosaka nevis pati tehnoloģija, bet tas, vai tehnoloģija darbiniekam atvieglo vai apgrūtina darbu.

Darba prasību un resursu modelis ir īpaši nozīmīgs pārmaiņu periodos. Katrs jauns IT risinājums vai būtisks atjauninājums īstermiņā palielina prasības, jo darbiniekam jāapgūst jauna vide, jāsaprot procesi, jāpielāgo ieradumi un jārēķinās ar kļūdu risku. Šīs prasības kļūst pārvaldāmas tikai tad, ja organizācija vienlaikus nodrošina resursus: apmācības, skaidru komunikāciju, lietotāju iesaisti, testēšanas iespējas un laiku pielāgoties. Tieši šis aspekts ir būtisks autores veiktā pētījuma empīriskajā daļā, izvērtējot, vai BVK izmantotās sistēmas darbojas kā resurss, vai atsevišķās situācijās kļūst par papildu slodzi.

DeLone un McLean informācijas sistēmu veiksmes modelis

Ja darba prasību un resursu modelis skaidro IT sistēmu ietekmi uz darba slodzi un resursiem, tad DeLone un McLean informācijas sistēmu veiksmes modelis palīdz saprast, kā sistēmu kvalitāte pārtop reālos darba rezultātos. Modelis izceļ sešas savstarpēji saistītas dimensijas: sistēmas kvalitāti, informācijas kvalitāti, lietošanu, lietotāju apmierinātību, pakalpojuma kvalitāti un neto ieguvumus (DeLone and McLean, 2003). Personāla produktivitātes kontekstā tas nozīmē, ka ieguvums nerodas no sistēmas esamības vien, bet no tā, vai tā ir stabila, saprotama, uzticama, nodrošina kvalitatīvu informāciju, ko darbinieks var izmantot savā ikdienas darbā.

DeLone un McLean modelis (sk. 2. attēlu) parāda ceļu no ieguldījumiem ieviešanā, caur IT sistēmas kvalitāti uz lietošanu un reāliem snieguma uzlabojumiem.



2. att. Spēju, kvalitātes un snieguma modelis
(Suoniemi et al. 2021; DeLone and McLean, 2003)

Organizācijas un projekta spējas (apmācības, lietotāju līdzdalība, konsultantu atbalsts un vadības iesaiste) vispirms izpaužas IT sistēmas kvalitātē (lietojamība, uzticamība, datu kvalitāte, procesu briedums). Tikai tad šī kvalitāte pārvēršas reālā lietošanā un lietotāju apmierinātībā, kas savukārt rada izmērāmu ietekmi uz produktivitāti, piemēram, konversiju, caurlaides laiku, savlaicīgumu, kļūdu īpatsvaru. Tas saskan ar DeLone un McLean IT sistēmu veiksmes modeli un empīriskajiem secinājumiem par IT sistēmu ieviešanu (Suoniemi et al., 2021; DeLone and McLean, 2003).

DeLone un McLean IT sistēmu veiksmes modelis uzsver tieši šo saikni: sistēmas un informācijas kvalitāte ir priekšnoteikums lietošanai un apmierinātībai, kas savukārt paver ceļu faktiskai ietekmei uz darbu (DeLone and McLean, 2003). No šī modeļa skatupunkta nozīmīga ir arī lietotāju apmierinātība. Darbinieks sistēmu izmantos pilnvērtīgi tikai tad, ja redzēs tās lietderību savā darbā, neuztvers to kā šķērslī. Tādēļ sistēmas kvalitāte ir cieši saistīta ar lietošanas biežumu, kļūdu skaitu un uztverto darba vieglumu. Ja sistēma ir intuitīva, ar loģisku struktūru un skaidriem statusiem, tā samazina kognitīvo slodzi un palīdz koncentrēties uz darba saturu. Ja sistēma ir tehniski pareiza, bet lietotājam necaurspīdīga, tās potenciāls kā produktivitātes resursam netiek pilnībā realizēts.

Tehnoloģiju pieņemšanas pieejas

Trešais būtiskais teorētiskais balsts ir tehnoloģiju pieņemšanas modelis (turpmāk – TAM) un vienotā tehnoloģiju pieņemšanas un lietošanas teorija (turpmāk – UTAUT). Šie modeļi skaidro, kāpēc darbinieki pieņem vai noraida tehnoloģiju un kā viņu uztvere ietekmē faktisko lietošanu. TAM

modelī uzsver divus centrālos faktoros – uztverto lietderību un lietošanas vienkāršību (Davis, 1989). Savukārt, UTAUT pieeja papildina šo skatījumu ar sociālās ietekmes un atbalsta apstākļu nozīmi (Venkatesh et al., 2003). Tehnoloģiju pieņemšana nav tikai individuāla izvēle, bet arī organizatoriski veidots process. Personāla produktivitātes veicināšanai šis aspekts ir ļoti nozīmīgs. Pat tehniski kvalitatīva sistēma nedos vēlamu efektu, ja lietotājs nesaprot, kāpēc tā ieviesta, kādu labumu tā sniedz, kā to izmantot. Tieši tādēļ pētījumā būtiska ir lietotāju iesaiste. Ja lietotāji tiek iesaistīti aptaujās, diskusijās, vajadzību identificēšanā un testēšanā, pieaug iespējamība, ka sistēma tiks uztverta kā jēgpilns darba rīks. Pretēji tam, ja sistēma tiek ieviesta “no augšas”, bez skaidrojuma un iespējas ietekmēt procesu, pieaug pretestība pārmaiņām un risks, ka sistēma tiks izmantota formāli vai nepilnvērtīgi.

Ne mazāk svarīgas ir apmācības un ikdienas atbalsts. Tehnoloģiju pieņemšanas pieejas skaidri parāda, ka uztvertā lietderība un lietošanas vienkāršība būtiski pieaug tad, ja organizācija nodrošina praktiskas un savlaicīgas apmācības, viegli pieejamu palīdzību un saprotamus materiālus. Ja darbiniekam ir sajūta, ka tehnoloģija tiek ieviesta bez atbalsta, pieaug ne tikai pretestība, bet arī kļūdu risks un tehnoloģiskais stress. Savukārt, ja jaunievedumi tiek skaidroti, lietotāji iesaistīti pilotēšanā un apmācības notiek tieši pirms vai uzreiz pēc ieviešanas, pieņemšana ir daudz veiksmīgāka. Šie aspekti īpaši svarīgi ir augstākās izglītības iestādēs, kur vienlaikus jāatbalsta vairākas lietotāju grupas: administrācija, pasniedzēji, personāls, studējošie un studējošo atbalsta darbinieki. Katrā no šīm grupām ir atšķirīga darba loģika, digitālās prasmes un vajadzības. Tādēļ IT sistēmu pieņemšana nevar balstīties uz vienu universālu pieeju visiem lietotājiem. Produktivitāti veicina tāda ieviešanas prakse, kas ņem vērā šo grupu specifiku un nodrošina pietiekamu elastību lietošanas un apmācību pieejā.

Labās prakses piemērs augstākajā izglītībā

Kā piemēru veiksmīgai IT sistēmu izmantošanai augstākās izglītības vidē autore analizē Salfordas Universitātes pieredzi. Šis gadījums ilustrē, ka produktivitātes pieaugums nav tehnoloģijas “brīnums”, bet konsekventas pieejas rezultāts, kur vienoti tiek sakārtoti procesi, dati un atbalsta mehānismi. Salfordas Universitātes gadījumā būtiska nozīme ir vienotam procesam un datiem, automatizētiem atbalsta risinājumiem, skaidriem statusiem un pašapkalpošanās “pirmajam solim”, kas ļauj samazināt nenoteiktību un manuālo slogu, vienlaikus paātrinot reakcijas laiku un kapacitāti (Crimson, 2024; Microsoft, 2022).

Šis piemērs ir nozīmīgs arī BVK kontekstā, jo parāda, ka IT sistēmu ietekme uz produktivitāti rodas nevis no atsevišķas platformas ieviešanas, bet no konsekventas pieejas cilvēkiem, datiem un procesiem. Universitātes pieredze liecina, ka tehnoloģija kļūst par darba resursu tikai tad, ja tā ir sasaistīta ar vienotu loģiku, saprotamu lietošanu un atbalsta mehānismiem. Tādēļ arī šajā pētījumā produktivitātes veicināšana netiek skatīta kā jautājums par “vairāk tehnoloģiju”, bet gan par kvalitatīvāku un darbiniekam atbalstošāku digitālo vidi.

Apkopojot teorētisko pamatojumu, var secināt, ka IT sistēmu ietekme uz personāla produktivitāti ir daudzdimensionāla. Darba prasību un resursu modelis ļauj analizēt sistēmu kā darba resursu vai papildu prasību; DeLone un McLean modelis izceļ sistēmas un datu kvalitāti kā priekšnoteikumu lietošanai, apmierinātībai un ieguvumiem; savukārt TAM/UTAUT pieejas uzsver lietotāju uztveres, iesaistes, apmācību un atbalsta nozīmi tehnoloģiju pieņemšanā. Kopumā teorija parāda, ka produktivitāti veicina nevis pati tehnoloģija, bet kvalitatīva, lietotājam saprotama un organizācijas procesiem atbilstoša digitālā vide.

IT sistēmas jāuztver kā resurss, kas produktivitāti veicina nevis ar “vairāk taustiņu spiedieniem,” bet ar labi izstrādātu vidi: skaidriem procesiem, uzticamiem datiem un jēgpilnu atgriezenisko saiti. Darba prasību un resursu modeļa loģika skaidro, ka IT sistēma rada vērtību tad, ja tā samazina prasības (haosu, manuālo slodzi, informācijas meklēšanu) un palielina resursus (pārskatāmību, rīkus, autonomiju, mācīšanās ritmu). DeLone un McLean skatījums palīdz saprast, kā organizācijas spējas (apmācības, lietotāju līdzdalība, vadības iesaiste) pārtop sistēmas kvalitātē un tālāk reālos darba rezultātos. Kritiskais priekšnoteikums ir datu kvalitāte un taisnīga pārskatāmība, pretējā gadījumā iestājas tehnoloģiju stress, kas bremsē sniegumu un uzticēšanos. Līdz ar to produktivitāti noturīgi ceļ nevis atsevišķs rīks, bet konsekvents dizains: “psiholoģiski viegli” procesi, balansēts KPI grozs, lietotāju iesaiste un ētiska datu prakse.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījums tika veikts Biznesa vadības koledžā, kas ir lielākā tālmācības koledža Latvijā un kur ikdienas darbs lielā mērā balstās digitālajā vidē. Pētījumā izmantotas divas metodes: daļēji strukturētas intervijas ar trīs IT sistēmu ieviešanas projektu vadītājiem un aptauja, kurā piedalījās 20 BVK darbinieki – Moodle, IPAS un Bitrix24 sistēmu lietotāji. Šāda pieeja ļāva salīdzināt ieviesēju skatījumu ar lietotāju reālo pieredzi un izvērtēt, kā IT sistēmu ieviešana un pilnveide ietekmē personāla produktivitāti.

Interviju rezultāti rāda, ka visu trīs sistēmu – Moodle, IPAS un Bitrix24 – ieviešanas vai uzlabošanas galvenie mērķi ir līdzīgi. Tie saistīti ar produktivitātes un efektivitātes celšanu, manuālā un dubultā darba mazināšanu, lietotāja pieredzes uzlabošanu, datu kvalitātes stiprināšanu un procesu pārskatāmību. Īpaši IPAS un Bitrix24 gadījumā izceļas mērķis veidot “vienas patiesības avotu” jeb vienotu vidi, kurā par klientu visa būtiskā informācija ir pieejama vienuviet. Tas ļauj samazināt laiku, kas tiek patērēts informācijas meklēšanai, pārņemšanai un labošanai, un vienlaikus uzlabo lēmumu pieņemšanas kvalitāti. Intervijās vairākkārt uzsvērts, ka sistēmas tiek veidotas nevis kā tehniska formalitāte, bet kā instruments darba sakārtošanai un lietotāju slodzes mazināšanai.

1. tabula

Tēmas un atziņas intervijās ar IT projektu ieviešanas vadītājiem

Galvenā tēma	Respondentu atziņas	Citāti no intervijām
Produktivitātes un efektivitātes celšana (norāda visi respondenti)	Visu trīs sistēmu gadījumā mērķis ir panākt, lai darbinieki var strādāt ātrāk un mērķtiecīgāk, mazāk tērējot laiku tehniskām darbībām	“Lai mēs visi varētu strādāt produktīvāk. Lai nebūtu lieki darbi vai liekas darbības šajā sistēmā.” (Moodle) “Lai darbinieks efektīvāk izmanto savu laiku [...] nedarītu divas vai trīs reizes to pašu darbu.” (IPAS)
Manuālā un dubultā darba mazināšana (norāda visi respondenti)	Visi respondenti uzsver, ka viena no motivācijām ir samazināt atkārtotu, manuālu darbu (piemēram, datu pārskatīšanu vairākkārt)	“Lai nebūtu lieki darbi vai liekas darbības šajā sistēmā.” (Moodle) “Lai nedarītu divas vai trīs reizes to pašu darbu [...] pārceļot informāciju dažādās vietās.” (IPAS)
Lietotāja pieredzes uzlabošana (norāda visi respondenti)	Sistēmas tiek ieviestas, lai tās būtu ērtas un saprotamas dažādām lietotāju grupām: studējošajiem, pasniedzējiem, administrācijai, mārketingam un pārdošanai	“Pats galvenais... lai uzlabotu lietotāju pieredzi... darbinieki, mācību spēki un arī studējošie kā lietotāji.” (Moodle) “Lai klienti varētu saņemt labāku pakalpojumu un pašiem darboties IPAS atvieglotā veidā.” (IPAS)
Datu kvalitātes un uzticamības uzlabošana (norāda 2 no 3 respondentiem)	IPAS un Bitrix24 projektos mērķis ir novērst kļūdas datus, kas rodas no daudzkārtējas ievades un novecojušas datu bāzes, lai izveidotu uzticamu pamatu analītikai	“Novērst kļūdu rašanos, kas var veidoties tā, ka dati tiek vairākas reizes pārceļti...” (IPAS) “Vecajā sistēmā bija ļoti vāja un novecojusi datu bāze [...], jaunās sistēmas mērķis ir sakārtot datu ienākšanu.” (Bitrix24)

Galvenā tēma	Respondentu atziņas	Citāti no intervijām
Procesu sakārtošana un standartizācija (norāda 2 no 3 respondentiem)	IPAS un Bitrix24 gadījumā sistēmas ieviešana tiek izmantota, lai skaidri nodefinētu soļus, statusus un KPI; Moodle gadījumā tas šobrīd ir attīstības stadijā	“Mēs vienmēr skatāmies, ka mums dati būs vienā vietā [...], izvēlamies standartu turpmākai lietošanai.” (IPAS) “Sistēmas ieviešanas laikā pārskatījām un standartizējām gan mārketinga, gan pārdošanas procesus, skaidri definējot fāzes un atbildības.” (Bitrix24)
Pilns klienta jeb studenta ceļš vienā vidē (min 2 no 3 respondentiem)	IPAS un Bitrix24 mērķis ir panākt, lai par klientu visa būtiskā informācija būtu pieejama vienā sistēmā: no pieteikuma līdz studiju vai darījuma noslēgumam	“Ja mēs par studentu kaut ko gribam uzzināt, atveram IPAS un redzam, kāds ir klienta aktuālais statuss...” (IPAS) “Redzēt pilnu klienta ceļu: no pirmās mārketinga aktivitātes līdz brīdim, kad cilvēks ir pabeidzis koledžu.” (Bitrix24)
Vecās sistēmas problēmu novēršana (min visi respondenti)	Visos gadījumos jaunā sistēma tiek veidota kā atbilde esošajām problēmām: novecojusi vide, sarežģīti procesi, kļūdas datos, neskaidrība un pārāk daudz manuālu soļu	“Mērķis ir uzlabot sistēmu...” (Moodle) “Vecā sistēma bija gan morāli, gan fiziski novecojusi [...] tika pieņemts apzināts lēmums veidot pilnīgi jaunu risinājumu.” (Bitrix24)

Apkopotās atziņas (sk. 1. tabulu) skaidri parāda, ka projektu vadītāju skatījumā IT sistēmu ieviešana BVK nav izolēts tehnisks process. Tā tiek saistīta ar procesu sakārtošanu, resursu efektīvāku izmantošanu un lietotāju pieredzes uzlabošanu. Īpaši nozīmīgi ir tas, ka visos trīs gadījumos uzsvērta vajadzība mazināt manuālo un dubulto darbu. Tas labi saskan ar teorētiskajā daļā apskatīto darba prasību un resursu modeļa loģiku: produktivitāti ceļ tādi risinājumi, kas mazina prasības un vienlaikus palielina resursus, piemēram, vienotu datu vidi, pārskatāmus procesus un ātrāku piekļuvi informācijai. Vienlaikus intervijas atklāj, ka daļa no šiem ieguvumiem vēl atrodas ieviešanas vai testēšanas stadijā, īpaši Moodle un Bitrix24 gadījumā, tāpēc ne visi sagaidāmie efekti ir pilnībā sasniegti.

Salīdzinot trīs sistēmas, redzams, ka Moodle vairāk fokusējas uz lietojamību un dažādu lietotāju grupu vajadzībām, IPAS – uz datu kvalitāti, administratīvā darba atvieglošanu un vienotu klienta “lietu”, savukārt Bitrix24 – uz pārdošanas un mārketinga procesu standartizāciju, datu kvalitāti un pilna klienta ceļa pārredzamību. Atšķirības ir loģiskas, katra sistēma kalpo citam organizācijas procesam, tomēr kopējā virzība ir vienota:

samazināt laika patēriņu tehniskām darbībām, mazināt kļūdu risku, padarīt darbu pārskatāmāku. Intervijas arī netieši atklāj vairākus riska punktus: ierobežotus cilvēkresursus, nepieciešamību pēc lielas iekšējās koordinācijas un to, ka ne visās sistēmās procesu apraksti vai standartizācija ir pilnībā pabeigta. Tas nozīmē, ka sistēmu potenciāls kā darba resursam ir augsts, bet pilnībā vēl nav realizēts.

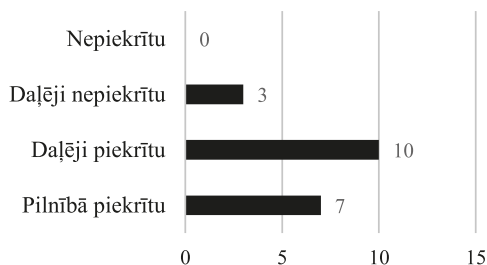
Pēc interviju rezultātu apkopošanas nākamais solis bija izvērtēt, kā projektu vadītāju formulētie mērķi atspoguļojas lietotāju ikdienas pieredzē. Tādēļ pētījumā tika analizēti arī IT sistēmu lietotāju aptaujas dati. Aptaujā piedalījās 20 BVK darbinieki, kuri ikdienā strādā ar vismaz vienu no trim sistēmām – Moodle, IPAS vai Bitrix24. Tas ļāva novērtēt, cik informēti un iesaistīti jūtas lietotāji, kā viņi vērtē atbalstu un apmācības, vai pašreizējie un plānotie uzlabojumi viņu skatījumā palīdz strādāt produktīvāk.

Pirmie aptaujas jautājumi parāda, ka IT sistēmas BVK nav “palīgrieks”, bet faktiski galvenā darba vide. Lietojuma intensitāte starp visām trim sistēmām ir salīdzinoši līdzsvarota, un lielākā daļa respondentu tam velta vismaz četras stundas dienā. Lietotāju vērtējums par sistēmu ietekmi uz darbu ir īpaši nozīmīgs, jo viņu pieredze balstās regulārā, nevis epizodiskā lietošanā. Šis rezultāts arī apstiprina, ka BVK gadījumā IT sistēmu kvalitāte, datu pieejamība un procesu loģika tieši ietekmē ikdienas darba produktivitāti.

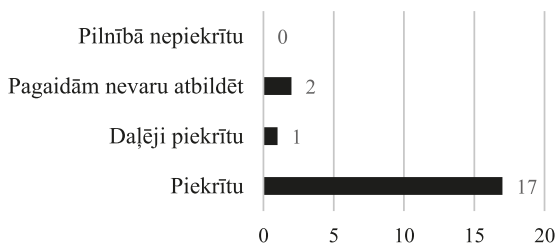
Aptauja rāda, ka informētība par uzlabojumiem un pāreju uz jaunām sistēmām vai versijām kopumā ir augsta. Gandrīz visi respondenti norāda, ka jūtas pietiekami informēti gan par to, ka notiek pārmaiņas, gan par šo pārmaiņu mērķiem. Tas saskan ar intervijās pausto, kur komunikācija un skaidrojošais darbs tika uzsvērti kā viens no svarīgākajiem ieviešanas veiksmes priekšnoteikumiem. Līdzīgi arī jautājumā par to, vai IT sistēmu uzlabojumu mērķis ir uzlabot lietotāja pieredzi un palīdzēt strādāt produktīvāk, absolūtais vairākums respondentu piekrīt. Tas nozīmē, ka projektu vadītāju redzējums lielā mērā ir nonācis arī līdz lietotājiem un ka sistēmas organizācijā netiek uztvertas tikai kā kontroles mehānisms vai formāla tehnoloģiska maiņa.

Īpaši nozīmīgi ir aptaujas rezultāti par IT sistēmu ietekmi uz produktivitāti (sk. 3. un 4. attēlu). Respondenti atzīst, ka jau šobrīd esošie uzlabojumi vismaz daļēji palīdz strādāt produktīvā – aizstājot manuālu darbu, mazinot kļūdas un uzlabojot darba skaidrību. Vēl pozitīvāks ir nākotnes skatījums: lielākā daļa aptaujāto sagaida, ka pēc pilnīgas ieviešanas un uzlabojumu nostiprināšanas sistēmas palīdzēs strādāt vēl produktīvāk. Šis rezultāts ir svarīgs, jo parāda ne tikai esošo pieredzi, bet arī lietotāju uzticēšanos IT sistēmu attīstības virzienam. Vienlaikus starp šodienas un nākot-

nes vērtējumu redzama zināma atšķirība, tas norāda, ka lietotāji sistēmu potenciālu redz, bet vēl ne visos procesos izjūt pilnībā realizētu ieguvumu.



3. att. Vai esošie ieviestie IT sistēmu uzlabojumi, jaunas IT sistēmas palīdz Jums būt produktīvākiem darbā?



4. att. Vai piekrītat, ka plānotie IT uzlabojumi, jaunas IT sistēmas palīdzēs Jums būt produktīvākiem darbā?

Svarīgs pētījuma rezultāts ir arī lietotāju iesaistes analīze. Aptauja parāda, ka visaugstākā iesaiste bijusi agrīnajos ieviešanas posmos – viedokļa izteikšanā anketās, diskusijās un problēmu identificēšanā. Tas apstiprina intervijās pausto, ka vajadzību noskaidrošana un komunikācija ar lietotājiem BVK notiek aktīvi. Taču vēlīnākos posmos, piemēram, procesu aprakstu izstrādē un testēšanā, iesaiste ir šaurāka. Daļēji tas skaidrojams ar amatu specifiku un to, ka ne visi lietotāji ir iesaistāmi katrā ieviešanas fāzē. Tomēr pētījuma rezultāti ļauj secināt, ka tieši “atslēgas lietotāju” mērķtiecīgāka iesaiste vēlīnajos posmos būtu viens no produktivitāti stiprinošiem virzieniem, jo tieši te, visbiežāk, iespējams savlaicīgi pamanīt liekus soļus, nepārskatāmus laukus vai datu kvalitātes riskus.

Ne mazāk nozīmīga ir apmācību un atbalsta dimensija. Aptaujas dati parāda, ka ne visi lietotāji ir saņēmuši vienlīdz pilnvērtīgu atbalstu. Aptuveni puse respondentu norāda, ka saņēmuši pilnvērtīgas apmācības ar iespēju uzdot jautājumus, bet pārējie – tikai instrukciju vai īsu skaidroju-

mu. Tas ir būtisks rezultāts, jo intervijās projektu vadītāji uzsvēra apmācības un skaidrojošo darbu kā vienu no galvenajiem pretestības mazināšanas un sistēmu pieņemšanas instrumentiem. Tādēļ praksē nevienmērīgais atbalsts var kļūt par faktoru, kas bremzē sistēmu pilnvērtīgu izmantošanu un samazina to potenciālu kā produktivitātes resursam. Lietotāju atvērtajās atbildēs šis aspekts arī parādās īpaši skaidri: tiek uzsvērtā vajadzība pēc praktiskām apmācībām “īstajā brīdī”, nevis pārāk agri, kad zināšanas līdz reālajai lietošanai paspēj aizmirsties.

Atvērtās atbildes sniedz arī padziļinātu skatījumu uz to, kādi uzlabojumi lietotājiem šķiet vissvarīgākie. Visbiežāk tiek minēta vajadzība pēc tīrākiem un vienveidīgākiem datiem, mazāk dublikātiem, saprotamākiem skatiem un mazāka lieko klikšķu skaita. Tas labi saskan ar intervijās pausto, ka datu kvalitāte un procesu vienkāršošana ir priekšnoteikums, lai sistēmas patiešām kļūtu par resursu. Lietotāji arī norāda, ka lielus jauninājumus nevajadzētu ieviest slodzes pīķa periodos, jo tad jebkura papildu mācīšanās vai sistēmas kļūda tiek piedzīvota daudz saasinātāka. No darba prasību un resursu modeļa skatu punkta tas ir būtisks secinājums – nevis pati pārmaiņa rada problēmu, bet tas, kādā laikā un kādā atbalsta līmenī tā tiek ieviesta.

Salīdzinot intervijas un aptaujas rezultātus, var secināt, ka starp projektu vadītāju skatījumu un lietotāju pieredzi nav būtisku pretrunu. Abas datu kopas rāda vienu virzienu – IT sistēmu galvenais mērķis BVK ir mazināt manuālu un dubultu darbu, uzlabot datu kvalitāti, procesus un lietotāja pieredzi. Atšķirības parādās nevis mērķu izpratnē, bet realizācijas līmenī. Projektu vadītāji vairāk akcentē sistēmu ilgtermiņa potenciālu un stratēģisko loģiku, savukārt lietotāji asāk izjūt apmācību nevienmērību, atšķirīgo iesaistes līmeni vēlinajos posmos un datu kvalitātes trūkumus. Tās ir pārējas posmam raksturīgas atšķirības, nevis stratēģiskas pretrunas.

No darba prasību un resursu modeļa skatījuma, šie rezultāti ļauj skaidri nošķirt, kur IT sistēmas BVK jau šobrīd funkcionē kā resurss, kur tās vēl nav pilnībā nostiprinājušās. Resursu pusē atrodas vienotāka informācijas vide, pārskatāmāki procesi, lielāka informētība par sistēmu mērķiem un tas, ka lielākā daļa lietotāju jau šobrīd izjūt vismaz daļēju produktivitātes ieguvumu. Savukārt prasību pusē nonāk nepietiekams atbalsts daļai lietotāju, nevienmērīga iesaiste testēšanā un procesu pilnveidē, kā arī datu kvalitātes jautājumi, kas kavē pilnu potenciāla realizāciju. Tātad pētījums apstiprina, ka BVK gadījumā IT sistēmas jau lielā mērā darbojas kā produktivitātes resurss, taču pilnīgai šī potenciāla izmantošanai nepieciešama konsekvētāka ieviešanas prakse, īpaši apmācību, datu pārvaldības un lietotāju atbalsta jomā.

Secinājumi un priekšlikumi

1. IT sistēmas var būt nozīmīgs personāla produktivitātes resurss, ja tās samazina manuālo un dubulto darbu, uzlabo datu kvalitāti, padara procesus pārskatāmākus un nodrošina lietotājiem saprotamu darba vidi. Pētījums apstiprina, ka produktivitātes ieguvums nerodas no IT sistēmas ieviešanas fakta vien, bet no tās kvalitātes, lietojamības un atbilstības organizācijas procesiem.
2. BVK IT sistēmas lielā mērā jau šobrīd funkcionē kā darba resurss. Gan projektu vadītāju intervijas, gan lietotāju aptauja rāda vienotu virzienu: Moodle, IPAS un Bitrix24 tiek izmantotas, lai mazinātu lieku darbu, uzlabotu informācijas pieejamību un atvieglotu lēmumu pieņemšanu.
3. IT sistēmu potenciāls BVK vēl nav pilnībā realizēts. Produktivitātes ieguvumu ierobežo nevienmērīgas apmācības, atšķirīgs lietotāju iesaistes līmenis vēlinajos ieviešanas posmos un datu kvalitātes problēmas atsevišķās sistēmās.
4. Datu kvalitāte ir viens no galvenajiem produktivitātes priekšnoteikumiem. Kvalitatīvi, vienoti un uzticami dati ietaupa datu pārbaudei, labošanai un atkārtotai ievadei paredzēto laiku, savukārt datu dublikāti un nekoncekvence mazina uzticēšanos sistēmām un palēnina darbu.
5. Lietotāju iesaiste un savlaicīgas apmācības būtiski ietekmē IT sistēmu pieņemšanu un izmantošanu: visaktīvākā iesaiste ir bijusi agrīnajos posmos, taču vēlinajos – testēšanā un procesu precizēšanā – jau ievērojami zemāka. Tas norāda uz nepieciešamību mērķtiecīgāk iesaistīt “atslēgas lietotājus” tieši šajās fāzēs.
6. Autore rosina ieviest vienotu apmācību pieeju visām trim sistēmām, nodrošinot ne tikai sākotnējās, bet arī atkārtotas praktiskās apmācības, īpaši pēc būtiskiem atjauninājumiem.
7. Nepieciešams skaidri definēt IT lietotāju atbalsta ceļu, nodrošinot vienotu instrukciju, palīdzības materiālu un kontaktpunktu vidi, lai lietotāji varētu ātri saņemt atbalstu un efektīvāk izmantot sistēmas.
8. Regulāri veikt datu kvalitātes pārskatīšanu, īpaši IPAS un Bitrix24 vidē, mazinot dublikātus, vienādojot datu ievades principus un nostiprinot vienotu datu vidi.
9. Nozīmīgus IT sistēmu jauninājumus ieteicams plānot ārpus slodzes pīķa periodiem, vienlaikus sistemātiski sekojot KPI, lai izvērtētu to ietekmi uz darba efektivitāti, kļūdu skaitu un lietotāju apmierinātību.
10. Kopumā pētījums apliecina, ka BVK stratēģiskais mērķis un lietotāju pieredze lielā mērā sakrīt, proti, IT sistēmas tiek uztvertas kā kvalitātes, lietojamības un atbilstības organizācijas procesiem.

Izmantotā literatūra

1. Ansari, K., Ghasemaghaei, M., Tajvidi, R. 2023. Big data analytics capability and firm performance: A meta-analysis. *Journal of Computer Information Systems*. Vol. 63 (7), pp. 1477–1494.
2. Bakker, A., B., Demerouti, E. 2007. The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*. Vol. 22 (3), pp. 309–328.
3. Chatterjee, S. et al. 2023. Assessing the impact of big data analytics on decision-making processes, forecasting, and performance of a firm. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 196, p. 122824.
4. Crimson. 2024. Crimson Provides Microsoft Solutions to the University of Salford. Iegūts no: <https://crimson.co.uk/case-studies/crimson-provides-microsoft-solutions-to-the-university-of-salford-to-transform-student-attraction-recruitment-and-admissions> [sk. 05.12.2025.].
5. Criscuolo, C., Gal, P., N., Menon, C. 2021. The role of telework for productivity during and post-COVID-19: Results from an OECD survey among managers and workers. *OECD Productivity Working Papers*. No. 31.
6. Davis, F., D. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. Vol. 13 (3), pp. 319–339.
7. DeLone, W., H., McLean, E., R. 2003. The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*. Vol. 19 (4), pp. 9–30.
8. European Commission. Corporate sustainability reporting. Iegūts no: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en [sk. 12.12.2025.].
9. Gallup. 2024. How effective feedback fuels performance. Iegūts no: <https://www.gallup.com/workplace/357764/fast-feedback-fuels-performance.aspx> [sk. 01.12.2025.].
10. Kleingeld, A., Van Mierlo, H., Arends, L. 2011. The effect of goal setting on group performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*. Vol. 96 (6), pp. 1289–1304.
11. LV PEAK. 2024. Izvērtējums par attālinātā darba ietekmi uz produktivitāti ilgtermiņā un priekšlikumu sagatavošana produktivitātes paaugstināšanai attālinātā darba apstākļos. Iegūts no: <https://www.em.gov.lv/lv/produktivitate-konkuretspeja-un-zalais-kurss> [sk. 08.11.2025.].
12. Microsoft. 2022. Personalized experiences drive admissions at the University of Salford. Iegūts no: <https://www.microsoft.com/en/>

- customers/story/1478783752425679428-salford-higher-education-power-app-en-united-states [sk. 08.02.2026.].
13. Ravid, D. et al. 2022. A meta-analysis of the effects of electronic performance monitoring on work outcomes. *Personnel Psychology*. Vol. 76 (1), pp. 5–40.
 14. Siegel, R., König, C., J., Lazar, V. 2022. The impact of electronic monitoring on employees' job satisfaction, stress, performance, and counterproductive work behaviour: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*. Vol. 8, p. 100227.
 15. Suoniemi, S. et al. 2021. The impact of firm-level and project-level IT capabilities on CRM system quality and firm performance. *Journal of Business Research*. Vol. 127, pp. 108–122.
 16. Venkatesh, V. et al. 2003. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*. Vol. 27 (3), pp. 425–478.

Evija Muhametšina

Zinātniskā vadītāja: *Mg. psych. Jana Roze*

Biznesa vadības koledža

E-pasts: evija.klavina@gmail.com

PSIHOLOĢISKAIS KLIMATS UN TĀ PILNVEIDES IESPĒJAS FINANŠU NOZARES UZŅĒMUMA PĀRDOŠANAS UN ATBALSTA NODAĻĀ

Ievads

Darba tirgus, īpaši pēdējos gados pēc globālās pandēmijas, piedzīvo pārmaiņas, atklājot jaunas problēmas organizāciju vadībā. Tādi globāli fenomeni kā “lielā atkāpšanās” (*great resignation*) – darbinieku masveida aiziešana un “klusā aiziešana” (*quiet quitting*), kad darbinieki paveic tikai absolūto minimumu, ir kļuvuši par nopietniem izaicinājumiem uzņēmumu ilgtspējai. Šie procesi ir virspusējas izpausmes daudz dziļākām problēmām: zemai darbinieku iesaistei, samazinātai organizatoriskajai piederībai un nodomam pamest darbu. Zinātniskajā literatūrā kā viens no galvenajiem šo problēmu cēloņiem un reizē risinājumiem tiek minēts tieši psiholoģiskais klimats (Kawiana et al., 2021).

Psiholoģisko klimatu ir būtiski nošķirt no organizācijas klimata, kas ir visas komandas kolektīvā un dalītā uztvere. Tieši personīgā pieredze ar atbildi uz jautājumiem: “Vai es jūtos droši?”, “Vai mans darbs ir jēgpilns?” un “Vai es tieku cienīts?”, veido darbinieka ikdienas realitāti un kļūst par galveno dzinējspēku viņa lojalitātei. Pozitīvs klimats ir cieši saistīts ar augstāku darba apmierinātību, savukārt negatīvs rada būtiskus biznesa riskus: tas ir tiešs ceļš uz darbinieku profesionālo izdegšanu, kas noved pie biežākiem darba kavējumiem, samazinātas produktivitātes un augstākām personāla atlases izmaksām (Jyoti, 2013). Šī tēma ir īpaši aktuāla finanšu nozarē Latvijā, jo darba intensitāte un mainīgās tirgus prasības rada paaugstinātu spriedzi. Pārdošanas komandās, kur darba sniegums ir tieši izmē-

rāms un darbinieki atrodas nepārtrauktā saskarsmē ar klientiem, labvēlīgs psiholoģiskais klimats ir stratēģisks priekšnoteikums gan darbinieku noturēšanai, gan augstu finanšu rezultātu sasniegšanai.

Pētāmais finanšu nozares uzņēmums šobrīd ir nozīmīgā organizatorisko pārmaiņu posmā, kas saistīts ar pilnīgu integrāciju bankas struktūrā, jaunu IT sistēmu ieviešanu un darba vietas maiņu. Šādi pārmaiņu procesi neizbēgami rada nenoteiktību un stresu darbinieku vidū. Lai gan uzņēmuma vadība deklarē atbalstošu kultūru, praksē pastāv risks, ka darbinieku individuāli uztvertais klimats un vadības kompetence šajā periodā var nebūt pietiekama, lai saglabātu komandas saliedētību un motivāciju.

Pētījuma mērķis – izpētīt psiholoģisko klimatu finanšu nozares uzņēmuma pārdošanas un atbalsta nodaļā un, pamatojoties uz iegūtajiem datiem, izstrādāt praktiskus priekšlikumus vadībai tā pilnveidei.

Uzdevumi:

- veikt zinātniskās literatūras analīzi par psiholoģiskā klimata jēdzienu, nozīmi organizācijā, faktoriem un vadības lomu to attīstībā, kā arī analizēt psiholoģiskā klimata pilnveides iespējas komandā;
- praktiski izpētīt psiholoģisko klimatu “SEB līzings” Pārdošanas un atbalsta nodaļā;
- veikt iegūto pētījuma datu apkopošanu un analīzi, identificējot klimata stiprās puses un pilnveidojamos aspektus;
- balstoties uz teorētisko analīzi un empīriskā pētījuma rezultātiem, izstrādāt praktiskus un argumentētus priekšlikumus vadībai psiholoģiskā klimata pilnveidei.

Pētījuma metodes:

1. Teorētiskās metodes: zinātniskās literatūras analīze, salīdzināšana un sintēze.
2. Empīriskās metodes:
 - 2.1. Datu ieguves metodes: kvantitatīvā metode – darbinieku aptauja par psiholoģisko klimatu organizācijas “SEB līzings” Pārdošanas un atbalsta nodaļā (B. Parigina aptauja); kvalitatīvā metode – daļēji strukturēta intervija ar nodaļas vadītāju.
 - 2.2. Datu analīzes metode: aptaujas rezultātu analīze ar aprakstošo statistiku; intervijas satura analīze, apkopojot būtiskākās tēmas.

Pētījuma jautājumi: Kāds ir psiholoģiskais klimats “SEB līzings” Pārdošanas un atbalsta nodaļā, un kādi ir tā dominējošie pozitīvie un negatīvie elementi? Kā iespējams uzlabot psiholoģisko klimatu nodaļā?

Teorētiskais pamatojums

Psiholoģiskais klimats un tā nozīme organizācijā

Zinātniskajā literatūrā psiholoģiskais klimats tiek definēts kā katra darbinieka individuālā un subjektīvā uztvere par savu darba vidi. Pētnieki uzsver, ka šī uztvere veidojas kognitīvā “novērtēšanas procesā” (*valuation*), kurā darbinieks interpretē organizācijas notikumus caur savu vērtību un vajadzību prizmu. Būtiski ir nošķirt psiholoģisko klimatu no organizācijas klimata, kas ir kolektīvs fenomens un darbinieku grupas dalītā izpratne par procesiem, savukārt psiholoģiskais klimats atbild uz jautājumu: “Kā es jūtos šajā vidē un vai tā ir man atbalstoša?” (James et al., 2008). Latvijā vieni zinātnieki uzsver, ka šis jēdziens ietver gan kognitīvo, gan emocionālo komponentu (Reņģe, 2007), savukārt citi to papildina, izmantojot metaforu: ja organizācijas kultūra ir uzņēmuma “personība” – dziļi iesakņotās un grūti maināmas vērtības, tad klimats ir organizācijas “noskaņojums”, ko darbinieki izjūt ikdienā (Dubkēvičs, 2019). Atšķirībā no kultūras, klimats ir dinamiskāks un tiešāk ietekmējams ar vadības lēmumiem un metodēm.

Pozitīva psiholoģiskā klimata nozīme biznesa kontekstā ir pamatota ar sociālās apmaiņas teoriju: darbinieki, kuri jūtas novērtēti un droši, ir motivēti “atdarīt” organizācijai ar augstāku lojalitāti un sniegumu (Kawiana et al., 2021). Turpretim negatīvs klimats ir tiešs ceļš uz profesionālo izdegšanu, biežiem darba kavējumiem un augstu personāla mainību, kas rada tiešus finansiālus zaudējumus uzņēmumam (Jyoti, 2013). Īpaši būtiski tas ir pārdošanas komandās, kur labvēlīga vide caur darbinieku iesaisti tieši veicina augstākus pārdošanas rezultātus (Brown and Leigh, 1996).

Psiholoģisko klimatu veidojošie faktori un vadības loma to attīstībā

Lai izprastu psiholoģiskā klimata struktūru, zinātniskajā literatūrā (Brown and Leigh, 1996) tiek izdalītas divas dimensijas, kas nosaka darbinieka iesaisti: psiholoģiskā drošība un psiholoģiskā jēgpilnība. Tās veido seši elementi, kuru klātbūtne tieši nosaka to, vai darbinieks uztvers vidi kā atbalstošu (Toprak and Karakus, 2020). Psiholoģiskā drošība atspoguļo darbinieka pārliecību, ka viņš var būt viņš pats un riskēt bez bailēm no negatīvām sekām vai pazemojuma. Šo dimensiju veido:

1. Vadības atbalsts – darbinieka uztvere par tiešo vadītāju nevis kā uzraugu, bet gan kā mentoru un palīgu, kurš ir gatavs iesaistīties problēmu risināšanā un aizstāvēt savu komandu.
2. Lomu skaidrība – saistīta ar to, cik precīzi darbiniekam ir definēti viņa pienākumi, mērķi un veiksmes kritēriji. Skaidrība būtiski mazina stresu un nenoteiktību, kas ir īpaši svarīgi pārmaiņu procesos.

3. Brīvība izpausties (autonomija) – sajūta, ka darbiniekam ir dota uzticība izvēlēties labākās darba metodes un ka viņa viedoklis tiek uzklaustīts, pat ja tas atšķiras no vairākuma.

Savukārt, psiholoģiskā jēgpilnība ir darbinieka apziņa, ka viņa ieguldītā enerģija sniedz vērtību. To nosaka:

1. Ieguldījuma nozīmīgums – darbinieka apziņa, ka viņa paveiktais darbs ir svarīgs pienesums kopējiem nodaļas vai visas organizācijas mērķiem.
2. Saņemtā atzinība – gan formāls (atalgojums, prēmijas), gan neformāls (uzslava, pateicība) apstiprinājums tam, ka organizācija pamana un novērtē individuālos centienus.
3. Izaicinājums, kas nodrošina apziņu, ka darbs nav monotons, piedāvājot intelektuālu stimulu un iespēju pilnveidot savas prasmes (Brown and Leigh, 1996).

Šo sešu elementu sinerģija ir pamats veselīgam klimatam, un tieši vadītājs ar savu ikdienas rīcību un komunikācijas stilu ir galvenais instruments šo faktoru ietekmēšanai.

Būtisks faktors klimata veidošanā ir “gādīga vadība” (*managerial caring*), kas transformē vadītāja ikdienas rīcību darbinieka pieredzības sajūtā (Aldabbas and Bettayeb, 2023). Tādas vides radīšana ir tieši atkarīga no vadītāja emocionālās inteliģences, kas tiek skatīta caur trim galvenajiem modeļiem:

1. Spēju modelis (Mishra and Jatav, 2020) – definē emocionālo intelektu kā kognitīvu spēju kopumu, kas ļauj vadītājam precīzi “nolasīt” darbinieku emocijas, izprast to cēloņus un vadīt tās, lai veicinātu produktīvu domāšanu.
2. Īpašību modelis (Bar-On, 2006) – uzlūko emocionālo intelektu kā personības iezīmju kopumu (stresa tolerance, optimisms, pašcieņa), kas nosaka to, cik veiksmīgi vadītājs spēj tikt galā ar ikdienas spiedienu un iedvesmot komandu.
3. Kompetenču (jauktais) modelis (Goleman, 1998) – definē emocionālo intelektu kā iemācāmu prasmju kopumu, kas sastāv no pieciem blokiem: pašapzināšanās, pašregulācijas, motivācijas, empātijas un sociālajām prasmēm.

Tieši kompetenču modelis vislabāk pamato to, ka psiholoģisko klimatu ir iespējams mērķtiecīgi pilnveidot, investējot vadītāju prasmju attīstībā. Emocionāli inteliģents vadītājs, izmantojot transformācijas vadības stilu, spēj ne tikai efektīvi nodot informāciju, bet arī radīt psiholoģisko drošību, kas ir īpaši svarīgi pārmaiņu un integrācijas procesos (Abdullahi et al.,

2024). Tādējādi vadītāja emocionālais intelekts kalpo kā galvenais mediators starp organizācijas mērķiem un darbinieka subjektīvo labsajūtu.

Psiholoģiskā klimata pilnveides iespējas komandā

Zinātniskās literatūras analīze liecina, ka mēģinājumi uzlabot psiholoģisko klimatu ar atsevišķiem, no kopējās stratēģijas atrautiem pasākumiem, piemēram, vienreizēju komandas saliedēšanas pasākumu, parasti sniedz tikai īslaicīgu efektu un nespēj radīt noturīgas izmaiņas (Paredes-Saavedra et al., 2024). Tā vietā nepieciešama sistēmiska pieeja, kas vienlaikus iedarbojas uz vairākiem savstarpēji saistītiem faktoriem: vadības kompetencēm, organizatoriskajiem procesiem un emocionālo atbalstu. Šāda pieeja ir pamatota ar atziņu, ka klimats ir organizācijas “noskaņojums”, kuru, atšķirībā no dziļi iesakņotās kultūras, ir iespējams uzlabot salīdzinoši īsā laikā ar mērķtiecīgām vadības metodēm (Dubkēvičs, 2019).

Efektīva pilnveides stratēģija fokusējas uz diviem galvenajiem virzieniem:

1. Vadītāja emocionālā intelekta kompetenču attīstība un gādīgā vadība. Tā kā vadītājs ir galvenais “vides veidotājs”, pilnveides pamatā ir viņa spēja praktiski pielietot emocionālā intelekta prasmes. Svarīgs aspekts ir “gādīgā vadība” (*managerial caring*), kas palīdz veidot specifisku “rūpju klimatu”. Kā liecina pētījumi (Aldabbas and Bettayeb, 2023), ka tieši vadītāja gādīgā rīcība vispirms veido darba vidi, kurā darbinieks jūtas droši, kas savukārt stiprina darbinieka sajūtu par savu piederību organizācijai jeb “iekšējā cilvēka statusu” (*perceived insider status*). Šī psiholoģiskā sajūta, ka darbinieks tiek uztverts kā pilnvērtīga un nozīmīga komandas daļa, nevis tikai resurss, ir galvenais faktors, kas noved pie augstākas labbūtības un lojalitātes. Vadītājam ir jāizprot, ka psiholoģiskais klimats nav objektīva realitāte, bet gan subjektīva interpretācija, tādēļ pilnveides procesā vadītājam ir jāspēj pielāgoties katra darbinieka individuālajām vajadzībām un vērtībām (James et al., 2008).
2. Atbalstošu procesu un vides radīšana. Lai teorētiskie nodomi kļūtu par darbinieku ikdienas realitāti, tie ir jāiestrādā formālos, visiem redzamos un saprotamos procesos. Tas palīdz veidot kopīgu, dalītu darbinieku uztveri, kas ir pamatā ne tikai individuālajam, bet arī kolektīvajam klimatam (James et al., 2008). Praktiskā pilnveide ietver regulāras “viens pret vienu” sarunas, kuras nav tikai statusa atjauninājums par uzdevumiem, bet gan strukturēta diskusija par darbinieka labizjūtu un izaicinājumiem. Tāpat nepieciešams ieviest caurspīdīgu mērķu definēšanu lomu skaidrības uzlabošanai un daudzpusīgu atzinības sistēmu. Tieši

neformālā atzinība (savlaicīga uzslava, pateicība) ir spēcīgs signāls, kas pastiprina darbinieka novērtējuma sajūtu (Toprak and Karakuş, 2020).

Pilnveides pasākumu efektivitāte ir tieši saistīta ar to pēctecību. Ja darbinieki redz, ka vadības investīcijas emocionālā intelekta attīstībā reāli uzlabo ikdienas komunikāciju un emocionālo drošību, palielinās viņu psiholoģiskā iesaiste. Saskaņā ar cēloņsakarību ķēdi (Brown and Leigh, 1996), labvēlīga vide transformējas lielākā apzinātā piepūlē, kas ir tiešais cēlonis augstākam darba sniegunam. Tādējādi sistēmiska pieeja ļauj transformēt darba vidi no reaģējošas uz preventīvu, nodrošinot komandas noturību arī augsta stresa un nenoteiktības apstākļos.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma metodoloģija

Pētījumā tika pielietota jaukto metožu pieeja, apvienojot kvantitatīvos un kvalitatīvos datus. Šāda metodoloģiskā triangulācija izvēlēta, lai ne tikai diagnosticētu pašreizējo psiholoģisko klimatu nodaļā, bet arī izprastu cēloņsakarības un vadības lomu tā veidošanā. Pētījums norisinājās divos posmos:

1. Pirmajā posmā (2025. gada 6.–17. oktobris) tika veikta darbinieku kvantitatīvā aptauja. Datu ieguvei izmantota B. Parigina sociālpsiholoģiskā klimata noteikšanas metodoloģija (L. Ozoliņa adaptācijā). Aptauja sastāvēja no 17 apgalvojumu pāriem, kurus darbinieki vērtēja 7 punktu Likerta skalā. Datu apstrādes procesā iegūtie vērtējumi tika pārkodēti punktu sistēmā no -3 līdz $+3$ (kur “1” atbilst -3 ; “4” ir neitrāls viduspunkts jeb 0; bet “7” atbilst $+3$ punktiem). Šāda transformācija ir nepieciešama saskaņā ar metodoloģijas pamatprincipiem, lai aprēķinātu kopējo psiholoģiskā klimata indeksu (C) un klasificētu klimatu kā labvēlīgu ($C \geq 37$), mainīgi labvēlīgu ($0 < C < 37$) vai nelabvēlīgu ($C \leq 0$).
2. Otrajā posmā (2025. gada 11. novembris) ir veikta kvalitatīvā datu ieguve – daļēji strukturēta intervija ar nodaļas vadītāju. Intervijas protokols izstrādāts, balstoties uz pirmā posma (anketēšanas) datiem. Tas ļāva uzdot mērķtiecīgus jautājumus par nodaļas vadītāja redzējumu par tiem aspektiem, kurus darbinieki anketā novērtēja viszemāk vai visaugstāk. Intervija ilga 32 minūtes, saturs analizēts, ņemot vērā interpretēt darbinieku uztveres cēloņus caur vadības rīcības prizmu.

Pētījuma bāzi veidoja 11 darbinieki un nodaļas vadītājs. Izlases raksturojums liecina par ļoti pieredzējušu un stabilu komandas kodolu, kas ir būtisks faktors psiholoģiskā klimata stabilitātei:

- Darba stāžs: komanda ir izteikti lojāla uzņēmumam – vairāk nekā pusei (63,7%) darbinieku stāžs pārsniedz 11 gadus, turklāt 9,1%

organizācijā strādā vairāk kā 20 gadus. Tikai 18,2% darbinieku stāžs ir līdz 5 gadiem. Dati norāda uz ciešām savstarpējām saitēm un stabilu iekšējo kultūru.

- Izglītība un kvalifikācija: visiem nodaļas darbiniekiem (100%) ir augstākā izglītība, 36,4% ir ieguvuši maģistra grādu. Tas liecina par augstu intelektuālo potenciālu un kritiskās domāšanas spējām, vērtējot darba vidi.
- Vecums un dzimums: dominē vecuma grupa no 31 līdz 40 gadiem (72,7%), un lielākā daļa (81,8%) komandas locekļu ir sievietes.

Šāds izlases profils raksturo nodaļu kā pieredzējušu un kvalificētu kolektīvu. Ņemot vērā augsto izglītības līmeni un ilggadējo stāžu, komanda spēj sniegt augstvērtīgu rezultātu, taču vienlaikus pārmaiņu periodā no vadības sagaida augstu komunikācijas efektivitāti un lēmumu objektivitāti, ko pētījuma dati iezīmē kā kritisku faktoru.

Pētījuma rezultātu analīze un interpretācija

Pētījuma rezultāti liecina, ka kopējais psiholoģiskā klimata indekss nodaļā ir 18,91, kas pēc Parigina metodoloģijas atbilst “mainīgi labvēlīgam” klimatam. Rādītājs ir pozitīvs, tomēr atrodas tuvu skalas viduspunktam un nesasniedz “labvēlīga” klimata robežu ($C \geq 37$), kas norāda, ka nodaļā pastāv stabils pamats, taču ir virkne faktoru, kas kavē pilnvērtīgu komandas potenciāla realizāciju.

1. tabula

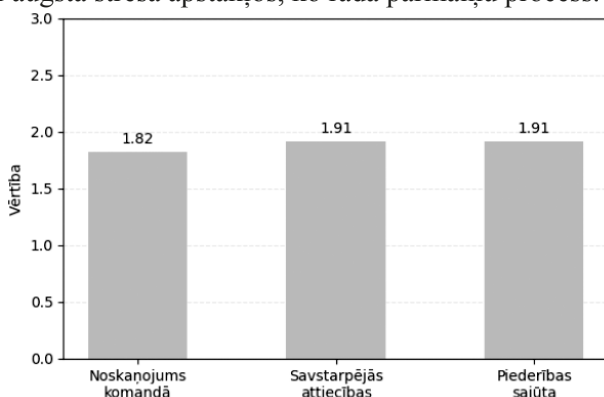
Respondentu psiholoģiskā klimata indeksa (C) aprēķins

Respondents	Indekss C	Klimata novērtējums
R1	24	Mainīgi labvēlīgs
R2	26	Mainīgi labvēlīgs
R3	25	Mainīgi labvēlīgs
R4	3	Mainīgi labvēlīgs
R5	27	Mainīgi labvēlīgs
R6	21	Mainīgi labvēlīgs
R7	18	Mainīgi labvēlīgs
R8	26	Mainīgi labvēlīgs
R9	14	Mainīgi labvēlīgs
R10	25	Mainīgi labvēlīgs
R11	2	Mainīgi labvēlīgs
Vidējais	18,91	Mainīgi labvēlīgs

Analizējot individuālos rādītājus, vērojams, ka vērtējumi ir visai atšķirīgi, svārstoties no ļoti zema ($C=2$ un $C=3$) līdz salīdzinoši augstam ($C=27$) novērtējumam. Šī datu amplitūda norāda, ka darbinieku individuālā pieredze un uztvere par psiholoģisko klimatu nodaļā nav viendabīga. Neviens respondenta individuālais vērtējums nesasniedz “labvēlīga” klimata sliekšni, kā arī neviens to nevērtē kā nelabvēlīgu ($C \leq 0$). Tas apstiprina, ka komandā nav akūtu krīzes pazīmju vai atklātu destruktīvu procesu.

Intervijā ar nodaļas vadītāju gūtais apstiprinājums liecina, ka vadība apzinās šo situāciju. Vadītājs atzīst: “Pašlaik psiholoģiskais klimats ir diezgan saspringts. Jūtams emocionāls nogurums un trauksme, ko izraisa pārmaiņas un nenoteiktība”. Šāda saskaņa starp kvantitatīvajiem datiem un vadītāja subjektīvo vērojumu apstiprina nodaļas pašreizējo “pārejas stāvokli”.

Lai izprastu faktoros, kas veido šo klimatu, saskaņā ar pētījuma metodoloģiju 17 apgalvojumu pāri ir sagrupēti septiņos tematiskajos blokos. Tālāk aprakstīta katra bloka analīze, nodrošinot datu triangulāciju starp anketas rādītājiem un nodaļas vadītāja sniegtajām atbildēm intervijā. Tematiskais bloks “Noskaņojums un attiecības” uzrāda visaugstākos un stabilākos rādītājus visā pētījumā, apliecinot labu horizontālo saliedētību nodaļā. Apgalvojumi par labestību attiecībās un vēlmi sadarboties saņēmuši vērtējumu +1,91, bet vispārējais noskaņojums – +1,82. Būtiski, ka te neviens no 11 respondentiem nav sniedzis negatīvu vērtējumu, kas liecina par pilnīgu saskaņu attiecībā uz kolēģu savstarpējo atbalstu. Vadītājs intervijā norāda: “Komanda var lepoties ar spēju atbalstīt, uzmundrināt un saliedēties”. Darbinieki kolēģus uztver kā savu “drošības spilvenu”. Šāda saliedētība ir kritiski svarīgs resurss, kas palīdz komandai saglabāt funkcionalitāti augsta stresa apstākļos, ko rada pārmaiņu process.



1. att. “Noskaņojums un attiecības” apgalvojumu vidējie rādītāji

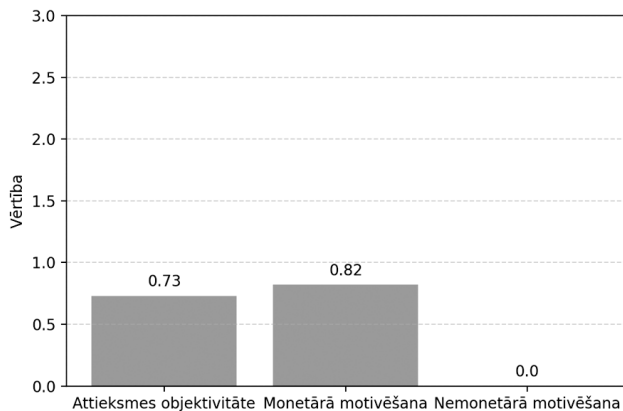
Blokā “Komandas identitāte un vērtības” vērojama stabila pozitīva tendence. Komandas pašvērtējums sasniedz +1,55, savukārt empātija pret kolēģu panākumiem vai neveiksmēm novērtēta ar +1,64. Intervijā vadītājs norāda, ka komandas dalībnieki kopīgi priecājas par panākumiem, tieši savstarpējā palīdzība un draudzīgums ir galvenais iemesls, kāpēc darbiniekiem patīk strādāt šajā kolektīvā.

Blokā “Komunikācija un vadība” pētījuma dati iezīmē būtisku pret-runu: kamēr kritikas stils tiek vērtēts kā konstruktīvs (+1,64) un tolerance pret atšķirīgiem viedokļiem ir pozitīva (+1,27), pati vadības kompetence ir novērtēta ievērojami zemāk (+0,55). Darbinieki augstu vērtē tiešu, uz konkrētu uzdevumu vērstu atgriezenisko saiti, taču vienlaikus izjūt proaktīvas vadības iesaistes un emocionālā atbalsta trūkumu. Detalizēta datu analīze rāda, ka darbinieku uztvere šajā jomā nav viendabīga, atsevišķos gadījumos individuālie vērtējumi sasniedz negatīvu līmeni, kas norāda uz darbinieku grupu, kura jūtas vadības ignorēta vai nepietiekami atbalstīta. Arī intervijā vadītājs atzina, ka atgriezeniskā saite varētu būt biežāka, raksturojot savu pieeju kā drīzāk reaģējošu, nevis preventīvu. Šāda vadības rīcība izskaidro salīdzinoši zemo kompetences rādītāju – darbiniekiem intensīvu pārmaiņu laikā pietrūkst proaktīvas komunikācijas un drošības sajūtas.

Bloka “Ētika un drošība” rezultāti liecina par psiholoģiski drošu vidi nodaļā. Terora un mobinga neesamība no vadības puses novērtēta ar +1,36, bet starp kolēģiem ar +1,27. Lai gan rādītāji ir stabili pozitīvajā zonā, tie ir ievērojami zemāki par komandas saliedētības rādītājiem, norādot, ka ikdienas saskarsmē joprojām pastāv pilnveides iespējas. To apstiprina arī intervijā vadītāja paustā atziņa, ka “dažkārt pietrūkst cieņas vai pieklājības, kas var negatīvi ietekmēt noskaņojumu”. Vadītājs arī piebilst, lai gan viedokļu paušana ir atļauta, reizēm cilvēkiem trūkst pārliecības, ka viņu teiktais tiks ņemts vērā. Tas korelē ar pētījuma datiem – atklāta mobinga nodaļā nav, tomēr daļa darbinieku nejūtas pilnībā sadzirdēti un emocionāli aizsargāti intensīvajā pārmaiņu vadības procesā, kas rada riskus uzticības saglabāšanai ilgtermiņā.

Bloks “Taisnīgums un motivācija” ir viszemāk novērtētais nodaļas klimatā (sk. 2. attēlu). Nemonētārā motivācija jeb atzinība ir saņēmusi vērtējumu 0,00 (zemākais rādītājs pētījumā). Datu amplitūda šajā blokā ir īpaši izteikta: individuālie vērtējumi svārstās no krasi negatīviem līdz mēreni pozitīviem, kas apliecina, ka nodaļā pastāv darbinieki, kuri izjūt akūtu netaisnības sajūtu attiecībā uz esošo novērtēšanas sistēmu. Triangulācija ar interviju atklāj fundamentālu nesakritību, jo vadītājs uzskata, ka publiska

uzslava var izraisīt skaudību, tādēļ to dara tikai privāti, savukārt darbinieku vērtējums (0,00) liecina par to, ka šāda pieeja darbinieku vidū tiek uztverta kā sistemātiskas atzinības trūkums.



2. att. Bloka “Taisnīgums un motivācija” apgalvojumu vidējie rādītāji

Analizējot organizatoriskā atbalsta struktūru, pētījums uzrāda daļītu ainu. No vienas puses, darbinieki salīdzinoši augstu vērtē formālos resursus, t.sk. apmācību iespējas novērtētas ar +1,18, bet darba vides nodrošinājums ar +1,00. Vadītājs uzsver, ka organizācija “piedāvā plašas iespējas profesionālajai attīstībai un labizjūtas uzlabošanai”, kas pilnībā saskan ar anketas datiem. Tomēr pretruna parādās vērtējumā par vadības rīcību pozitīvas vides radīšanai, kas sasniedz tikai +0,55 punktus.

Kā secināts pētījumā, šāda atšķirība norāda, ka formālo resursu (apmācību, aprīkojuma) pieejamība ne vienmēr kompensē atbalstošas vadības trūkumu ikdienas procesos. To netieši apstiprina arī vadītāja atbilde uz jautājumu par to, ko nodaļā vajadzētu uzlabot: “Būtiskākais būtu samazināt darba slodzi, uzlabot sistēmu darbību un veicināt iecietīgāku attieksmi starp kolēģiem”. Šī atziņa signalizē, ka darbinieku stress un zemākais vērtējums vadības rīcībai sakņojas tieši ikdienas darba organizācijā un tehniskajos izaicinājumos, ko pašreizējā integrācijas fāzē formālās apmācības nespēj pilnībā atrisināt.

Konfliktu risināšanas efektivitāte nodaļā ir novērtēta ar mēreni pozitīvu rādītāju +1,00. Lai gan vairākums respondentu (72,7%) uzskata, ka vadība iesaistās konfliktu risināšanā kā mediators, datu neviendabība norāda, ka ne jau visi šo procesu uztver kā vienlīdz efektīvu. Triangulācija ar intervijas datiem ļauj labāk izprast šo situāciju – vadītājs atzīst: “Konflikti

tiek risināti dažādi, dažkārt ar tiešu sarunu, citkārt tie norimst paši”. Tāda nogaidoša taktika, ļaujot situācijām “norimt pašām”, darbinieku vidū var tikt interpretēta kā problēmu ignorēšana. Saskaņā ar teoriju, tieši atbilstošā vadība, kas uzņemas aktīvu atbildību par grūtu situāciju risināšanu, ir būtisks faktors darbinieku uzticēšanās stiprināšanai (Kawiana et al., 2021), un iegūtie dati rāda, ka šajā aspektā vēl pastāv ievērojams pilnveides potenciāls.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Psiholoģiskais klimats pētāmajā finanšu nozares uzņēmuma nodaļā kopumā ir vērtējams kā mainīgi labvēlīgs (indekss $C=18,91$). Lai gan tas liecina par stabilu pamatu, individuālo vērtējumu amplitūda (2–27) norāda, ka klimata uztvere komandā nav viendabīga, tādēļ vadībai nepieciešams ieviest regulāru “komandas temperatūras mērīšanas” praksi, lai savlaicīgi identificētu individuālos trauksmes signālus pēcintegrācijas periodā.
2. Pētījumā identificēta krasa asimetrija starp labi saliedētajām horizontālajām attiecībām starp kolēģiem (+1,91) un ievērojami zemāk novērtētajām vertikālajām attiecībām ar vadību (+0,55). Lai saglabātu esošo komandas saliedētību kā galveno resursu pārmaiņu laikā, ieteicams stiprināt vadītāja emocionālās inteliģences kompetences, transformējot vadības stilu no reaģējoša uz proaktīvu un atbalstošu.
3. Viszemāk novērtētā joma nodaļas klimatā ir nemonētārā motivācija jeb atzinība (0,00). Tā kā esošā vadītāja stratēģija sniegt tikai individuālas un privātas uzslavas darbinieku vidū netiek uztverta kā sistēmisks novērtējums, nodaļā nepieciešams ieviest sistemātisku atzinības kultūru.
4. Vadības iedziļināšanās darbinieku vajadzībās un emocionālā atbalsta sniegšana pārmaiņu vadības procesā novērtēta salīdzinoši zemu (+0,55). Ieteicams izstrādāt individuālu attīstības plānu nodaļas vadītājam, iekļaujot koučinga sesijas un mācības par empātiju un efektīvu atgriezeniskās saites sniegšanu saskaņā ar emocionālās inteliģences kompetenču modeļiem.
5. Organizatoriskās pārmaiņas, jaunu IT sistēmu ieviešana un darba vietas maiņa nodaļā ir radījuši paaugstinātu trauksmi un emocionālo nogurumu. Lai mazinātu nenoteiktību, vadībai jānodrošina strukturēta komunikācija un emocionālais atbalsts pēcintegrācijas posmā, ieviešot regulāras “viens pret vienu” sarunas, kas fokusētas ne tikai uz uzdevumiem, bet arī uz darbinieku labbūtnību.

6. Pētījumā konstatētais zemais lēmumu pieņemšanas taisnīguma un objektivitātes vērtējums (+0,73) liecina par caurspīdīguma trūkumu resursu un prēmiju sadalē. Šī riska mazināšanai ieteicams noorganizēt kopīgu darbnīcu (*workshop*), kurā vadība un komanda vienotos par skaidriem un visiem saprotamiem lēmumu pieņemšanas principiem.
7. Lai gan komanda kopumā jūtas psiholoģiski droši (mobinga neesamība novērtēta ar +1,36), darbinieku vidū pastāv šaubas par to, vai viņu viedoklis integrācijas procesos tiek pilnībā uzklauts. Ieteicams ieviest platformu atklātai un konstruktīvai viedokļu apmaiņai, nodrošinot darbiniekiem pārlicību, ka viņu priekšlikumi tiek ņemti vērā uzņēmuma tālākajā attīstībā.
8. Vadības nogaidošā pieeja konfliktu risināšanai (+1,00) šobrīd nerada akūtu spriedzi, taču, pieaugot darba intensitātei, tā var kļūt par riska faktoru. Lai preventīvi vadītu domstarpības, ieteicams komandā integrēt koleģiālā atbalsta (*peer support*) un supervīzijas elementus, sniedzot darbiniekiem rīkus konstruktīvai problēmsituāciju izlādei.
9. Fiziskās darba vides maiņa un pārcelšanās uz jaunu biroju ir radījusi nepieciešamību pēc komandas identitātes stiprināšanas lielākā kolektīvā. Lai mazinātu atsvešinātības risku, nepieciešams plānot mērķtiecīgus saliedēšanās pasākumus ārpus darba vides, kas balstīti uz pētījumā konstatētajām kopējām vērtībām un lepnumu par kolektīvu.
10. Psiholoģiskā klimata pilnveide finanšu nozares uzņēmuma nodaļā nav fragmentāru pasākumu kopums, bet gan sistēmisks process. Tas prasa vadītāja emocionālās inteligences integrēšanu ikdienas procesos un atbalstošu organizatorisko mehānismu ieviešanu, tādējādi transformējot esošo “mainīgi labvēlīgo” klimatu par ilgtspējīgu un uz attīstību vērstu darba vidi.

Izmantotā literatūra

1. Abdullahi, I., M., Dantala, S., A., Sani, M., K. 2024. The Role of Transformational Leadership in Improving Employee Psychological Wellbeing. *International Journal of Business and Management Invention*. Vol. 13(3), pp. 42–50.
2. Aldabbas, H., Bettayeb, A. 2023. The influence of psychological climate for caring and perceived insider status on the relationship between managerial caring and positive employee well-being. *International Journal of Wellbeing*. Vol. 13(1), pp. 1–21.
3. Bar-On, R. 2006. The Bar-On model of emotional-social intelligence. *Psicothema*. Vol. 18(Suppl.), pp. 13–25.

4. Brown, S., P., Leigh, T., W. 1996. A new look at psychological climate and its relationship to job involvement, effort, and performance. *Journal of Applied Psychology*. Vol. 81(4), pp. 358–368.
5. Dubkēvičs, L. 2019. Organizācijas kultūra, klimats un radošums. Rīga: RaKa, 150 lpp.
6. Goleman, D. 1998. Working with emotional intelligence. New York: Bantam Books, 383 p.
7. James, L., R. et al. 2008. Organizational and psychological climate: A review of theory and research. *European Journal of Work and Organizational Psychology*. Vol. 17(1), pp. 5–32.
8. Jyoti, J. 2013. Impact of organizational climate on job satisfaction, job commitment and intention to leave: An empirical model. *Journal of Business Theory and Practice*. Vol. 1(1), pp. 66–82.
9. Kawiana, I., G. et. al. 2021. Effects of leadership and psychological climate on organizational commitment in the digitization era. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*. Vol. 8(1), pp. 1051–1062.
10. Mishra, R., Jatav, S. 2020. Emotional intelligence and social intelligence: Conceptual analysis. *Studies in Indian Place Names*. Vol. 40(27), pp. 726–735.
11. Paredes-Saavedra, M. et. al. 2024. Work team effectiveness: Importance of organizational culture, work climate, leadership, creative synergy, and emotional intelligence in university employees. *Administrative Sciences*. Vol. 14(11), p. 280.
12. Reņģe, V. 2007. Mūsdienu organizāciju psiholoģija. Rīga: Zvaigzne ABC, 215 lpp.
13. Toprak, M., Karakus, M. 2020. Psychological Climate in Organizations: A Systematic Review. *Journal of Education and Future*. Vol. 37, pp. 201–222.

Dace Alīsija Jaunbalode

Zinātniskā vadītāja: *MBA Ilze Krūmiņa*

Alberta koledža

E-pasts: *djaunbalode@gmail.com*

SABIEDRISKO ATTIECĪBU IZPRATNE SABIEDRĪBĀ

Ievads

Sabiedriskās attiecības kā termins un kā nozare bieži vien nav izprasts vai tiek attiecināts uz citām jomām. Ņemot vērā, ka šīs profesijas pārstāvju jeb sabiedrisko attiecību speciālista pienākumu klāsts ir plašs un daudzveidīgs, rodas grūtības nošķirt no līdzīgām nozarēm. Autorei, uzsākot studijas sabiedrisko attiecību programmā, ievērojami mainījās priekšstats par nozares funkcijām un nozīmi, tādēļ radās uzskats, ka cilvēkiem, kuri ikdienā nestrādā šai jomā vai nav augstākās izglītības programmu studenti, iespējams, ir maz zināšanu, maldīgi uzskati vai nav ne jausmas par to, kas ir sabiedriskās attiecības.

Pētījuma mērķis, izmantojot anketēšanu un datu interpretāciju, ir noskaidrot un atspoguļot sabiedrības domas un ekspektācijas par sabiedrisko attiecību nozari, galvenokārt, koncentrējoties uz gados jaunāku auditoriju.

Uzdevumi: anketas izveide, anketēšana, datu apkopojums, interpretācija.

Teorētiskais pamatojums

Sabiedrisko attiecību (saīsināti, angļu val. – PR) definīcijas var internetā un citos avotos sameklēt ļoti daudz. Sabiedrisko attiecību uzdevums ir jau pašā nosaukumā – veidot attiecības ar sabiedrību, t.i., nodrošināt komunikāciju, informētību un sadarbību starp organizāciju un sabiedrību (Wolstenholme, 2013). Respektīvi, PR funkcijas iekļauj uzņēmuma tēla un reputācijas veidošanu, komunikāciju ar sadarbības partneriem un medijiem, krīžu un iekšējās komunikācijas vadību, kā arī dažādu pasākumu un kampaņu realizēšanu (Sabiedrisko attiecību speciālists..., 2019)

Nereti sabiedriskās attiecības mēdz kļūdaini jaukt ar reklāmu vai mārketingu un, lai gan šīs jomas ir cieši saistītas, lietojami būs atšķirīgi termini. Reklāma ir maksas mediji, savukārt, PR ir nopelnīti mediji, jo sabiedrisko attiecību speciālisti ir pārliecinājuši mediju pārstāvjus izveidot pozitīvas publikācijas par uzņēmumu vai produktu, tādā veidā radot lielāku ticamību. Sabiedriskās attiecības nereti definē arī par pārliecināšanas biznesu, jo to mērķis ir sasniegt augstu sabiedrības lojalitāti un, jau iepriekš minēto – reputāciju (Alberts, 2021).

Tāpat sabiedriskajām attiecībām vienmēr ir cieša saikne ar žurnālistiku. Mūsdienās gan nozares ir nodalītākas, ar redzamākām atšķirībām, taču saikne nezūd, jo žurnālisti un sabiedrisko attiecību speciālisti savā darbā cieši sadarbojas. Tātad nozares ir atkarīgas viena no otras (Public relations review, 2016).

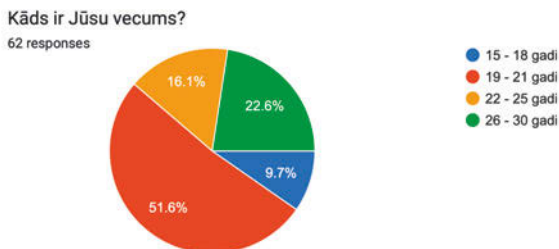
Saikne ar sabiedrību ir ārējā komunikācija, tā, neapšaubāmi, ir ļoti svarīga uzņēmuma attīstībai, taču tik pat svarīga ir arī organizācijas iekšējā komunikācija, jo kolektīvs, kas lepojas ar savu darba vietu, ir labākais reputācijas veidotājs (Mediju tilts, 2023). Iekšējās komunikācijas galvenie uzdevumi ir nodrošināt darbinieku informētību, labklājību darba vietā, sniegt atbalstu pārmaiņu laikā, motivēt un veicināt komandas saliedēšanos (Yeomans and FitzPatrick, 2017).

Svarīgs aspekts – kā tieši komunikācija tiek realizēta. 20. gs. 40. gados visbiežāk tika izmantoti asimetriski komunikācijas modeļi, kas nozīmē, ka ziņas tika nodotas vienā virzienā, bez intereses par sabiedrības viedokli. Mūsdienās, lielākoties, svarīgi ir simetriski komunikācijas modeļi, jeb divvirziena, jo ziņas sniedzēju interesē sabiedrības viedoklis (Narula, 2006). Populārākais modelis, pēc kā sabiedrisko attiecību speciālisti organizē savu darbu, ir R.A.C.E. modelis. Tā četri soļi ir izpēte (*research*), plānošana (*action*), komunikācija (*communication*) un novērtēšana (*evaluation*). Vispirms tiek veikta tēmas izpēte, tad noteikti mērķi, izstrādāts plāns un tikai tad sabiedrisko attiecību speciālisti komunicē ar žurnālistiem un medijiem, lai nodrošinātu plāna realizāciju. Kad kampaņa vai pasākums noslēdzies, PR speciālisti novērtē un reflektē, kā izdevusies mērķu sasniegšana salīdzinājumā ar sākotnējo ieceri (Kendall, 1992).

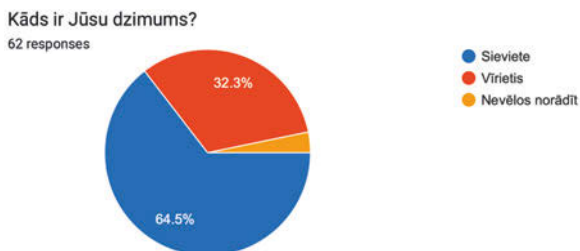
Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Aptaujā, vecuma grupā 19–21 gadi, piedalījās 32 respondenti (51,6%). Visticamāk, tāds pārsvars pār citām vecuma grupām izveidojies, jo tajā ir autore, viņas paziņas un “Instagram” tīmekļa vietnes, kur tika publicēta anкета, sekotāji. 26–30 gadus veci bija 14 respondenti (22,6%), ko var skaidrot ar

brāļu un māsu iesaisti aptaujā. 22–25 gadu grupā iesaistījās 10 respondenti (16,1%), savukārt 15–18 gadīgajiem aptaujas dalībniekiem bija 6 (9,7%).

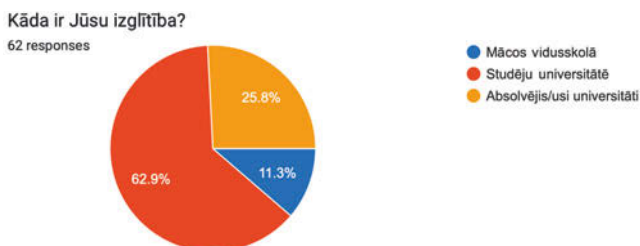


1. att. Respondentu sadalījums vecuma grupās



2. att. Respondentu sadalījums pēc dzimuma

Aptaujas dalībnieki bija: 40 sievietes (64,5%) un 20 vīrieši (32,3%), bet 2 respondenti (3,2%) nevēlējās norādīt savu dzimumu. Pēc diagrammas secināms, ka sievietes kā respondentes ir aktīvākas un atsaucīgākas, jo redzams spēcīgs pārsvars, sieviešu ir divas reizes vairāk nekā vīriešu.

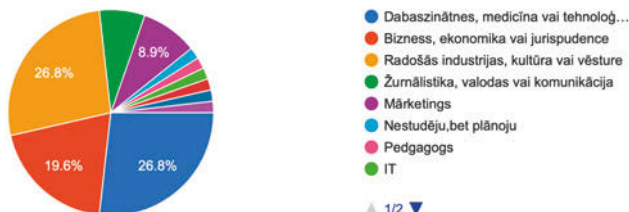


3. att. Respondentu sadalījums pēc izglītības

39 respondenti (62,9%) studē universitātē, 16 respondentiem (25,8%) ir jau absolvējuši augstskolu un 7 respondenti (11,3%) vēl mācās vidusskolā. Iegūtie rezultāti ataino autores apkārtējo vidi, jo pati ietilpst studējošo grupā, arī lielākā daļa respondentu ir studenti.

Ja studējat universitatē, kāds ir Jūsu novirziens? Atzīmējiet tuvāko pareizo atbildi.

56 responses



4. att. Sadalījums pēc izglītības virziena

16 respondenti (28,6%) studē ar dabaszinātnēm, medicīnu vai tehnoloģijām saistītās studiju programmās, 15 (26,8%) studē radošās industrijas jomā, kultūru vai vēsturi, bet 11 respondenti (19,6%) – apgūst biznesu, ekonomiku, jurisprudenci. 5 respondenti (8,9%) studē mārketingu, 4 (7,1%) žurnālistiku, valodas vai komunikāciju, 3 (5,4%) ir pedagoģijas studenti, 1 respondents (1,8%) būs veselības sporta speciālists un 1 (1,8%) no aptaujātajiem norādīja, ka šobrīd nestudē, bet plāno to darīt.

Šādu sadalījumu var skaidrot ar pieaugošo interesi par informāciju tehnoloģiju, biznesa, ekonomikas, jurisprudences studiju programmām un autores lokā esošās radošās vides cilvēku (studentu) iesaisti.

Ko nozīmē termins “sabiedriskās attiecības”? (aptaujas 5. jautājums)

Lielākā daļa respondentu terminu “sabiedriskās attiecības” asociē ar uzņēmuma tēla veidošanu un medijiem, tiek minēta uzņēmuma popularizēšana, informācijas nodošana medijiem un komunikācijas pārvaldība. Nereti tiek minēts mārketingu, reklāma, vien pavisam nedaudz pieminēta preses relīžu veidošana. Dažas atbildes ir samērā precīzas, uzsverot arī kampaņas, mediju attiecības, krīžu komunikāciju un sociālo mediju pārvaldību. Tās snieguši studenti, kuri mācās attiecīgajās nozarēs, piemēram, studē komunikācijas zinātnes vai žurnālistiku.

Dominē arī viedokļi par attiecībām un mijiedarbību indivīdu starpā vai sociālajām grupām, kā arī asociācijām ar komunikāciju politikas jomā. Šajos viedokļos nereti tiek uzsvērta auditorijas nozīmība. 6 respondenti norādīja, ka nav priekšstata par sabiedriskajām attiecībām vai nav pārliecināti par to.

Kur Jūs esat sastapis terminu “sabiedriskās attiecības”? (aptaujas 6. jautājums)

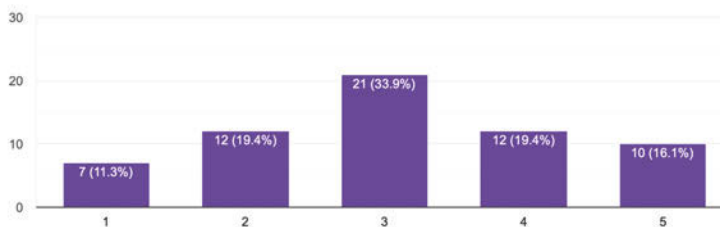
(aptaujas 6. jautājums)

Terminu “sabiedriskās attiecības” respondenti ir sastapuši mediju vidē (atbildēs dominē sociālie tīkli un televīzija), arī skolā un universitātē, norādot, ka šis termins ir studiju programmu aprakstos. Daži respondenti atzīmē,

ka saskārušies ar to, meklējot darbu sabiedrisko attiecību jomā. Citi atzīmē, ka dzirdējuši no draugiem vai paziņām. 4 respondenti norāda, ka nav par to informēti. 3 respondenti frāzi “sabiedriskās attiecības” ieraudzījuši pētījumos.

2 respondenti pārliecināti atzīmē, ka ir tāda profesija “PR speciālists”. Vēl 2 aptaujas dalībnieki min, ka dzirdējuši šo terminu politikas kontekstā. 1 respondents norādījis, ka pirmo reizi ar sabiedriskajām attiecībām saskāries skolas pašpārvaldē, taču tagad tā ir ikdiena, jo strādā radošo industriju jomā. 1 respondents norādīja, ka dzirdējis terminu intervijās un diskusijās.

Vai izprotat atšķirības starp mārketingu un sabiedriskajām attiecībām?
62 responses

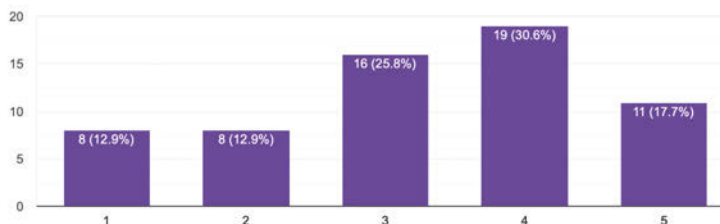


5. att. Respondentu sadalījums pēc izpratnes pašvērtējuma (sabiedriskās attiecības un mārketingus)

Respondentiem bija iespēja novērtēt viņu izpratnes līmeni par mārketinga un sabiedrisko attiecību nozaru atšķirībām, grafikā ar 1 apzīmējot “neizprotu” un ar 5 – “pilnībā izprotu”. 21 respondents (33,9%) atzīmēja vidējo atbildi jeb “grūti pateikt”. 12 respondenti (19,4%) atzīmēja “izprot”, tieši tikpat – “neizprot”. 10 respondenti (16,1%) norādījuši, ka “izprot pilnībā”, bet 7 (11,3%) – “pavisam neizprot”.

Trešā atbilžu varianta pārsvars liecina, ka lielākā daļa respondentu ir diezgan maz pārliecināti par to, ar ko sabiedriskās attiecības atšķiras no mārketinga.

Vai izprotat atšķirības starp žurnālistiku un sabiedriskajām attiecībām?
62 responses

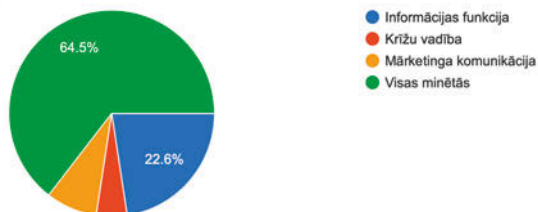


6. att. Respondentu sadalījums pēc izpratnes pašvērtējuma

Aptaujas dalībniekiem tika piedāvāts novērtēt savu izpratnes līmeni par atšķirībām žurnālistikas un sabiedrisko attiecību nozarēs, grafikā ar 1 apzīmējot “neizprotu” un ar 5 – “izprotu pilnībā”. 19 respondenti (30,6%) atzīmēja, ka atšķirības izprot. 16 respondenti (25,8%) atbildēja, ka “grūti pateikt”, 11 respondenti (17,7%) saka, ka “izprot pilnībā”. 8 respondenti (12,9%) izvēlējusies formulējumu “neizprotu” un tikpat daudz ir aptaujāto, kuri atšķirības “pilnībā neizprot”. Diagramma (sk. 6. attēlu) atspoguļo situāciju, ka cilvēki ir pārliecināti par sabiedrisko attiecību atšķirību no žurnālistikas.

Kādu/as funkcijas, Jūsaprāt, sabiedriskās attiecības pilda?

62 responses

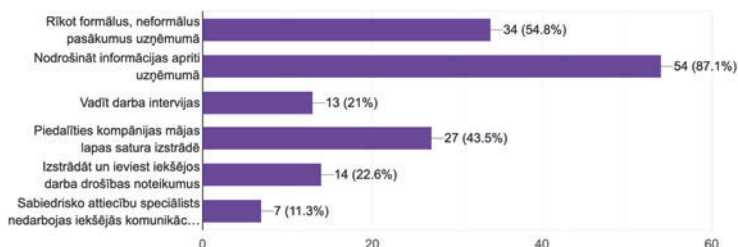


7. att. Respondentu viedoklis par sabiedrisko attiecību funkcijām

Aptaujas rezultāti parāda – 14 respondenti (22,6%) atzīmē, ka sabiedriskās attiecības pilda informācijas funkciju, 5 respondenti (8,1%) saka, ka tā ir mārketinga komunikācija un 3 respondenti (4,8%) – krīžu vadība. Savukārt, 40 respondenti (64,5%) norādīja, ka sabiedriskās attiecības pilda visas minētās funkcijas, kas parāda pozitīvu rezultātu, jo vairāk kā pusei respondentu ir skaidrs priekšstats par PR nozares uzdevumiem.

Kuri, Jūsaprāt, ir sabiedrisko attiecību speciālista pienākumi iekšējās komunikācijas jomā?

62 responses



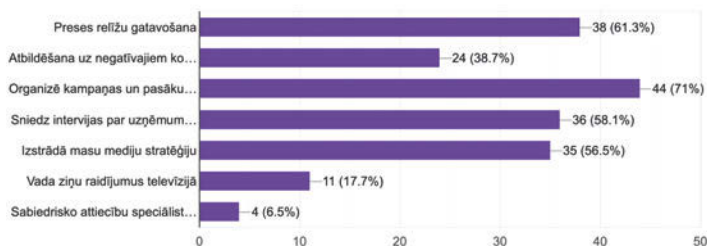
8. att. Respondentu viedoklis par PR speciālista pienākumiem iekšējā komunikācijā

54 aptaujātie (87,1%) atzinuši, ka “nodrošināt informācijas apriti uzņēmumā” ir viens no PR speciālista pienākumiem iekšējās komunikā-

cijas jomā. 34 aptaujas dalībnieki (54,8%) izvēlas “rīkot formālus, neformālus pasākumus uzņēmumā”. 27 respondenti (43,5%) grib “piedalīties kompānijas mājas lapas izstrādē”, t.i., iespējams, šo atbildi daudzi atzīmēja tādēļ, ka mājas lapas veidošanu saista ar tēlu un reputāciju. Secināms, ka tā ir populārākā asociācija, kas saistās ar sabiedriskajām attiecībām.

14 respondenti (22,6%) no piedāvātajām atbildēm ir atzīmējuši variantu “izstrādāt un ieviest iekšējos darba drošības noteikumus”, 13 (21%) iesaka “vadīt darba intervijas” un 7 (11,3%) secina, ka “sabiedrisko attiecību speciālists nedarbojas iekšējās komunikācijas jomā”. Tādas atbildes atspoguļo nepietiekamu izpratni par sabiedriskajām attiecībām un saskan ar neprecīzajām atbildēm asociāciju jautājumā.

Kurī, Jūsaprāt, ir sabiedrisko attiecību speciālista pienākumi ārējās komunikācijas jomā?
62 responses



9. att. Respondentu viedoklis par PR speciālista pienākumiem ārējā komunikācijā

Visvairāk – 44 respondenti (71%) izvēlējušies ieteikt “organizēt kampaņas un pasākumus” kā vienu no PR speciālista pienākumiem ārējās komunikācijas jomā. 38 respondenti (61,3%) atzīmēja pienākumu “preses relīžu sagatavošana”, kas teorētiski nesaskan ar asociācijām, jo preses relīzes 5. jautājumā tika pieminētas reti, taču var secināt, ka respondentiem, ieraugot tādu atbilžu variantu, tomēr radās asociācijas.

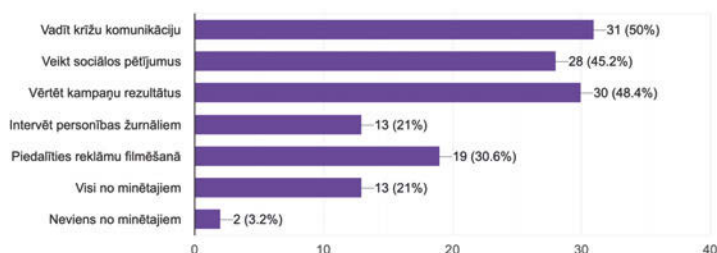
36 aptaujas dalībnieki (58,1%) atzīmēja, ka PR speciālists “sniedz intervijas par uzņēmumu radio un televīzijā”. Lai gan apgalvojums nav patiess, ir redzama saikne, kā šāds viedoklis varēja rasties – ņemot vērā, ka respondentu populārākā asociācija ar sabiedriskajām attiecībām bija tēla un reputācijas veidošana, interviju sniegšana varēja šķist kā daļa no šī procesa. Lai arī PR speciālists piedalās procesā palīdzot sagatavoties intervijai, piemēram, uzņēmuma īpašniekam, respondenti neapzinājās, ka PR speciālists nav persona, kura runā kameras priekšā.

35 respondenti (56,5%) atzīmēja, ka PR speciālists “izstrādā masu mediju stratēģiju”, kas saskan ar anketas 5. jautājumu, jo tajā tika minētas

asociācijas ar medijiem. 24 aptaujātie (38,7%) atzīmēja, ka PR speciālista rūpju lokā ir “atbildēšana uz negatīvajiem komentāriem internetā par uzņēmumu”, kas saskan ar populārāko asociāciju 5. jautājumā, t.i., par reputācijas veidošanu.

11 aptaujas dalībnieki (17,7%) atzīmēja pienākumu “vadīt raidījumus televīzijā”, kas parāda neskaidru izpratni par pienākumiem, savukārt, 4 respondenti (6,5%) uzskatīja, ka “sabiedrisko attiecību speciālists nedarbojas ārējās komunikācijas jomā”. Varbūt frāzi “ārējā komunikācija” respondents asociēja ar starpvalstu komunikāciju vai diplomātiju, tādēļ izvēlējās atzīmēt tieši šo atbilžu variantu.

Kādi vēl, Jūsaprāt, ir sabiedrisko attiecību speciālista pienākumi?
62 responses



10. att. Respondentu viedoklis par citiem PR speciālista pienākumiem

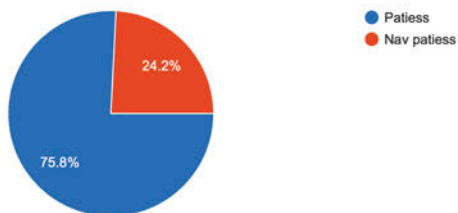
31 respondents (50%) atzīmēja, ka PR speciālista pienākumos ietilpst “vadīt krīžu komunikāciju”. Lai gan citos jautājumos krīžu vadība netika minēta, šajā diagrammā tas ir populārākais atbilžu variants. Iespējams, ka signālvārds “komunikācija” pamudināja to izvēlēties. 30 aptaujāto (48,4%) atzīmēja pienākumu “vērtēt kampaņu rezultātus”, kas saskan ar iepriekšējo jautājumu rezultātiem un ir redzams, ka respondenti apzinās kampaņu procesus kā daļu no sabiedriskajām attiecībām. 28 respondenti (45,2%) atzīmēja, ka PR speciālistam vajag “veikt sociālos pētījumus”, iespējams, uz to pamudināja doma ar sabiedrības mijiedarbību un komunikāciju (no 5. jautājuma), tādēļ tieši sociālo pētījumu veikšana šķita kā loģiska atbilde. 19 respondenti (30,6%) atzīmēja nepieciešamību “piedalīties reklāmu filmēšanā”, visticamāk, te maldināt varēja asociācijas ar reputāciju. 13 respondenti (21%) izvēlējās atbildi “visi no minētajiem”, kas ir pieņemami, ņemot vērā, ka 3 no 5 minētajiem pienākumiem bija patiesi.

Vēl 13 dalībnieki (21%) atzīmēja aktivitāti “intervēt personības žurnāliem”, tas atspoguļo nepārliciecinātu izpratni par to, kā sabiedriskās attiecības atšķiras no žurnālistikas, taču respondentu skaits šajā atbilžu variantā

ir neliels. 2 respondenti izvēlējās “neviens no minētajiem”, kas saskan ar asociācijām, jo daži cilvēki izteicās, ka neesot neko dzirdējuši par sabiedriskajām attiecībām vai nav priekšstata par tām.

Novērtējiet apgalvojumu: “Sabiedrisko attiecību speciālists piedalās uzņēmuma korporatīvās sociālās atbildības veidošanā (ziedošana, braucieni uz suņu patversmēm)”:

62 responses

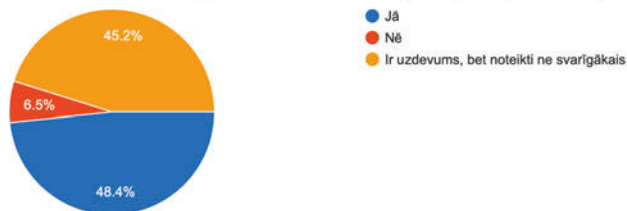


11. att. Respondentu viedoklis par PR speciālista dalību korporatīvajā sociālajā atbildībā

47 respondenti (75,8%) piekrita apgalvojumam, ka PR speciālists piedalās uzņēmuma korporatīvās sociālās atbildības veidošanā, taču 15 respondenti (24,2%) atzīmēja, ka minētais apgalvojums nav patiess. Rezultāti pozitīvi atspoguļo respondentu apziņu par sabiedrisko attiecību speciālista lomu un iesaisti korporatīvi sociālajā atbildībā.

Vai, Jūsaprāt, sabiedrisko attiecību galvenais uzdevums ir rūpēties par uzņēmuma reputāciju?

62 responses



12. att. Respondentu viedoklis par PR speciālistu kā sociālo mediju satura veidotāju

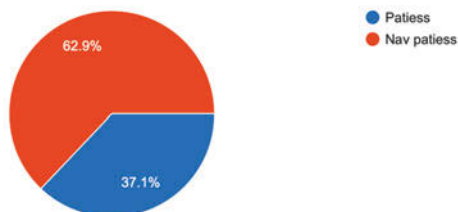
39 respondenti (62,9%) uzskatīja, ka sabiedrisko attiecību speciālists veido sociālo mediju saturu, kas parāda skaidru priekšstatu par PR speciālista pienākumiem. Savukārt, 23 respondenti (37,1%) norādīja, ka sabiedrisko attiecību speciālists šo uzdevumu neveic. Iespējams, ka tādas atbildes sniegtas neveiksmīgi noformulētā anketas jautājuma dēļ, jo liek aizdomāties, nevis paļauties uz intuīciju.

30 respondenti (48,4%) uz jautājumu par PR speciālista dalību reputācijas veidošanā atbildēja apstiprinoši, bet 28 respondenti (45,2%) uzskata,

ka tas ir pienākums, noteikti ne svarīgākais, un tikai 4 respondenti (6,5%) norādīja, ka “nē”, tas nav galvenais uzdevums. Rezultāti parāda, ka lielākā daļa respondentu apzinās reputācijas veidošanu kā svarīgu sabiedrisko attiecību speciālista ikdienas sastāvdaļu. Iespējams, ka respondentus muldināja izvēle, jo uz šo jautājumu tiek piedāvāti trīs atbilžu varianti. Būtu pieticis arī ar diviem, tikai “jā” un “nē”.

Novērtējiet apgalvojumu: “Sabiedrisko attiecību speciālists neveido sociālo mediju saturu, jo tas ir citu profesionāļu pienākums”:

62 responses



13. att. Respondentu viedoklis par PR speciālista dalību reputācijas veidošanā

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ir divi virzieni, ar kuriem respondenti saista sabiedriskās attiecības – tie ir politika un komunikācija.
2. Respondenti veiksmīgāk nošķir sabiedriskās attiecības no žurnālistikas, nekā no mārketinga.
3. Izpratne par sabiedrisko attiecību speciālista pienākumiem ir samērā laba, lielākā daļa respondentu atpazīst svarīgākās funkcijas.
4. Dominējošās asociācijas ir mediji, uzņēmuma reputācija un komunikācija.
5. Sabiedrības priekšstats nav slikts, taču trūkst dziļākas izpratnes, lai izvairītos no neprecīziem uzskatiem, nejauktu sabiedriskās attiecības ar citām nozarēm.
6. Veicot līdzīgu pētījumu nākotnē, vēlams iekļaut aptaujā dažāda vecuma un izglītības līmeņa cilvēkus, tā gūstot pilnīgāku priekšstatu par PR nozari un tās funkcijām.
7. Vidusskolās un ģimnāzijās vēlams organizēt informatīvus pasākumus izpratnes veidošanai par sabiedriskajām attiecībām, piemēram, karjeras dienās, projektu nedēļu ietvaros, mācību stundās runājot par profesijām. Sabiedriskās attiecības ir plaša nozare, cieši saistīta ar citām, t.sk. biznesu, mārketingu, komunikāciju un sociālajiem medijiem, tādēļ izpratne par tām skolēniem varētu atvieglot studiju virziena izvēli un karjeras veidošanu.

Izmantotā literatūra

1. Alberts, komunikācijas aģentūra. 2021. Piecas lietas, kas ikvienam jāzina par sabiedriskajām attiecībām. Iegūts no: <https://www.alberts.lv/piecas-lietas-kas-ikvienam-jazina-par-sabiedriskajam-attiecibam/> [sk. 31.10.2025].
2. Kendall, R., L. 1992. *Public Relations Campaign Strategies*. New York: Harper Collins.
3. Mayyell, S., Cope, J. 2025. *Creativity in PR and Communications: Concepts and Practices for Innovation*. London: Kogan Page Publishers.
4. Mediju tilts. 2023. Sabiedriskās attiecības. Iegūts no: <https://medijutilts.lv/sabiedriskas-attiecibas-digitala-satura-veidosana/> [sk. 30.10.2025.].
5. Narula, U. 2006. *Communication models*. India: Atlantic Publishers.
6. Media Relations. 2016. *Public Relations Review*. Vol. 42/4.
7. Valsts izglītības satura centrs. Sabiedrisko attiecību speciālists – profesijas standarts. Iegūts no: PS-126.pdf [sk. 30.10.2025.].
8. Wolstenholme, S. 2013. *Introduction to public relations*. London: Pearson.
9. Yeomans, L., FitzPatrick, L. 2017. *Internal Communication*. New York: Kogan Page.

**MEDICĪNA,
VESELĪBAS APRŪPE**

Mārīte Zīra

Zinātniskā vadītāja: *Dr. Jana Krastiņa*
Latvijas Universitātes Rīgas Medicīnas koledža
E-pasts: marite227@gmail.com

SABIEDRĪBAS GATAVĪBA LIETOT ĀRĒJO AUTOMĀTISKO DEFIBRILATORU PIRMĀS PALĪDZĪBAS SNIEGŠANĀ

Ievads

Ārējie automātiskie defibrilatori (turpmāk – ĀAD) kļūst arvien pieejamāki, nodrošinot iespēju sabiedrības pārstāvjiem veikt agrīnu defibrilāciju prehospitalajā periodā. Vairākās Eiropas valstīs ĀAD reģistrācija ir obligāta, savukārt Latvijā šo prasību ievieš pakāpeniski – no 2025. gada izglītības iestādēs un arī citās publiskās vietās.

Pētījumi apliecina ĀAD efektivitāti: pacientu izdzīvošana līdz izrakstīšanai no slimnīcas, ja defibrilācija veikta pirmās palīdzības etapā, ir aptuveni 10–12%. Tomēr joprojām aktuāls ir jautājums, vai ierīču pieejamība nodrošinās arī sabiedrības praktisku iesaisti to izmantošanā. ĀAD lieto pēkšņas sirdsdarbības apstāšanās gadījumā, kas visbiežāk pieaugušajiem ir saistīta ar kardiovaskulārām saslīmšanām. Bez savlaicīgas krūškurvja kompresiju un defibrilācijas uzsākšanas ātri iestājas neatgriezeniski neiroloģiski bojājumi un nāve.

Tēmas aktualitāte saistīta ar nepieciešamību novērtēt sabiedrības zināšanas un gatavību sniegt palīdzību pirmsslimnīcas etapā, izmantojot ĀAD. Šādi dati ļautu plānot sabiedrības izglītošanas pasākumus un prognozēt izmaiņas neatliekamās medicīniskās palīdzības darbā. Latvijā pētījumu šajā jomā ir maz, kas pamato darba novitāti un praktisko nozīmi.

Pētījuma mērķis – noskaidrot sabiedrības gatavību izmantot ārējo automātisko defibrilatoru, informētību par to lokalizāciju, pielietošanas iespējām un gatavību piedalīties pirmās palīdzības sniegšanā.

Uzdevumi:

- izpētīt ārējo automātisko defibrilatoru darbības mērķi, mehānismu un efektivitāti;
- izstrādāt aptauju par ārējo automātisko defibrilatoru atpazīšanu, to izmantošanu;
- apkopot aptaujas datus;
- izdarīt secinājumus un sniegt priekšlikumus.

Pētījuma metodes: interneta aptauja; datu analīzei izmantota statistikas metode, rezultāti izteikti skaitļos un diagrammās.

Pētījuma dalībnieki: interneta aptaujā piedalījās 109 respondenti, pilngadīgas personas; dalībnieki ir 18–69 gadu vecuma diapazonā; pētījumā netika iekļauti medicīnas darbinieki.

Hipotēze: Sabiedrība nav pietiekami gatava, lai pielietotu ārējo automātisko defibrilatoru.

Teorētiskais pamatojums

Ārējais automātiskais defibrilators (ĀAD) ir pārnēsājama elektriska ierīce, kas analizē sirds ritmu un nepieciešamības gadījumā veic defibrilāciju. To pielieto cilvēkiem, kuriem ir pēkšņa sirdsdarbības apstāšanās. Šī ir dzīvību glābjoša manipulācija atdzīvināšanas procesā, kas jāveic pēc iespējas agrīni. 10–15% sirdsdarbības apstāšanās gadījumu notiek publiskās vietās (Weisfeldt et al., 2010). Sniedzot palīdzību, ĀAD ir svarīgi būt pieejamam un izmantotam, tā kā agrīna defibrilācija ir viena no “izdzīvošanas ķēdes” (angl. *Chain of Survival*) pamatprincipiem (Nolan et al., 2006) Pārējie pirmās palīdzības pamatprincipi, cilvēkam esot bezsamaņā un neelpojot, ir izsaukt neatliekamo medicīnisko palīdzību un uzsākt krūšu kurvja kompresijas.

Analizējot 2023. gadā publicētajā ziņojumā iekļautos datus, ir secināts, ka ĀAD ir plaši pieejami un to lokācijas ir atrodamas mobilajās lietotnēs un tīmekļa vietnēs Austrijā, Beļģijā, Horvātijā, Čehijā, Dānijā, Somijā, Vācijā, Grieķijā, Īrijā, Luksemburgā, Nīderlandē, Norvēģijā, Zviedrijā, Apvienotajā Karalistē (Paris et al., 2023). Minētais pētījums ietver 345 zinātniskos rakstus par ārpus slimnīcas sirdsdarbības apstāšanos, izdzīvošanas iespēju un neiroloģisko iznākumu. 30 raksti no tā tika identificēti kā autores pētījumam atbilstoši, ar pilnībā pieejamiem datiem. Informācijas avoti ir no dažādām valstīm, kas ļauj noteikt vidējo rādītāju precīzāk. Dati ir ievākti ASV, Japānā, Dānijā, Austrālijā, Kanādā, Zviedrijā, Itālijā, Apvienotajā Karalistē ar dažādu pacientu skaitu. Gadījumos,

kur pirmās palīdzības sniegšanu uzsāka blakus esošie cilvēki, izdzīvošanas iespēja bija daudz augstāka, nekā tad, kad palīdzību sniedza tikai neatliekamās palīdzības dienesti pēc ierašanās notikuma vietā. Tāpat arī neiroloģiskais iznākums bija labāks tiem cilvēkiem, kuriem pirmo palīdzību sniedza līdzās esošie cilvēki (Elhussain et al., 2023). Pētījums pārliecinoši apstiprina – spontānas sirdsdarbības apstāšanās brīdī, sniedzot palīdzību nekavējoties, ir iespēja novērst letālu iznākumu un panākt labvēlīgu neiroloģisko iznākumu. Tomēr jāpiemin, ka dažos pētījumos skaidra saikne starp ĀAD un spontānas cirkulācijas atjaunošanos netika atrasta.

ĀAD pieejamība publiskās vietās ir reglamentēta Latvijas likumdošanā. Izglītības iestādēs ar cilvēku skaitu no 701 līdz 1500, ir jāuzstāda vismaz 1 defibrilators līdz 2025. gada 1. septembrim, citās publiskās vietās – līdz 2028. gada 1. janvārim. Publiskās vietās, kur maksimālais vienlaikus esošais cilvēku skaits ir līdz 700 cilvēkiem, ĀAD uzstādīšana ir brīvprātīga, atkarībā no īpašnieka vai valdītāja uzskatiem. Ministru kabineta “Noteikumi par apmācību pirmās palīdzības sniegšanā” reglamentē atbildīgās personas apmācību darbam ar defibrilatoru. Latvijā tiek organizētas arī apmācības pirmās palīdzības sniegšanā vairākām mērķa grupām, kam tā ir obligāta prasība, piemēram, autovadītāju apliecību, ieroču nēsāšanas atļauju saņēmējiem, kā arī noteiktu profesiju pārstāvjiem. Tas ir būtiski, jo lai sniegtu palīdzību, cilvēkam, kas nav medicīnas speciālists, ir jābūt ne tikai vēlmei to darīt, bet arī zināšanām, kā to darīt un kā darīt pareizi, lai neapjuktu atbildīgajā brīdī.

Minētajos Ministru kabineta noteikumos ir noteiktas deviņas pirmās palīdzības sniegšanas apmācības. Divas programmas, kas iekļauj plašāku sabiedrības daļu, ir pirmās palīdzības pamatzināšanu 12 stundu apmācības programma bez zināšanu pārbaudes privātpersonām, kā arī pirmās palīdzības pamatzināšanu 12 stundu apmācības programma ar rakstisku teorētisko un praktisko triju stundu zināšanu pārbaudi, kas paredzēta transportlīdzekļu vadītājiem, ieroču nēsātājiem un glabātājiem. Kvalitātes prasības pirmās palīdzības pamatzināšanu 12 stundu apmācības programmai bez zināšanu pārbaudes un ar zināšanu pārbaudi neietver apmācību ar mācību defibrilatoru kā obligātu kvalitātes prasību, kaut gan tas ir iekļauts pielikumā, kas paredz apmācību īstenošanai nepieciešamos materiālus un līdzekļus.

Ņemot vērā, ka katru gadu tiek organizētas pirmās palīdzības apmācības un tiek izsniegtas pirmās palīdzības apliecības par to pabeigšanu, defibrilatoru pievienošana pirmās palīdzības apmācību procesam kā obligāta prasība būtu lietderīgs veids, kā iepazīstināt sabiedrību ar ĀAD pielietojumu.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma empīriskās daļas veikšanai tika izvēlēta kvantitatīvā pētījuma metode. Pētījuma norises vieta bija interneta vide, anketas publicēšana un respondentu piesaiste notika, izmantojot respondentu datubāzi, sadarbībā ar pētījumu aģentūru “SolidData”. Datu analīzei ir izmantota statistikas metode. Dati tika apkopoti ar Excel datorprogrammu, rezultāti izteikti skaitļos un diagrammās ar Microsoft Word datorprogrammu.

Aptaujas anketa sastāv no 10 jautājumiem. Jautājumi iekļauj vispārīgi raksturojošo respondenta informāciju: vecumu, dzimumu, precīzāku informāciju par iepriekšējo pieredzi medicīnā vai pirmajā palīdzībā un ar to saistītās apmācībās. Tika iekļauta arī ĀAD starptautiskā apzīmējuma fotogrāfija ar mērķi noteikt, vai dalībnieks to atpazīst. Respondenti tika iepazīstināti ar ĀAD un tā būtību.

Pētījumā dzimumu sadalījums bija līdzīgs, pārstāvētas visas vecumu grupas. Saistībā ar interneta resursu pieejamību un medijpratību, jaunākām vecuma grupām ir lielāka iespējamība mērķtiecīgi vai pasīvi izglītoties par pirmās palīdzības jautājumiem, tādēļ bija svarīgi iekļaut visu vecuma grupu pārstāvjus, lai spētu salīdzināt iespējamās atšķirības ar vecākām paaudzēm. Pētījumā piedalījās 109 dalībnieki, kur 52 bija vīrieši (48%), 57 sievietes (52%). Vidējais dalībnieku vecums ir 43,1 gads, vecuma diapazons 18–69 gadi.

Anketas pamatjautājumi bija saistīti ar repondentu informētību par ĀAD apzīmējumu, iespējamo dalību apmācībās par palīdzības sniegšanu ar ĀAD, pieredzi pirmās palīdzības sniegšanā. Jautājumi tika formulēti kā situācijas ar noteiktiem atbilžu variantiem, kur ir jāatzīmē konkrētās opcijas izvēles iespējamību 5 ballu skalā. Respondentiem tika piedāvātas situācijas un trīs darbības opcijas katrā no tām, ar mērķi izpētīt ĀAD lokalizēšanas, piegādāšanas un izmantošanas iespējamību. Respondentu uzdevums bija norādīt, cik liela ir iespējamība, ka viņš izvēlētos konkrēto opciju. Jautājumi bija saistīti ar iespējamo rīcību, ja redz bezsamaņā esošu cilvēku, atkarībā no tā, vai ir brīvā lokācijā vai apkārt esošā pūlī, kā arī atkarībā no diennakts laika – dienas vidū vai vakarā, vai tuvumā ir redzami darbinieki.

Respondentu atbildes tika sadalītas pa vecuma un dzimuma grupām, un atbilstoši veikta rezultātu analīze. Vecuma grupas līdz 29 gadiem pārstāvji un tie, kam vairāk par 60 gadiem, izrādīja vislielāko iniciatīvu izmantot ĀAD sabiedriskā vietā ar mazu cilvēku plūsmu. Respondentus 30–39 gadu vecuma grupā vairāk motivēja iespēja izmantot ĀAD tieši cilvēku pūlī (52%) nekā atrodies vietā ar mazāku cilvēku skaitu (38%). 40–49 gadu

vecuma grupai apkārtesošo cilvēku skaits nebija noteicošais faktors un gatavība izmantot ĀAD palika tāda pati – 48%. Savukārt vecuma grupā 50–59 gadi cilvēku pūlis radīja pretēju efektu un mazināja gatavību izmantot ĀAD (27%). Mazāk piepildītā lokācijā 41% šīs vecuma grupas pārstāvju bija gatavi izmantot ĀAD. Dzimumu atšķirības parādījās saistībā ar citiem apstākļiem: sievietes izrādījās gatavākas rīkoties koncentrētā vidē, iespējams, to ietekmēja uztvertais sociālais atbalsts, savukārt vīrieši izrādīja nedaudz lielāku pārliecību mazāk publiskos scenārijos. Vīrieši bija vairāk gatavi izmantot ĀAD mazāk ar cilvēkiem piepildītā lokācijā (48%), nekā pūlī (44%). Savukārt pūlī sievietes bija gatavas uzņemties iniciatīvu saukt palīgā vairāk (92%) nekā vīrieši (84%).

Pētījuma gaitā iegūtie rezultāti liecina, ka sabiedrība nav pietiekami gatava, lai pielietotu ārējo automātisko defibrilatoru. Būs nepieciešams ieguldīt papildus resursus sabiedrības izglītošanā ar mērķi, lai ārējie ĀAD būtu ne tikai uzstādīti, bet arī tiktu praktiski pielietoti nepieciešamības gadījumos.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Agrīna defibrilācija sirdsdarbības apstāšanās gadījumā ir viens no galvenajiem veiksmīgas reanimācijas aspektiem, ko nepieciešamības gadījumā var pielietot apkārtesošie cilvēki. Lai ĀAD tiktu izmantots, ir nepieciešams informēt sabiedrību par ierīces funkcionalitāti un to, cik svarīgi to izmantot dzīvības glābšanā.
2. ĀAD jau tiek ieviests kā obligāta prasība publiskās vietās pakāpeniski, sākot ar 2025. gada nogali.
3. Pētījuma rezultāti liecina, ka tikai 28% no respondentiem atpazīst starptautisko ĀAD apzīmējumu, kas ir krietni par maz, lai ĀAD atrašanās vieta būtu atpazīstama, defibrilators tiktu izmantots, lai tā lokācija paliktu cilvēku atmiņā. Ar starptautisko apzīmējumu un tā skaidrojumu vajadzētu iepazīstināt jau skolās, iekļaut visa veida pirmās palīdzības apmācību programmās, jo bez ĀAD atpazīšanas agrīna defibrilācija nemaz nevar notikt.
4. Pētījumā tika noskaidrots, ka 12% no aptaujātajiem jau ir piedalījušies ĀAD apmācībās, kas norāda uz papildus apmācību nepieciešamību, lai ĀAD tiktu ne tikai uzstādīts un izmantots, bet arī pielietots pareizi.
5. Daļa respondentu (23%) jau ir snieguši pirmo palīdzību, kas var norādīt uz cilvēku iniciatīvu iesaistīties palīdzības sniegšanā un iespējamo atsaucību ĀAD apmācībās.

6. Ņemot vērā cilvēku skaitu notikuma vietā, kur personai ir konstatēta sirdsdarbības apstāšanās, aptaujas dalībnieki ir vairāk gatavi saukt palīgā citus pūlī (88%), nekā vietā ar retāku cilvēku sastopamību (79%).
7. Vietās ar lielu cilvēku plūsmu, 91% respondentu dotos pie sabiedriskās vietas darbinieka vai apsarga, kas nepalielina vēlmi doties pēc ĀAD. Vislielākā iespējamība, ka brīvprātīgais dotos pēc ĀAD, būtu situācijā, ja blakus atrastos sabiedriskās vietas personāls un apkārt nebūtu liela cilvēku plūsma (49%). Gandrīz visās situācijās respondenti bija gatavi izmantot ĀAD.
8. Publiskās vietās ar lielāku cilvēku plūsmu sievietes bija vairāk gatavas iesaistīties palīdzības sniegšanā, jo te ir izjūtams atbalsts. Sievietes izrādīja iniciatīvu saukt palīgā (92%), doties pēc ĀAD (48%) un to izmantot (54%), salīdzinot ar vīriešiem, kuri attiecīgi (84%) sauktu palīgā, dotos pēc ĀAD (38%), uzņemtos atbildību izmantot ĀAD (44%).
9. Vīriešu grupā bija par 4% lielāka gatavība saukt palīgā mazāk publiskās vietās, ko varētu izskaidrot ar sabiedrības spiedienu vai citiem sociālajiem faktoriem. Citās kategorijās dzimumu datiem nebija būtisku atšķirību. Noteicošie emocionālie, psiholoģiskie, kā arī profesionālie faktori pirmās palīdzības sniegšanā varētu būt tēma turpmākiem pētījumiem.
10. Vislielāko iniciatīvu reaģēt uz sirdsdarbības apstāšanos (saukt palīgā, doties pēc ĀAD un izmantot to) izrāda jaunākā (līdz 29 gadiem) un vecākā (60+) vecuma grupa. 50–59 gadu grupai raksturīga piesardzība, īpaši, ja jārikojas cilvēku pūlī. Augstā iniciatīva, ko izrādīja gan jaunākās (līdz 29 gadiem), gan vecākās (60+) vecuma grupas, ir īpaši vērtīga, jo pārstāv dažādus iedzīvotāju segmentus. Tas palielina izredzes, ka palīdzība būs pieejama visdažādākajās vietās un situācijās, tādējādi uzlabojot vispārējo iespējamību, ka cietušais saņems kvalitatīvu pirmo palīdzību pēc iespējas ātrāk.
11. Palīdzības sniedzēja kvalitatīvas apmācības trūkums, konkrētā ĀAD modeļa nepārziņāšana, pirmās defibrilācijas nokavēta veikšana – šiem vajadzētu būt tiem faktoriem, ko var uzlabot un novērst, lai kvalitatīvi veiktu atdzīvināšanas pasākumus.
12. Ņemot vērā to, ka katru gadu tiek organizētas pirmās palīdzības apmācības, tiek izsniegtas apliecības, defibrilatoru pievienošana pirmās palīdzības apmācību procesam kā obligāta prasība būtu lietderīgs veids, kā iepazīstināt sabiedrību ar ĀAD pielietojumu.
13. Izvērtējot pētījuma rezultātus, var secināt, ka hipotēze – sabiedrība nav pietiekami gatava, lai pielietotu ārējo automātisko defibrilatoru, – ir apstiprinājusies.

Izmantotā literatūra

1. Al Haliq, S. et al. 2020 Assessment on CPR Knowledge and AED Availability in Saudi Malls by Security Personnel: Public Safety Perspective. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7174933/> [sk. 28.02.2025.].
2. Bækgaard, J. et al. 2017. The Effects of Public Access Defibrillation on Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review of Observational Studies. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28687709/> [sk. 09.03.2025.].
3. Dossall, D., J., Fast, V., G, Ideker, R., E. 2010. Mechanisms of defibrillation. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3984906/> [sk. 28.02.2025.].
4. Eiri, G., N. et al. 2025. Local DEA app: Saving lives with accessible and well-located automated external defibrillators. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40009561/> [sk. 27.03.2025.].
5. Elhussain, M. et al. 2023. The Role of Automated External Defibrillator Use in the Out-of-Hospital Cardiac Arrest Survival Rate and Outcome: A Systematic Review. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10676231/> [sk. 23.02.2025.].
6. Europe Automated External Defibrillator Market Size, Share & Trends Analysis Report by Product. 2023. Iegūts no: <https://www.kbvresearch.com/europe-automated-external-defibrillator-market/> [sk. 26.02.2025.].
7. Gräsner, J., T. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. Resuscitation. Iegūts no: <https://www.erc.edu/assets/documents/RESUS-8900-Epidemiology.pdf> [26.02.2025.].
8. History of AED. Iegūts no: <https://surefirecpr.com/aed/history-of-aed/?srsltid=AfmBOorvt5v1pf2zk-TacwS1POP8b1m3j-bJ6XfBfbZWvSr3VoLKUCUIJ> [sk. 25.02.2025.].
9. Iedzīvotāju skaits. Iegūts no: <https://stat.gov.lv/lv/dinamiskais-grafiks/galv-iedzivotaju-skaits-novados> [sk. 15.03.2025.].
10. Michael, R. 2020. AED legislation. Iegūts no: https://eena.org/wp-content/uploads/2020_01_07_AED_Legislation_Final-1.pdf [sk. 26.02.2025.].
11. Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta savlaicīgi izpildīto rezultatīvo izsaukumu īpatsvars. 2023. Iegūts no: https://statistika.spkc.gov.lv/pxweb/lv/Health/Health_Veselibas%20aprufe_Neatliekama

- MedicinskaPalidziba/NMP021.px/table/tableViewLayout2/?loadedQueryId=157d16da-debe-479c-8bcd-455a3945039a&timeType=item [sk. 15.03.2025.].
12. Nolan, J., Soar, J., Eikeland, H. 2006. The chain of survival. Iegūts no: <https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572%2806%2900602-2/fulltext> [sk. 07.05.2025.].
 13. Noteikumi par apmācību pirmās palīdzības sniegšanā: Ministru kabineta noteikumi Nr. 557. Grozījumi 19.01.2024. Latvijas Vēstnesis, Nr. 13.
 14. Out-of-hospital cardiac arrests. Iegūts no: https://www.redcross.org/take-a-class/resources/articles/cpr-facts-and-statistics?srsId=AfmBOooyIdjF8yHf-A1YVpLKHuUw_WCkV1qCgTlrY8LS1GEFet5Xjd-Dk [sk. 26.02.2025.].
 15. Par pirmās palīdzības apmācību beigušajām personām. Iegūts no: https://data.gov.lv/dati/dataset/ppa_izsniegta_aplicibas [sk. 19.03.2025.].
 16. Paris, J. et al.2023. AED Mapping & Emergency Response. Iegūts no: <https://eena.org/knowledge-hub/documents/aed-mapping-emergency-response-2023-update/> [sk. 28.02.2025.].
 17. Publiskajās vietās pieejamo defibrilatoru saraksts. Iegūts no: <https://www.zva.gov.lv/lv/veselibas-aprupes-specialistiem-un-iestadem/mediciskas-ierices/publiskajas-vietas-pieejamo-defibrilatoru-saraksts> [sk. 22.05.2025.].
 18. Reinier, K. et al. 2023. Warning symptoms associated with imminent sudden cardiac arrest: a population-based case-control study with external validation. Iegūts no: [https://www.thelancet.com/journals/lan-dig/article/PIIS2589-7500\(23\)00147-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lan-dig/article/PIIS2589-7500(23)00147-4/fulltext) [sk. 07.05.2025.].
 19. Ringh, M. et al. 2018. The challenges and possibilities of public access defibrillation. Iegūts no: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joim.12730> [sk. 27.03.2025.].
 20. Schlesinger, S. 2024. Cardiac arrest. Iegūts no: <https://www.msmanuals.com/professional/critical-care-medicine/cardiac-arrest-and-cardio-pulmonary-resuscitation-cpr/cardiac-arrest> [sk. 07.05.2025.].
 21. Simpson, P., M., Goodger, M., S., Bendall, J., C. 2010. Delayed versus immediate defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Iegūts no: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957210002443?casa_token=7XZAPOpvJC0AAAAA:_NSrFHR27wHhmrYzvPGNDTlSz16JkdjFS7AoVWSj795cdhUNCm-BbEBSC-0rtzWQbbWPX3ata [sk. 28.02.2025.].

22. Slabe, D., Metelko, Ž., Šparovec, E. 2024. The impact on users of an unfamiliar AED following a recent training experience: A randomized cross over simulation study. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666520424002091> [sk. 04.02.2025.].
23. Special Considerations When Using an AED. Iegūts no: https://www.aedbrands.com/blog/special-considerations-when-using-an-aed/?srsltid=AfmBOorl6zd0niuDKn4HEXP7W9aY7FsnxiS1zktU4q_D2JLXKA8t5ymK [sk. 23.05.2025.].
24. Valenzuela, T. et al. 2000. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. Iegūts no: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11071670/> [sk. 09.03.2025.].
25. Weisfeldt, M. et al. 2010. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3008654/> [sk. 25.02.2025.].
26. Yihong, R. et al. 2021. Accessibility of automatic external defibrillators and survival rate of people with out-of-hospital cardiac arrest. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S03009572211003361> [sk. 28.02.2025.].
27. Zamzami, S. et al. 2020. Current status of CPR training and AED availability in junior and senior high schools in Halifax, Nova Scotia Canada. Iegūts no: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/S0735-1097%2820%2932638-3> [sk. 25.02.2025.].
28. Zheng, K. et al. 2022. Correlation between the warning symptoms and prognosis of cardiac arrest. Iegūts no: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9372869/> [sk. 07.05.2025.].

Andris Lūkins

Zinātniskie vadītāji: *Dr. Raita Krišjāne, Dr. Uldis Ceriņš*

Latvijas Universitātes Rīgas Medicīnas koledža

E-pasts: andris_lukins@inbox.lv

NEATLIEKAMĀS MEDICĪNISKĀS PALĪDZĪBAS DISPEČERU DARBA NEATBILSTĪBAS KĀ SISTĒMISKU UN CILVĒCISKO FAKTORU MIJIEDARBĪBAS REZULTĀTS

Ievads

Neatliekamās medicīniskās palīdzības izsaukumu pieņemšana un apstrāde ir augstas atbildības un paaugstināta riska darbības joma, kurā dispečera pieņemtie lēmumi tieši ietekmē operatīvo resursu novirzīšanu, palīdzības sniegšanas savlaicīgumu un pacienta drošību. Šajā procesā lēmumi tiek pieņemti ierobežotā laikā, balstoties uz nepilnīgu, fragmentāru, nereti, pretrunīgu informāciju, turklāt komunikācija ar zvanītāju bieži notiek emocionālas spriedzes apstākļos. Šie faktori padara dispečeru darbu īpaši jutīgu pret neatbilstībām, kuru sekas var būt operatīvi nozīmīgas pat tad, ja tās kvantitatīvi ir salīdzinoši retas.

Īpaši kritiska dispečeru darba sastāvdaļa ir informācijas noskaidrošana un fiksēšana, tostarp notikuma vietas un adreses noteikšana. Atrašanās vietas informācija bieži balstās uz zvanītāja subjektīvu telpisko uztveri, orientieriem vai pieņēmumiem, kas ne vienmēr sakrīt ar oficiālo adresācijas sistēmu. Pat nelielas neprecizitātes šajā posmā var izraisīt brigādes kļūdainu novirzīšanu, palīdzības sniegšanas aizkavēšanos vai papildu sloldzi sistēmai, tādējādi aktualizējot adreses fiksācijas kvalitāti kā vienu no centrālajiem dispečeru darba riska punktiem.

Pacientu drošības pieejā mūsdienās kļūdas netiek skatītas tikai kā individuālas profesionālas nolaidības rezultāts. Tās tiek analizētas kā darba sistēmas darbības iznākums, kurā savstarpēji mijiedarbojas cilvēks,

uzdevumu struktūra, informācijas aprīte, tehnoloģiskais nodrošinājums un organizatoriskie nosacījumi. Šāda sistēmiska perspektīva ir īpaši nozīmīga neatliekamās palīdzības dispečeru darbā, jo kvalitātes izvērtēšanas protokolos neatbilstības var tikt fiksētas arī situācijās, kad formāls algoritma pārkāpums nav konstatēts. Tas nozīmē, ka kvalitātes problēmas var izrietēt ne tikai no procedūras neievērošanas, bet arī no informācijas interpretācijas, pārbaudes un lēmumu pieņemšanas dinamikas pašā darba procesā.

Pētījuma mērķis ir, balstoties uz Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta Operatīvās vadības centra dispečeru darba kvalitātes izvērtēšanas protokoliem par 2023. gadu un 2024. gadu (n=157), identificēt biežākās fiksētās neatbilstības un raksturot to izpausmes, īpašu uzmanību pievēršot gadījumiem, kad neatbilstības rodas bez formāli fiksēta algoritma pārkāpuma.

Uzdevumi:

- apkopot analizēto dispečeru darba kvalitātes izvērtēšanas protokolu kopu par 2023. gadu un 2024. gadu;
- noteikt fiksēto neatbilstību biežumu un īpatsvaru pēc kvalitātes izvērtēšanas kritērijiem;
- analizēt neatbilstību kombinācijas, izdalot gadījumus ar adreses fiksācijas neatbilstību bez algoritma soļu neievērošanas un gadījumus, kad adreses neatbilstība kombinējas ar algoritma soļu neievērošanu;
- raksturot protokolos fiksēto kumulatīvo aizkavējumu un neatbilstību sadalījumu pēc diennakts perioda;
- interpretēt iegūtos rezultātus sistēmiskās kļūdas pieejas ietvarā.

Pētījuma metodes: kvalitatīvā dokumentu analīze, kontentanalīze, incidentu aprakstu un kvalitātes vērtēšanas protokolu salīdzinošā analīze, zinātniskās literatūras izvērtējums.

Pētnieciskais jautājums: Kāda ir neatbilstību struktūra NMPD dispečeru darba kvalitātes protokolos, un kā tā interpretējama sistēmiskās kļūdas teorijas ietvarā?

Teorētiskais pamatojums

Neatliekamās medicīniskās palīdzības dispečeru darbs ir augstas atbildības process, kurā lēmumi jāpieņem īsā laikā, balstoties uz nepilnīgu, fragmentāru un arī pretrunīgu informāciju. Šādos apstākļos neatbilstību rašanos nevar skaidrot tikai ar individuālu nolaidību vai procedūru nezināšanu. Pacientu drošības pieejā neatbilstības tiek skatītas kā darba sistēmas darbības iznākums, kurā mijiedarbojas cilvēks, uzdevuma struktūra, infor-

mācījas aprīte, tehnoloģiskais nodrošinājums un organizatoriskie nosacījumi (World Health Organization, 2021). Šī perspektīva ir īpaši nozīmīga dispečeru darbā, jo kvalitātes izvērtēšanas protokolos tiek fiksētas neatbilstības arī gadījumos, kad formāls algoritma pārkāpums netiek konstatēts. Tādējādi par analīzes objektu kļūst ne tikai “vai algoritms ievērots”, bet arī tas, kā algoritms reāli funkcionē situācijās, kad informācija ir neskaidra, dinamiski mainīga vai savstarpēji nekonsekventa.

Sistēmiskās kļūdas izpratnē būtiska ir aktīvo un latentu kļūdu nošķiršana. Aktīvās kļūdas izpaužas kā tiešas darbības novirzes, piemēram, algoritma soļu izlaišana vai nepareiza prioritātes noteikšana. Savukārt latentās kļūdas veidojas darba sistēmas struktūrā un ilgstoši var palikt nepamanītas, līdz tās kombinācijā ar citiem faktoriem izraisa nelabvēlīgu iznākumu (Reason, 1990). Dispečeru darba kontekstā latentās nepilnības var izpausties kā nepietiekami informācijas pārbaudes posmi, nepilnīga atgriezeniskā saite vai kvalitātes kritēriju uzsvars uz formālu soļu izpildi, nepietiekami interpretējot sarežģītu informāciju. Tādēļ arī formāli pareizi izpildīts algoritms ne vienmēr nodrošina optimālu rezultātu, ja sistēmā nav pietiekamu mehānismu nepilnīgas vai kļūdainas informācijas savlaicīgai atklāšanai un koriģēšanai (Reason, 1990).

Pētnieka Džeimsa Rīzona (*J. Reason*) piedāvātais “Šveices siera” modelis ilustrē, kā drošības sistēmās pastāv vairāki aizsardzības slāņi – katrs ar savām nepilnībām jeb “caurumiem”. Kad vairāku slāņu nepilnības sakrīt, kļūda var iziet cauri visai sistēmai un izraisīt nelabvēlīgu notikumu. Dispečeru darbā šie aizsardzības slāņi ietver sarunas strukturēšanu, kritisko datu atkārtošanu un apstiprināšanu, dokumentēšanas kārtību, kā arī kvalitātes uzraudzības atgriezenisko saiti. Ja kāds no šiem posmiem ir vājš, var rasties kļūdas pat tad, ja atsevišķs procedūras solis nav acīmredzami pārkāpts.

Kvalitātes uzraudzības sistēmas vienlaikus ir arī realitātes apraksta instruments. Tās sarežģītu darba procesu pārvērš noteiktās kategorijās un kritērijos. Drošības mērīšanas literatūrā uzsvērts, ka mērīšanas sistēmas ne tikai atspoguļo darba realitāti, bet to arī strukturē, nosakot, kuras problēmas kļūst redzamas un kuras paliek ārpus vērtējuma tvēruma (Vincent et al., 2014). Dispečeru darba kvalitātes izvērtēšanas protokoli šajā ziņā fiksē neatbilstību rezultātu, bet neatklāj pilnu lēmuma veidošanās gaitu. Līdz ar to protokolos redzamais ir gala iznākums noteiktu kritēriju ietvarā, nevis pilnīgs kļūdas mehānisma apraksts (Vincent et al., 2014). Šo ierobežojumu vienlaikus var uzskatīt par priekšrocību: protokoli nodrošina salīdzināmību un vienotu valodu kvalitātes izvērtējumā, taču tie prasa piesardzību

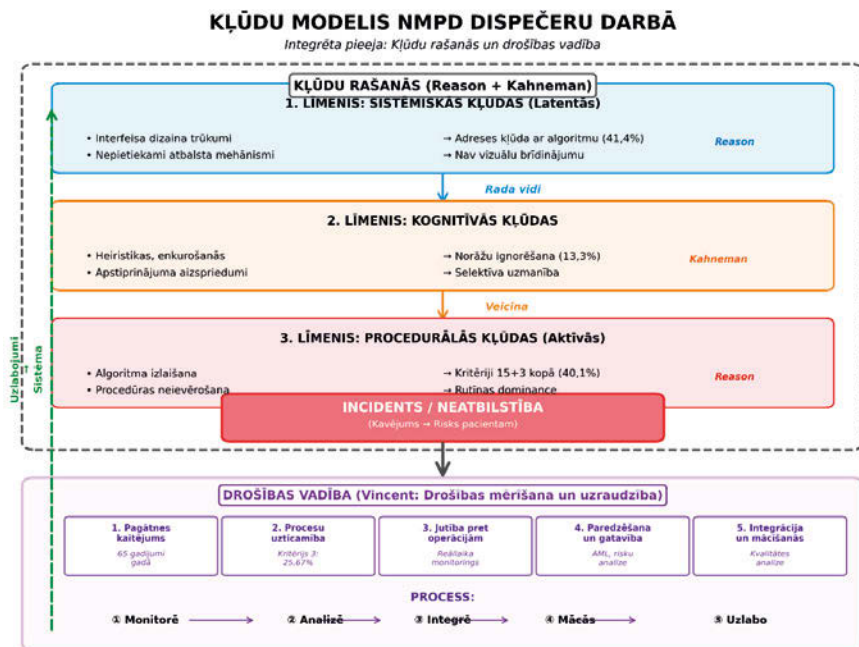
interpretācijā, jo daļa nozīmīgu darba procesa nianšu paliek ārpus dokumentācijas.

Adreses un notikuma vietas noteikšana ir viens no sarežģītākajiem informācijas apstrādes posmiem dispečeru darbā. Zvanītāja sniegtā informācija bieži balstās subjektīvā telpiskā uztverē, orientieros vai pieņēmumos, kas ne vienmēr sakrīt ar oficiālo adresācijas sistēmu. Šajā posmā dispečers faktiski veic divas darbības vienlaikus: iegūst informāciju un uzreiz to “pārtulko” operatīvā rīcībā izmantojamā formā. Arī tad, ja dispečers ievēro algoritma formālos soļus, lēmums par izsaukuma vietu var tikt pieņemts, balstoties uz nepietiekami pārbaudītu informāciju. Starptautiskajās ārkārtas sakaru sistēmu rekomendācijās uzsvērts, ka atrašanās vietas noteikšana prasa interpretāciju un atkārtotu pārbaudi, jo tehnoloģiskais atbalsts pats par sevi negarantē absolūtu precizitāti (European Emergency Number Association, 2025). Līdz ar to adrese dispečeru darbā nav tikai dati, bet arī interpretācijas rezultāts, un tieši šeit kvalitātes nodrošināšanas mehānismiem ir izšķiroša nozīme.

Dispečeru darba analīzē būtiska ir arī kognitīvā spriedumu veidošanas dimensija. Pētījumos aprakstītais “enkurošanās efekts” (*anchoring*) raksturo tendenci pārmērīgi balstīties uz sākotnēji pieejamo informāciju, tai piešķirot nesamērīgu nozīmi, un nepietiekami to koriģēt, saņemot papildu datus. Dispečeru sarunās tas var izpausties kā sākotnēji nosauktas adreses vai orientiera nostiprināšanās, pat ja turpmākā informācija norāda uz iespējamām pret-runām. Šādas spriedumu veidošanas īpatnības nav interpretējamās kā individuāla nekompetence; tās raksturo cilvēka kognitīvās sistēmas darbību, īpaši paaugstinātas slodzes un laika spiediena apstākļos (Tversky and Kahneman, 1974). Praksē tas nozīmē, ka dispečeru darbā kritiski svarīgi ir validācijas “pārtraukuma punkti” – brīži, kad sākotnējais pieņēmums tiek pārbaudīts un, ja nepieciešams, koriģēts, nevis turpināts inerces dēļ.

Vienlaikus jāievēro, ka kvalitātes izvērtēšanas protokolos šādi spriedumu veidošanas mehānismi tieši nav novērojami. Protokoli fiksē neatbilstību pēc noteiktiem kritērijiem, bet ne dispečera domāšanas gaitu. Tādēļ gadījumi, kuros protokolā fiksēta adreses neatbilstība bez algoritma soļu pārkāpuma, ir interpretējami kā saderīgi ar spriedumu veidošanas īpatnībām nenoteiktības apstākļos, tomēr tie nav lietojami kā tiešs pierādījums konkrētai kognitīvai kļūdai (Tversky and Kahneman, 1974). Šāda piesardzīga interpretācija ļauj saglabāt metodoloģisko konsekveni: empīriskie dati nosaka, kas ir fiksēts, savukārt teorija palīdz skaidrot, kāpēc šāda struktūra var veidoties dispečeru darba vidē.

Sistēmiskās kļūdas skatījumā šādi gadījumi raksturo situācijas, kad vairāki aizsardzības posmi darbojas nepilnīgi, bet neviens no tiem atsevišķi netiek fiksēts kā tiešs procedūras pārkāpums (Reason, 1990). Dispečeru darba kvalitātes izvērtējumā tas izpaužas kā neatbilstības ar potenciāli būtiskām operatīvām sekām, pat ja nav identificēts konkrēts “vainojams” solis. Šāda aina veidojas saskaņā ar nostādni, ka drošība ir sistēmas īpašība, nevis tikai individuālas rīcības rezultāts (World Health Organization, 2021). Līdz ar to analītiskā uzmanība tiek virzīta uz darba procesa posmiem, kuros kļūdas var rasties un nostiprināties, pirms tās kļūst redzamas kā neatbilstības kvalitātes protokolā.



1. att. Integrēts kļūdu un drošības vadības modelis NMPD dispečeru darbā

Attēlā vizualizēta teorētiskā modeļa integrācija, kas savieno Džeimsa Rīzona latento un aktīvo kļūdu koncepciju ar Amosa Tverska un Daniela Kānemana (Tversky and Kahneman, 1974) kognitīvo heiristiku pieeju un citu pētnieku (Vincent et al., 2014) drošības mērīšanas dimensijām dispečeru darba kontekstā. Kvalitātes kritēriju praktiskā piemērošana līdz ar to kļūst par nozīmīgu sistēmas drošības elementu. Ja kritēriju interpretācija

pārmērīgi koncentrējas uz formālu soļu izpildi, pastāv risks nepietiekami pamanīt ar informācijas kvalitāti saistītas problēmas. Čārlzs Vinsents (*C. Vincent*), Sūzena Borneta (*S. Burnett*) un Džeina Kārteja (*J. Carthey*) uzsver, ka efektīvai drošības uzraudzībai nepieciešams līdzsvars starp procesu kontroli un spēju uztvert darba sistēmas faktisko funkcionēšanu. Šī atziņa ir tieši attiecināma uz dispečeru darba izvērtēšanu: neliels neatbilstību īpatsvars kopējā izsaukumu apjomā pats par sevi nenozīmē zemu risku, jo atsevišķu gadījumu ietekme var būt operatīvi nesamērīga. Tādēļ kvalitātes uzraudzībai ir jāspēj aprakstīt ne tikai kļūdu skaitu, bet arī to tipiskos rašanās ceļus un procesa posmus, kuros drošības līmenis ir visievainojamākais (Vincent et al., 2014).

Apvienojot sistēmiskās kļūdas izpratni, spriedumu veidošanas pieeju nenoteiktības apstākļos un drošības uzraudzības perspektīvu, iespējams pamatot dispečeru darba neatbilstību analīzi kā sistēmisku problēmu izpēti, nevis atsevišķu incidentu uzskaiti. Šāds teorētiskais ietvars nodrošina pamatu pētījuma empīrisko rezultātu interpretācijai un ļauj secinājumus un priekšlikumus balstīt darba procesa pilnveidē sistēmas līmenī, neaprobežojoties ar individuālas atbildības akcentēšanu.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Praktiskais pētījums balstīts uz Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta Operatīvās vadības centra dispečeru darba kvalitātes izvērtēšanas protokolu analīzi par 2023. gadu un 2024. gadu. Analizēti tiek 157 protokoli (2023. gadā – 75; 2024. gadā – 82), kuros fiksēta vismaz viena neatbilstība. Izvēlētais periods nodrošina datu salīdzināmību vienotas protokolu formas un vienotas kritēriju sistēmas ietvarā.

Pētījumā izmantota kvalitatīvā dokumentu analīze un kontentanalīze. Katrs protokols tika kodēts pēc tajā atzīmētajiem kvalitātes kritērijiem, fiksējot gan atsevišķu kritēriju biežumu, gan kritēriju kombinācijas vienā gadījumā. Papildus analizēti protokolos iekļautie īsie situāciju apraksti, kas ļauj precizēt neatbilstības fiksācijas raksturu dokumentācijas līmenī. Protokoli nav sarunas transkripts, tie neļauj rekonstruēt pilnu lēmuma veidošanās gaitu; līdz ar to secinājumi attiecināti uz dokumentētās neatbilstību struktūras raksturojumu, nevis uz individuālu psiholoģisku cēloņu noteikšanu (Tversky and Kahneman, 1974; Vincent et al., 2014).

Analizētajos 157 protokolos neatbilstības fiksētas kopā 261 reizi, tātad vienā protokolā var būt reģistrētas vairākas neatbilstības. Kritēriju sadalījums ir koncentrēts dažos procesa posmos. Visbiežāk fiksēta izsaukuma

adreses noformēšanas neatbilstība (15. kritērijs) – 128 reizes (49,04% no visām fiksācijām). Algoritma soļu neievērošana (3. kritērijs) fiksēta 67 reizes (25,67%). Dispečera darba tempa neatbilstības (17. kritērijs) fiksētas 25 reizes (9,58%), novērtējuma kļūdas (4. kritērijs) – 21 reizi (8,05%), bet dokumentācijas noformēšanas nepilnības (16. kritērijs) – 10 reizes (3,83%). Pārējie kritēriji protokolos parādās retāk (piemēram, 13. kritērijs – 6 reizes; atsevišķi citi – pa 1 reizei), veidojot nelielu kopējās neatbilstību struktūras daļu.

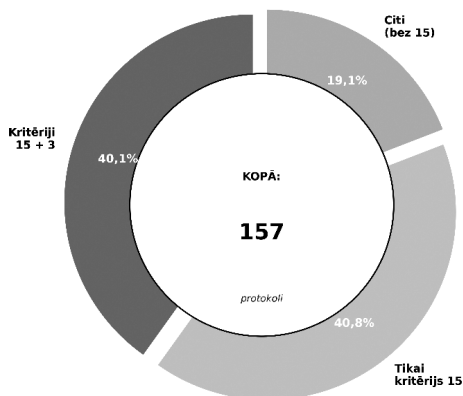
Neatbilstību struktūras analīzei protokoli grupēti pēc 15. kritērija (adrese) un 3. kritērija (algoritms) kombinācijām, jo tie veido dominējošo neatbilstību kopumu. Izdalītas trīs grupas: gadījumi ar 15. un 3. kritēriju kombināciju, gadījumi ar tikai 15. kritēriju (bez 3. kritērija), kā arī gadījumi bez adreses neatbilstības, kuros dominē citi kritēriji. Pirmajā grupā ietilpst 63 protokoli (40,1%), otrajā – 64 protokoli (40,8%), bet trešajā – 30 protokoli (19,1%). Tādējādi 15. kritērijs ir fiksēts 127 protokolos (80,9%), norādot uz adreses fiksācijas posmu kā dominējošo neatbilstību struktūras komponenti.

Atšķirība starp 15+3 un “tikai 15” gadījumiem norāda uz diviem dokumentācijas līmenī atšķirīgiem neatbilstību profiliem. 15+3 gadījumos adreses neatbilstība tiek fiksēta kopā ar norādi uz procesuālu novirzi algoritma izpildē. “Tikai 15” gadījumos protokols fiksē adreses neatbilstību bez algoritma soļu neievērošanas atzīmes. Šāda struktūra ir saderīga ar sistēmiskās kļūdas pieeju, kurā nelabvēlīgs iznākums var veidoties arī procedūras ietvaros, ja aizsardzības posmi konkrētajā situācijā nav pietiekami efektīvi (Reason, 1990; World Health Organization, 2021).

Analizētajos protokolos adreses neatbilstības veidojas situācijās, kur adresācijas informācija ir daudznozīmīga vai viegli sajaucama, īpaši gadījumos ar vienādiem vai līdzīgiem vietvārdiem un ielu nosaukumiem dažādās administratīvajās vienībās. Šādos apstākļos kļūdas risks palielinās, ja sarunas noslēgumā netiek pietiekami stingri veikta adreses validācija un ja darba sistēma lietotāja saskarnē nepietiekami atbalsta līdzīgu ierakstu drošu atšķiršanu. Tāpēc protokolos fiksētā adreses neatbilstība interpretējama ne tikai kā atsevišķa procesa soļa izpildes nepilnība, bet arī kā situācija, kurā informācija netiek pietiekami droši pārtverta un “noslēgta” ar efektīvu pārbaudes slāni (Reason, 1990; World Health Organization, 2021).

“Tikai 15” profila interpretācijai būtiska ir arī kognitīvā dimensija. Nenoteiktības apstākļos spriedumu veidošanā var dominēt ātrāka, automatizēta informācijas apstrāde, bet korekcija, saņemot papildu norādes, var būt nepietiekama. Heiristiku literatūrā aprakstīts, ka sākotnējā informācija var nostiprināties un turpmākā informācija netiek pilnvērtīgi integrēta spriedu-

ma koriģēšanā (Tversky and Kahneman, 1974). Vienlaikus šis slānis pētījumā izmantots kā interpretācijas ietvars dokumentētajam neatbilstību profilam, jo protokoli neietver dispečera domāšanas gaitu (Vincent et al., 2014).



2. att. Neatbilstību struktūra dispečeru darba kvalitātes protokolos (n=157)

Šo aspektu papildus izgaismo gadījumi, kuros protokola piezīmēs minēta zvanītāja papildu norāde par iespējamu adreses neatbilstību, bet korekcija nav veikta (n=21). Šajā apakšgrupā 13 gadījumos (61,9%) fiksēts tikai 15. kritērijs, 6 gadījumos (28,6%) – 15. un 3. kritērija kombinācija, bet 2 gadījumos (9,5%) neatbilstība fiksēta citā formā. Tas norāda, ka situācijās ar dokumentēti identificējamu korekcijas signālu dominē neatbilstības bez algoritma soļu neievērošanas atzīmes, atklājot validācijas slāņa nepietiekamu efektivitāti konkrētā darba plūsmā.

Papildus analizēts neatbilstību sadalījums diennakts periodos. 81,0% protokolu reģistrēti dienas laikā (07.00–21.00), bet 19,0% – nakts periodā (21.00–07.00). Adreses neatbilstība saglabājas dominējoša abos periodos, tomēr atsevišķu kritēriju īpatsvari atšķiras, piemēram, dokumentācijas nepilnības relatīvi biežāk sastopamas nakts periodā. Šie rezultāti ļauj diennakts periodu iekļaut kā konteksta mainīgo neatbilstību uzraudzībā, vienlaikus neizdarot cēloniskus secinājumus bez papildu slodzes un situācijas sarežģītības indikatoriem (Vincent et al., 2014).

Operatīvās sekas pētījumā raksturotas ar protokolos fiksēto kopējo brigāžu kavēšanās laiku, kas analizētajā periodā sasniedz 3375 minūtes (aptuveni 56 stundas). Kvalitātes uzraudzības ietvarā šis rādītājs raksturo neatbilstību potenciāli nozīmīgu operatīvo ietekmi, jo kavējums materia-

lizējas kā resursu un laika zudums, kas var ietekmēt palīdzības sniegšanas savlaicīgumu (World Health Organization, 2021).

Tehnoloģiskie risinājumi šajā kontekstā aplūkojami kā sistēmiski kompensācijas mehānismi. Automatizēta atrašanās vietas noteikšana (turpmāk – AML), var mazināt adreses fiksācijas riskus, taču efektivitāte ir atkarīga no integrācijas darba plūsmā un no validācijas principiem, jo automatizētā lokācija ne vienmēr sakrīt ar incidenta atrašanās vietu un precizitāte var būt situatīvi mainīga (European Emergency Number Association, 2025). Līdz ar to tehnoloģija funkcionē kā papildu aizsardzības slānis, nevis kā autonomas kļūdu novēršanas instruments, kas atbilst sistēmiskajai pieejai drošības barjeru stiprināšanai (Reason, 1990).

Pētījuma gaitā nozīmīgs kļūst arī pats dokumentācijas instruments. Kvalitātes izvērtēšanas protokols strukturē to, kā neatbilstības tiek aprakstītas un klasificētas, tādējādi ietekmējot salīdzināmību un interpretācijas iespējas. Drošības mērīšanas literatūrā uzsvērta, ka mērīšanas sistēmas vienlaikus atspoguļo un strukturē to, kas kļūst redzams organizācijas drošības uzraudzībā (Vincent et al., 2014). Empīriskie rezultāti netieši norāda, ka strukturētāka un analītiski konsekvētāka dokumentācijas pieeja varētu uzlabot neatbilstību interpretācijas precizitāti, īpaši tajos gadījumos, kuros neatbilstība veidojas procedūras ietvaros un protokolā parādās kā nepietiekams rezultāts.

Kopumā pētījuma rezultāti rāda, ka neatbilstību struktūrā dominē adreses fiksācijas posms un algoritmiskās sarunas struktūra, un būtiska daļa adreses neatbilstību tiek dokumentēta bez formāli fiksēta algoritma pārskatāmuma. Šī aina ir saderīga ar sistēmiskās kļūdas skatījumu un kognitīvo spriedumu veidošanas pieeju nenoteiktības apstākļos, vienlaikus saglabājot metodoloģisku piesardzību par to, ko protokolu dati ļauj un ko neļauj secināt (Reason, 1990; Tversky and Kahneman, 1974; Vincent et al., 2014; World Health Organization, 2021).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Analizētajos 157 kvalitātes izvērtēšanas protokolos (2023–2024) fiksēta 261 neatbilstība, kas nozīmē, ka vienā protokolā bieži parādās vairākas neatbilstības vienlaikus. Neatbilstības nerodas izolēti – tās ir savstarpēji saistītas un atspoguļo darba sistēmas kopējo funkcionēšanu, nevis atsevišķu soļu mehānisku kļūmi (Vincent et al., 2014).
2. Gandrīz puse no visām fiksētajām neatbilstībām (49,04%) attiecas uz adreses noformēšanu (15. kritērijs), bet ceturtdaļa (25,67%) – uz

- algoritma soļu neievērošanu (3. kritērijs). Pārējie kritēriji kopā veido tikai aptuveni 25% gadījumu. Sistēmas ievainojamākais posms ir informācijas noskaidrošana un fiksēšana – tieši tur, kur dispečers strādā ar nepilnīgu, mainīgu un bieži pretrunīgu informāciju (Reason, 1990).
3. Adreses neatbilstība (15. kritērijs) parādās 127 no 157 protokoliem jeb 80,9% gadījumu. Tas padara adreses fiksāciju par dominējošo problēmu punktu visā analizētajā datu kopā un pamato īpašu analītisku uzmanību šim posmam.
 4. Adreses neatbilstības izpaužas divos atšķirīgos profilos: “15+3” gadījumos (40,1%) adreses kļūda fiksēta kopā ar algoritma pārkāpumu – dispečers ir izlaidis vai nepareizi izpildījis kādu procedūras soli. Turpretī “tikai 15” gadījumos (40,8%) adrese ir nepareiza, lai gan algoritms formāli ievērots. Šis nošķīrums ir būtisks – tas parāda, ka procedūras ievērošana pati par sevi negarantē pareizu rezultātu (Reason, 1990; Vincent et al., 2014).
 5. “Tikai 15” profils atklāj sistēmisku problēmu: dispečers var izpildīt visus algoritma soļus, bet adrese tomēr tiek ierakstīta nepareizi. Tas notiek, ja aizsardzības mehānismi (validācija, atkārtota pārbaude, kļūdas pārtveršana) konkrētajā situācijā nenostādā pietiekami efektīvi. Adreses daudznozīmība praksē bieži izriet no līdzīgiem ielu nosaukumiem un vietvārdiem dažādās administratīvajās vienībās, kas palielina sajaukšanas risku (Reason, 1990; World Health Organization, 2021).
 6. Informācijas sistēmas dizains var pastiprināt vai mazināt šo risku. Ja sistēma piedāvā līdzīgus adrešu ierakstus bez skaidra vizuāla diferenciatora (piemēram, neizceļ novadu vai pagastu), dispečeram ir grūtāk pamanīt, ka izvēlēta adrese nav pareizā. Sistēmiskā skatījumā tas nozīmē – kļūda nav dispečera vaina, bet paredzams iznākums, ja tehnoloģija nepietiekami atbalsta cilvēka kognitīvās robežas sarežģītā vidē (Reason, 1990; World Health Organization, 2021).
 7. 21 gadījumā protokola piezīmēs fiksēts, ka zvanītājs mēģināja norādīt uz iespējamu adreses kļūdu, bet korekcija netika veikta. Šajā apakšgrupā 61,9% gadījumu ir “tikai 15” profils – algoritms formāli ievērots, bet dispečers nav integrējis zvanītāja sniegto korekciju. Šī aina ir saderīga ar enkurošanās efektu: sākotnēji dzirdētā adrese “noenkurojas” dispečera uztverē, un turpmākā informācija – pat tieša zvanītāja norāde – netiek pilnvērtīgi uztverta (Tversky and Kahneman, 1974). Jāuzsver, ka protokoli neļauj tieši pierādīt kognitīvo mehānismu katrā gadījumā, taču dokumentētā struktūra ir ar to saderīga (Vincent et al., 2014).

8. Neatbilstību sadalījums pa diennakts periodiem (81% dienā, 19% naktī) atspoguļo protokolu kopas struktūru, taču neļauj izdarīt cēloniskus secinājumus par risku atšķirībām, ja netiek ņemta vērā arī slodze un situāciju sarežģītība katrā periodā. Šis rādītājs ir izmantojams kā konteksta mainīgais turpmākā uzraudzībā (Vincent et al., 2014).
9. Protokolos fiksētais kumulatīvais brigāžu kavēšanās laiks – 3375 minūtes jeb aptuveni 56 stundas – raksturo neatbilstību reālo operatīvo ietekmi. Katrs nepareizi novirzīts izsaukums nozīmē laika zudumu, kas var ietekmēt palīdzības sniegšanas savlaicīgumu. Tehnoloģiskie risinājumi, piemēram, automatizēta atrašanās vietas noteikšana (AML), var kalpot kā papildu aizsardzības slānis, taču to efektivitāti nosaka integrācija darba plūsmā un validācijas loģika – tehnoloģija pati par sevi neaizstāj cilvēka lēmumu (Reason, 1990; European Emergency Number Association, 2025).
10. Autors rosina iekļaut dispečeru apmācībās moduļus par kognitīvajām heuristikām (enkurošanās efekts, apstiprinājuma aizspriedums) un trenēt praktiskus “de-enkurošanas” paņēmienus, piemēram, neatkarīga adreses atkārtošana, divu identifikatoru pārbaude (iela + administratīvā vienība), lai mazinātu situācijas, kad sākotnēji dzirdētā adrese enkuro turpmāko informācijas apstrādi un korekciju uztveri.
11. Pilnveidot informācijas sistēmas saskarni un validācijas mehānismus adreses ievadei, lai samazinātu sajaukšanas risku līdzīgu ielu nosaukumu/vietvārdu gadījumos, piemēram, skaidrāka dubultnieku attēlošana starp administratīvajām vienībām, obligāta administratīvās vienības izvēle, brīdinājumi par līdzīgiem variantiem.
12. Papildināt kvalitātes uzraudzības sistēmu ar regulāru kvalitatīvu gadījumu analīzi (ne tikai statistiku), kas ļautu identificēt atkārtojošos “ceļus” uz kļūdām un izstrādāt mērķtiecīgus preventīvus pasākumus sistēmas līmenī.

Izmantotā literatūra

1. European Emergency Number Association. 2025. EENA recommendations for emergency call handling and location information. Brussels: European Emergency Number Association, 26 p.
2. Reason, J. 1990. The contribution of latent failures to the breakdown of complex systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. Vol. 327 (1241), pp. 475–484.
3. Tversky, A., Kahneman, D. 1974. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*. Vol. 185 (4157), pp. 1124–1131.

4. Vincent, C., Burnett, S., Carthey, J. 2014. Safety measurement and monitoring in healthcare: A framework to guide clinical teams and healthcare organisations. *BMJ Quality & Safety*. Vol. 23 (8), pp. 670–677.
5. World Health Organization. 2021. Global patient safety action plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization, 108 p.

Ieva Eglīte

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. sal. Sanita Litiņa*

Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta Medicīnas koledža

E-pasts: *ieva@bbfactory.lv*

DOPINGA LIETOŠANAS PREVALENCĒ UN DOPINGA LIETOŠANAS VESELĪBAS RISKI AMATIERU SPORTISTU – SPORTA ZĀĻU APMEKLĒTAJU VIDŪ

Ievads

Dopinga lietošana sportā tradicionāli tiek saistīta ar profesionāliem sportistiem, tomēr pēdējās desmitgadēs aizliegtās vielas arvien biežāk izvēlas lietot arī sportisti – amatieri. Šī tendence rada būtiskas problēmas veselībai un sporta ētikai, jo amatieru vidū bieži trūkst uzraudzības un zināšanu par dopinga lietošanas sekām, tādēļ var uzskatīt, ka dopinga lietošana ir pieaugoša un nopietna problēma ne tikai profesionālajā, bet arī amatieru sportā dažādos sporta veidos un iedzīvotāju grupās visā pasaulē (Bachouse et al., 2016; Causanilles et al, 2018).

Dopinga lietošana amatieru sportistu vidū var izraisīt nopietnas veselības problēmas, jo nereti tiek izmantoti nepārbaudīti un nekontrolēti preparāti (Sagoe et al., 2014), kā arī cilvēki nav informēti par devām un dažādu vielu blaknēm, kā rezultātā pieaug risks veselībai, jo aizliegto vielu lietošana var novest pie sirds un asinsvadu slimībām, hormonālām izmaiņām, psihiskiem traucējumiem, t. sk. agresijas, trauksmes un depresijas. Sabiedrības veselības pamatnostādņu rīcības virzienu uzdevumos minēts: “Sadarbībā ar augstskolām, veikt dopinga lietošanas izplatības pētījumus sabiedrībā, t. sk. specifisku iedzīvotāju grupu vidū (piemēram, fitnesa klubu apmeklētāji), vienlaikus apzinot sabiedrības viedokli un attieksmi par dopinga lietošanu sportā un fiziskajās aktivitātēs, lai nodrošinātu pierādījumu balstītu informāciju par dopinga izplatības tendencēm un to ietekmējošiem faktoriem” (Sabiedrības veselības..., 2022), kas norāda uz aizliegto vielu lietošanas aktualitāti arī Latvijas amatieru sportistu vidū.

Latvijā veiktajā pētījumā “Sabiedrības viedoklis par dopinga lietošanu sportā” 84% respondentu norādīja, ka nav lietojuši aizliegtās vielas (Latvijas Antidopinga birojs, 2019). Tātad tomēr ir daļa sabiedrības, kas ne tikai sporto, lai uzlabotu savu veselību, bet arī lieto vai ir lietojuši dopingu savu sportisko mērķu sasniegšanai. Pētījumi rāda, ka lielāks risks aizliegto vielu lietošanai ir jauniešiem (Chirico et al., 2022), kam jāpievērš īpaša uzmanība veicinot jaunu cilvēku pievēršanos fiziskām aktivitātēm.

Dopinga lietošanas izplatības un zināšanu par veselības riskiem pašvērtējuma noskaidrošana amatieru sportistu vidū ir nozīmīga, lai izstrādātu efektīvas profilakses un izglītības stratēģijas aizliegto vielu lietošanas mazināšanai un novēršanai amatieru sportā. Dopinga lietošana sporta un finesa zāļu apmeklētāju vidū ir pieaugoša problēma visa pasaulē, tādēļ autore pievērsīsies tieši dopinga lietošanas prevalencei un dopinga lietošanas riskiem amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū.

Pētījuma mērķis – noskaidrot dopinga lietošanas prevalenci un dopinga lietošanas veselības riskus amatieru sportistu – sporta zāļu apmeklētāju vidū.

Uzdevumi:

- analizēt zinātnisko literatūru par dopinga lietošanas prevalenci amatieru sportā;
- analizēt pieejamās zinātniskās publikācijas par dopinga lietošanas riskiem veselībai ilgtermiņā;
- analizēt pieejamo literatūru par dopinga lietošanas īstermiņa riskiem amatieru sportā;
- noskaidrot biežāk lietotos dopinga līdzekļus amatieru sportistu sporta zāļu apmeklētāju vidū;
- noskaidrot dopinga kontroles un profilakses nozīmi amatieru sportā.

Pētījuma metodes: pētījums veikts kā sistemātisks literatūras pārskats, lai apkopotu un analizētu zinātniskajā literatūrā pieejamos datus par dopinga lietošanas prevalenci un ar dopinga lietošanu saistītiem veselības riskiem; publikācijas tika meklētas starptautiskajās zinātnisko rakstu datu bāzēs PubMed, Scopus, Google Scholar; analizējot atsauču sarakstus atlasītajos rakstos; izpētot Eiropas Savienības un starptautisko organizāciju ziņojumus par dopinga lietošanu amatieru sportā.

Pētījuma jautājums: Kāda ir dopinga lietošanas prevalence un dopinga lietošanas veselības riski amatieru sportistu – sporta zāļu apmeklētāju vidū?

Teorētiskais pamatojums

Dopīngas lietošana tiek saistīta ar profesionālo un elites sportu, tomēr pēdējās desmitgadēs arvien vairāk pētījumu norāda uz dopīngas un citu veiktspējas vai izskata uzlabošanas vielu lietošanas izplatību arī amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū. Šī parādība kļūst par būtisku sabiedrības veselības problēmu, jo amatieru sportā dopīngas lietošana bieži notiek ārpus medicīniskas uzraudzības, bez informācijas par iespējamajiem veselības riskiem. Saskaņā ar Pasaules Antidopīngas aģentūras (turpmāk – WADA) definīciju, dopīngs ir aizliegtu vielu vai metožu lietošana, kas iekļautas Pasaules Antidopīngas kodeksa aizliegtu vielu sarakstā. Tas primāri attiecas uz sacensību sportu, tomēr amatieru sportā bieži tiek lietots plašāks jēdziens – *performance and image enhancing drugs* (turpmāk – PIED), kas ietver gan WADA aizliegtās vielas, gan vielas, kuras tiek izmantotas ķermeņa izskata vai fiziskās veiktspējas uzlabošanai bez sacensību mērķa. Amatieru vidū dopīngas lietošana bieži vien nav saistīta ar vēlmi uzvarēt sacensībās, bet gan ar estētiskiem mērķiem, piemēram, muskuļu masas palielināšanu, ķermeņa tauku samazināšanu vai fiziskā izskata uzlabošanu (Pope et al., 2014). Šī motivācijas atšķirība būtiski ietekmē gan lietošanas paradumus, gan arī risku uztveri.

Biežāk lietotās dopīngas un PIED vielu grupas amatieru sportā ietver: anaboliskos-androgēnos steroīdus (turpmāk – AAS), stimulantus, peptīd-hormonus un augšanas hormonu, selektīvos androgēnu receptoru modulatorus (turpmāk – SARM), kā arī dažādus “tauku dedzinātājus”, kas nereti satur farmakoloģiski aktīvas vielas.

Sistemātiskajā pārskatā (Sagoe et al., 2014) redzams, ka AAS ir visbiežāk lietotā dopīngas vielu grupa sporta zāļu apmeklētāju vidū, īpaši vīriešiem vecumā no 20 līdz 40 gadiem. AAS lietošana amatieru sportā bieži notiek cikliskā veidā (*cycling*) un kombinācijās (*stacking*), kas būtiski palielina blakusparādību risku. Papildus AAS arvien lielāku uzmanību piesaista arī SARM un peptīdvielas, kuras nereti tiek tirgotas kā “drošākas alternatīvas” steroīdiem. Tomēr šo vielu drošums nav pietiekami izpētīts, to ilgtermiņa ietekme uz veselību joprojām ir neskaidra (Van de Ven and Mulrooney, 2017).

Amatieru sportā dopīngas lietošana bieži notiek ārpus institucionālas kontroles. Atšķirībā no elites sporta, kur pastāv regulāras pārbaudes, sporta zālēs kontroles mehānismi ir minimāli vai neeksistē vispār. Tas rada vidi, kurā dopīngas lietošana var izplatīties neformālu sociālo tīklu un treniņu biedru ietekmē (Backhouse et al., 2016). Turklāt vairākos pētījumos

tiek norādīts, ka amatieru sportisti nereti neuzskata sevi par “dopinga lietotājiem”, ja viņi nepiedalās sacensībās. Šī uztveres problēma apgrūtina dopinga prevenciju un epidemioloģisko datu apkopošanu, jo pašziņojuma pētījumos pastāv augsts nenovērtēšanas risks (Evans et al., 2015).

Dopinga lietošanas prevalence

Dopinga lietošanas prevalenci amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū noteikt ir sarežģīti, jo šī uzvedība ir sociāli stigmatizēta, bieži tiek slēpta. Atšķirībā no profesionālā sporta, amatieru sportā datu ieguve galvenokārt balstās uz anonīmām aptaujām un pašziņojuma metodēm, kas rada ievērojamu metodoloģisku variabilitāti un apgrūtina rezultātu savstarpēju salīdzināmību.

Vairāki zinātnisko publikāciju autori norāda, ka tradicionālās pašziņojuma aptaujas bieži noved pie dopinga lietošanas izplatības nenovērtēšanas. Lai mazinātu sociāli vēlamu atbilžu ietekmi, pēdējos gados arvien biežāk tiek izmantota *Randomized Response Technique* (turpmāk – RRT), kas nodrošina lielāku anonimitāti un palielina respondentu godīgumu (Pielke et al., 2018). Šī metode tiek uzskatīta par vienu no uzticamākajām pieejām dopinga uzvedības izpētē rekreatīvajā sportā. Eiropas mēroga pētījumā, kurā tika izmantota RRT metode un analizēti vairāk nekā 10000 amatieru sportistu dati, dopinga lietošanas prevalences amatieru sportā tika lēsta aptuveni 1–2% robežās, ar ievērojamām atšķirībām starp valstīm un sporta veidiem (Christiansen et al., 2023). Šie rezultāti norāda, ka, lai gan kopējā prevalences nav augsta, absolūtos skaitļos dopinga lietošana amatieru sportā skar būtisku sabiedrības daļu.

Vienlaikus jāuzsver, ka sporta zāļu apmeklētāju vidū dopinga lietošanas prevalences ir ievērojami augstākas nekā vispārējā amatieru sporta populācijā. Sistemātiskajā pārskatā un meta-analīzē tika secināts, ka anabolisko-androgēno steroīdu (AAS) mūža prevalences sporta zāļu apmeklētāju vidū var sasniegt vidēji 8–10%, bet atsevišķās respondentu grupās pat pārsniegt šo rādītāju. Īpaši augsta prevalences novērojama vīriešiem, kuri regulāri nodarbojas ar spēka treniņiem (Sagoe et al. 2014).

Dzimumu atšķirības dopinga lietošanas izplatībā ir konsekventi apstiprinātas vairākos pētījumos. Vīrieši ievērojami biežāk ziņo par AAS un citu dopinga vielu lietošanu nekā sievietes, kas daļēji tiek skaidrots ar atšķirīgiem ķermeņa ideāliem un sociālajām normām (Hildebrandt et al., 2011). Tomēr ir arī pierādījumi par pieaugošu dopinga lietošanu sieviešu vidū, īpaši fitnesa un estētiski orientētās sporta disciplīnās.

Vecuma faktors ir vēl viens būtisks dopinga lietošanas prevalences determinants. Visaugstākā dopinga lietošanas izplatība sporta zālēs novērojama vecuma grupā no 20 līdz 39 gadiem, tomēr daļa autoru norāda uz satraucošu tendenci – dopinga vielu izmēģināšanu jau pusaudžu vecumā (Backhouse et al., 2016). Šī tendence rada īpašus sabiedrības veselības riskus, ņemot vērā jauniešu fizioloģisko un psiholoģisko attīstību.

Papildus demogrāfiskajiem faktoriem nozīmīga loma dopinga lietošanas izplatībā ir arī sociālajai videi sporta zālēs. Vairāki kvalitatīvie pētījumi norāda, ka dopinga lietošana bieži tiek normalizēta konkrētās treniņu grupās, kur pieredzējušāki sporta zāļu apmeklētāji darbojas kā informācijas un vielu piegādes avots (Van de Ven and Mulrooney, 2017). Svarīgi atzīmēt, ka pētījumu rezultātus būtiski ietekmē dopinga definīcija. Pētījumos, kuros dopings tiek definēts šauri (tikai WADA aizliegtās vielas), prevalence ir zemāka, savukārt pētījumos, kas iekļauj plašāku PIED spektru, tiek konstatēti būtiski augstāki izplatības rādītāji (Bojsen-Moller et al., 2010).

Dopinga lietošanas veselības riski

Dopinga un citu veiktspējas vai izskata uzlabošanas vielu lietošana amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū ir saistīta ar plašu veselības risku spektru. Atšķirībā no elites sporta, kur dopinga lietošana nereti notiek medicīniskā uzraudzībā, amatieru sportā vielas bieži tiek lietotas nekontrolēti, kombinējot vairākas farmakoloģiskas vielas, neievērojot drošas devas. Tas būtiski palielina gan īstermiņa, gan ilgtermiņa komplikāciju risku.

Īstermiņa veselības riski parasti izpaužas dopinga lietošanas laikā vai neilgi pēc vielu lietošanas uzsākšanas. Literatūrā visbiežāk aprakstītie īstermiņa riski ir saistīti ar kardiovaskulārām saslimšanām, aknu darbības traucējumiem un psihisko veselību. Anabolisko-androgēno steroīdu (AAS) lietošana var izraisīt asinsspiediena paaugstināšanos, tahikardiju un sirds ritma traucējumus, īpaši gadījumos, kad dopinga vielas tiek kombinētas ar stimulantiem vai intensīvu fizisko slodzi (Thiblin et al, 2015). Aknu darbības traucējumi ir vēl viens bieži aprakstīts īstermiņa risks, īpaši lietojot perorālos AAS. Pētījumos novērots aknu enzīmu paaugstinājums, holestātiska dzelte un aknu funkcionālie traucējumi pat pēc relatīvi īslaicīgas lietošanas (Pope et al., 2014).

Psihiskās veselības jomā AAS un stimulantu lietošana ir saistīta ar aizkaitināmību, agresivitāti, trauksmi un miega traucējumiem. Daļai lietotāju rodas izteiktas garastāvokļa svārstības, kas var negatīvi ietekmēt sociālās attiecības un ikdienas funkcionēšanu (Kanayama et al., 2018). Papildus

jāmin arī infekciju risks, kas saistīts ar injicējamo vielu lietošanu. Nesterilu adatu izmantošana var izraisīt lokālas infekcijas, abscesus un palielina risku inficēties ar asins ceļā pārnēsājamām infekcijām, piemēram, hepatītu B un C (Hope et al., 2013).

Ilgtermiņa veselības riski ir īpaši nozīmīgi amatieru sportistu populācijā, jo vielu lietošana nereti turpinās gadiem ilgi. Viens no visvairāk pētītajiem ilgtermiņa riskiem ir kardiovaskulārās sistēmas saslimšana. Ilgstoša AAS lietošana ir saistīta ar kreisā kambara hipertrofiju, samazinātu sirds izsviedes frakciju un paaugstinātu sirds mazspējas risku. Izmaiņas var saglabāties arī pēc dopinga vielu lietošanas pārtraukšanas. Endokrīnās sistēmas traucējumi ir vēl viena būtiska ilgtermiņa komplikācija. AAS lietošana nomāc hipotalāma–hipofīzes–dzimumdziedzeru asi, kas var izraisīt hipogonādismu, samazinātu testosterona līmeni un neauglību vīriešiem. Dažos gadījumos hormonālā funkcija pilnībā neatjaunojas pat pēc ilgstošas lietošanas pārtraukšanas (Kanayama et al., 2015).

Sievietēm ilgtermiņa AAS lietošana var izraisīt virilizācijas pazīmes, tostarp balss tembra pazemināšanos, hirsutismu un menstruālā cikla traucējumus, no kuriem daļa var būt neatgriezeniski (Pope et al., 2014).

Psihiskās veselības aspektā ilgstoša dopinga lietošana ir saistīta ar atkarības attīstību, depresijas epizodēm un paaugstinātu pašnāvības risku. Pētnieki apraksta AAS atkarības sindromu, kas klīniski līdzinās citu psihoaktīvo vielu atkarībai (Pope et al., 2014). Neiroloģiskie pētījumi liecina arī par iespējamām strukturālām izmaiņām smadzenēs. Ir konstatētas izmaiņas smadzeņu pelēkās vielas apjomā ilgstošiem AAS lietotājiem, kas var būt saistītas ar kognitīvo funkciju traucējumiem (Bjørnebekk et al., 2017).

Biežāk lietotie dopinga līdzekļi amatieru sportistu – sporta zāļu apmeklētāju vidū

Dopinga un veiktspējas vai izskata uzlabošanas vielu lietošana amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū ir daudzveidīga un atšķiras no vielu lietošanas modeļiem profesionālajā sportā. Amatieru sportā dopinga vielas bieži tiek izvēlētas nevis sacensību rezultātu uzlabošanai, bet gan ķermeņa estētikas, muskuļu masas un fiziskā izskata pilnveidošanai. Šī motīvēcija būtiski ietekmē gan lietoto vielu klāstu, gan to lietošanas intensitāti.

Anaboliskie–androgēnie steroīdi (AAS) ir visbiežāk pētītā un visizplatītākā dopinga vielu grupa. Tie ir testosterona sintētiskie atvasinājumi, kas veicina olbaltumvielu sintēzi, muskuļu masas pieaugumu un atjaunošanās procesu paātrināšanu. Sistemātiskā pārskatā pētnieki secināja, ka AAS vei-

do dominējošo daļu no visām dopinga vielām, ko lieto rekreatīvie sportisti, īpaši spēka treniņu un bodibildingā kontekstā (Sagoe et al., 2014). AAS bieži tiek lietoti cikliski un kombinācijās, piemēram, apvienojot vairākus preparātus vienlaikus vai kombinējot tos ar citām vielām. Šāda lietošanas prakse palielina gan īstermiņa, gan ilgtermiņa veselības riskus (Pope et al., 2014). Visbiežāk literatūrā minētie AAS sporta zāļu vidē ir testosterona esteri, nandrolons, stanozolols un metenolons, lai gan konkrēto vielu klāsts var atšķirties atkarībā no reģiona un pieejamības.

Otra bieži lietotā dopinga vielu grupa amatieru sportā ir stimulantu, kas tiek izmantoti, lai palielinātu enerģiju, samazinātu nogurumu, veicinātu tauku zudumu. Šajā grupā ietilpst gan aizliegtas farmakoloģiskas vielas, gan produkti, kas tiek tirgoti kā uztura bagātinātāji, bet satur aktīvas stimulējošas vielas. Pētījumos secināts (Sivalokanathan et al., 2021), ka stimulantu lietošana sporta zālēs bieži tiek kombinēta ar intensīviem treniņiem un lielām kofeīna devām, kas būtiski palielina kardiovaskulāro komplikāciju risku. Īpaši problemātiska ir tā saukto “tauku dedzinātāju” lietošana, jo daļa no tiem satur vielas, kas nav deklarētas uz produkta iepakojuma. Pētījumos ir konstatētas amfetamīniem līdzīgas vielas un citas farmakoloģiski aktīvas sastāvdaļas, kas var radīt nopietnus veselības riskus (Cohen et al., 2014).

Peptīdvielas, tostarp cilvēka augšanas hormons (HGH) un insulīnam līdzīgie augšanas faktori, tiek lietoti ar mērķi uzlabot muskuļu atjaunošanos, paātrināt traumu dzīšanu un samazināt tauku masu. Lai gan šo vielu lietošana amatieru sportā ir mazāk izplatīta nekā AAS, zinātniskās publikācijas norāda uz pieaugošu interesi par tām sporta zāļu vidē. Augšanas hormona lietošana bieži tiek balstīta uz nepamatotiem priekšstatiem par tā “drošumu”, neraugoties uz pierādījumiem par iespējamām vielmaiņas un kardiovaskulārām blaknēm (Di Girolamo et al., 2024).

Pēdējos gados īpašu uzmanību piesaista selektīvie androgēnu receptoru modulatori (SARM), kas tiek lietoti kā “drošāka alternatīva” AAS. Tomēr vairāki pētījumi rāda, ka SARM lietošana var izraisīt līdzīgus hormonālus traucējumus kā AAS, turklāt šo vielu ilgtermiņa drošums nav pietiekami izpētīts. Pētnieki uzsver, ka SARM izplatību veicina to pieejamība tiešsaistē un maldinošs marketings (Van de Ven and Mulrooney, 2017).

Būtiska amatieru sporta dopinga lietošanas iezīme ir dažādu vielu kombinēšana. Literatūrā aprakstīts, ka AAS bieži tiek lietoti kopā ar stimulantu, peptīdvielām un pat recepšu medikamentiem, kas būtiski palielina blakusparādību risku (Hope et al., 2013).

Dopinga kontroles un profilakses nozīme

Nemot vērā dopinga lietošanas izplatību amatieru sportā un ar to saistītos veselības riskus, efektīvi profilakses pasākumi kļūst par nozīmīgu sabiedrības veselības jautājumu. Atšķirībā no elites sporta, amatieru sportā dopinga kontrole parasti netiek sistemātiski īstenota. Sporta zāļu apmeklētāji reti tiek pakļauti dopinga pārbaudēm, un lielākajā daļā valstu nepastāv normatīvais regulējums, kas tieši attiektos uz dopinga lietošanu ārpus sacensību sporta. Šīs kontroles trūkums rada vidi, kurā dopinga lietošana tiek uztverta kā personīga izvēle bez būtiskām sekām (Backhouse et al., 2016).

Pasaules Antidopinga aģentūra (WADA) galvenokārt fokusējas uz dopinga novēršanu sacensību sportā, tomēr organizācijas dokumentos arvien biežāk tiek uzsvērti arī izglītošanas un preventīvo pasākumu nozīme plašākā sabiedrībā. WADA norāda, ka dopinga lietošanas mazināšana nav iespējama tikai ar kontroles mehānismiem vien, bet prasa ilgtermiņa izglītojošu pieeju.

Literatūrā plaši tiek diskutēts par to, ka dopinga kontrole amatieru sportā būtu neefektīva un ekonomiski nepamatota, ja tā balstītos tikai uz testēšanu. Tādēļ vairāki autori uzsver, ka te prioritāte būtu jāpievērš profilaksei un izglītošanai, nevis sodīšanai (Ntoumanis et al., 2014). Profilakses programmām amatieru sportā jābūt vērstām uz dopinga lietošanas pamatcēloņiem. Pētījumi liecina, ka galvenie faktori, kas veicina dopinga lietošanu sporta zālēs, ir nepietiekamas zināšanas par veselības riskiem, sociālā spiediena ietekme un neapmierinātība ar ķermeņa izskatu (Lazuras et al., 2015). Uz izglītošanu balstītas intervences var samazināt pozitīvu attieksmi pret dopingu un stiprināt ētiskās vērtības sportā (Ntoumanis et al., 2014). Īpaši efektīvas ir programmas, kas tiek īstenotas jauniešu un jauno pieaugušo vidū, pirms dopinga lietošana kļūst par nostiprinātu uzvedības modeli.

Svarīga loma dopinga profilaksē amatieru sportā ir arī sporta zālēm un fitnesa centriem. Vairāki pētījumi norāda, ka sporta zāles var kalpot gan kā riska vide, gan kā preventīvs resurss. Treneru un fitnesa instruktoru zināšanas un attieksme pret dopingu būtiski ietekmē sporta zāļu apmeklētāju uzvedību (Brennan et al., 2017). Treneru izglītošana par dopinga riskiem, drošu treniņu metodiku un veselīgu ķermeņa kompozīcijas veidošanu var būt efektīvs instruments dopinga lietošanas mazināšanā. Turklāt pētījumi uzsver nepieciešamību pēc sadarbības starp sporta zālēm, veselības aprūpes speciālistiem un sabiedrības veselības institūcijām (Backhouse et al., 2016).

Vēl viens nozīmīgs profilakses aspekts ir sabiedrības informēšana par nelegālo vielu tirgus riskiem. Pētījumos konstatēts, ka daļa sporta zāļu

apmeklētāju lieto vielas ar nezināmu sastāvu vai devu, kas iegādātas nelegālos avotos, tādējādi būtiski palielinot veselības riskus (Hope et al., 2013).

Secinājumi un priekšlikumi

1. Dopinga jēdziens amatieru sportā ir plašāks un sarežģītāks nekā tradicionālajā sacensību sportā. Tas ietver ne tikai aizliegto vielu lietošanu, bet arī sociālus, psiholoģiskus un kultūras faktorus, kas veicina vielu lietošanu sporta zāļu vidē. Šī daudzdimensionālā izpratne ir būtiska, analizējot gan dopinga lietošanas prevalenci, gan ar to saistītos veselības riskus amatieru sportistu vidū.
2. Dopinga lietošanas prevalence amatieru sportā kopumā ir relatīvi zema, taču sporta zāļu apmeklētāju vidū – īpaši spēka treniņu kontekstā – ievērojami augstāka. Šīs atšķirības uzsvēr nepieciešamību analizēt amatieru sportu kā heterogēnu vidi un pielāgot dopinga prevencijas pasākumus konkrētajām riska grupām.
3. Apkopojot literatūru, secināms, ka dopinga lietošanas veselības riski amatieru sportistu vidū ir daudzdimensionāli un potenciāli smagi. Gan īstermiņa, gan ilgtermiņa komplikācijas uzsvēr nepieciešamību pēc agrīnas atpazīšanas, izglītošanas un profilakses pasākumiem, īpaši sporta zāļu vidē, kur dopinga lietošana bieži tiek normalizēta un nepietiekami apzināta.
4. Amatieru sportistu un sporta zāļu apmeklētāju vidū dominē AAS lietošana, kam seko stimulantu, peptīdvielas un SARM. Vielu izvēli būtiski ietekmē sociālā vide, informācijas pieejamība un maldinoši priekšstati par drošumu, kas uzsvēr nepieciešamību pēc mērķtiecīgas izglītošanas un profilakses.
5. Apkopojot zinātnisko publikāciju rezultātus, secināms, ka dopinga kontrole amatieru sportā nevar balstīties tikai uz testēšanu un sankcijām. Efektīva dopinga lietošanas mazināšana prasa kompleksu pieeju, kas ietver izglītošanu, profilaksi, sporta zāļu vides iesaisti un sabiedrības veselības stratēģijas. Šāda pieeja ir būtiska, lai samazinātu dopinga lietošanas radītos veselības riskus un veicinātu ilgtspējīgu, veselīgu amatieru sporta attīstību.

Izmantotā literatūra

1. Backhouse, S., H., Griffiths, C., McKenna, J. 2016. Tackling doping in sport: A call for social science research. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*. Vol. 5(1), pp. 1–12. Iegūts no: <https://doi.org/10.1037/spy0000053> [sk. 23.01.2026.].

2. Backhouse, S., H., Whitaker, L., Petróczi, A. 2016. Gateway to doping? Supplement use in the context of preferred competitive situations, doping attitude, beliefs, and norms. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 26(5), pp. 610–617. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/sms.12450> [sk. 01.09.2025.].
3. Baggish, A., L. et al. 2017. Cardiovascular Toxicity of Illicit Anabolic-Androgenic Steroid Use. *Circulation*. Vol. 135(21), pp. 1991–2002. Iegūts no: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026945> [sk. 05.02.2026.].
4. Bjørnebekk, A. et al. 2017. No evidence of association between anabolic steroids uses and regional brain volumes: a neuroimaging case–control study. *Psychoneuroendocrinology*. Vol. 82, pp. 93–101. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.04.004> [sk. 11.01.2026.].
5. Bojsen-Møller, J., Christiansen, A., V. (2010). Use of performance and image-enhancing substances among recreational athletes: a quantitative analysis of inquiries submitted to the Danish anti-doping authorities. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 20(6), pp. 861–867. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01023.x> [sk. 23.01.2026.].
6. Brennan, R., McCrory, P., McVeigh, J. 2017. The injecting use of image and performance-enhancing drugs – A community-based analysis of harms and links to drug services. *Health & Social Care in the Community*. Vol. 25(3), pp. 892–900. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/hsc.12326> [sk. 05.02.2026.].
7. Causanilles, A. et al. 2018. Wastewater-based tracing of doping use by the general population and amateur athletes. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, pp. 1–11. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s00216-017-0835-3> [sk. 01.02.2026.].
8. Chirico, A. et al. 2021. The motivational underpinnings of intentions to use doping in sport: A sample of young non-professional athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18(10), p. 5411. Iegūts no: doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18105411> [sk. 01.12.2025.].
9. Christiansen, A., V. et al. (2023). Recreational Athletes' Use of Performance-Enhancing Substances. *Sports medicine – open*. Vol. 9(1), p. 1. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00548-2> [sk. 15.01.2026.].
10. Cohen, P., A. et al. 2014. Substances identified in sports supplements marketed as fat burners, weight loss, or performance enhancers. *JAMA*

- Internal Medicine*. Vol. 174(9), pp. 1498–1500. Iegūts no: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.2171> [sk. 11.01.2026.].
11. Council for Europe. 2024. Monitoring Group of the Anti-Doping Convention of the Council of Europe (T-DO). Anti-doping measures targeting fitness and gym centres: A mapping of practices in the state parties of the anti-doping convention.
 12. Di, Girolamo, F., G. et al. 2024. Metabolic consequences of anabolic steroids, insulin, and growth hormone abuse in recreational bodybuilders: Implications for the World Anti-Doping Agency passport. *Sports Medicine – Open*. Vol. 10, p. 28. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00697-6> [sk. 05.02.2026.].
 13. Evans, S. 2015. Sports doping vastly underestimated. *Nature*. Vol. 519(7541), p. 33. Iegūts no: <https://doi.org/10.1038/519033b> [sk. 19.12.2025.].
 14. European Commission. 2014. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Study on doping prevention. A map of legal, regulatory and prevention practice provisions in EU 28. Publications Office. Iegūts no: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/86776> [sk. 30.12.2025.].
 15. Galli, F. et al. 2023. “I am on top!”: An interactive intervention program to promote self-regulation processes in the prevention of the use of doping in sports high schools. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. Vol. 13(11), p. 2630. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/ejihpe13110183> [sk. 01.02.2026.].
 16. Hildebrandt, T. et al. 2011. Development and validation of the appearance and performance enhancing drug use schedule. *Addictive Behaviors*. Vol. 36(10), pp. 949–958. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2011.05.002> [sk. 23.01.2026.].
 17. Hope, V., McVeigh, J., Hopwood, M. 2013. Injecting in gyms: A survey of injecting drug use prevalence and risk behaviour in gym users. *International Journal of Drug Policy*. Vol. 24(4), pp. 341–346. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2012.12.008> [sk. 05.02.2026.].
 18. Kanayama, G., Hudson, J., I., Pope, H., G. 2018. Treatment of anabolic-androgenic steroid dependence: Emerging evidence and its implications. *Current Psychiatry Reports*. Vol. 20(10), p. 86. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0958-6> [sk. 05.02.2026.].
 19. Latvijas Antidopinga birojs. 2019. Sabiedrības viedoklis par dopinga lietošanu sportā, Iegūts no: <https://ppdb.mk.gov.lv/datubaze/sabiedribas-viedoklis-par-dopinga-lietosanu-sporta-2/> [sk. 05.08.2025.].

20. Latvijas Antidopinga birojs. 2025. Sabiedriskās domas pētījums par dopinga lietošanu sportā. Iegūts no: www.antidopings.gov.lv.pptx [sk. 01.12.2025.].
21. Lazuras, L., et al. 2017. "I Want It All, and I Want It Now" *Frontiers in psychology*. Vol. 8, p. 717. Iegūts no: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00717> [sk. 30.12.2025.].
22. Leciejewska, N. et al. 2024. Selective androgen receptor modulator use and related adverse events including drug-induced liver injury: Analysis of suspected cases. *Eur J Clin Pharmacol*. Vol. 80, pp. 185–202. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s00228-023-03592-3> [sk. 30.12.2025.].
23. Ntoumanis, N. et al. 2014. Personal and psychosocial predictors of doping use in physical activity settings: a meta-analysis. *Sports medicine*. Vol. 44(11), pp. 1603–1624. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0240-4> [sk. 01.02.2026.].
24. Pielke, R. 2018. Assessing Doping Prevalence is Possible. So, What Are We Waiting For? *Sports medicine*. Vol. 48(1), pp. 207–209. Iegūts no: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0792-1> [sk. 15.01.2026.].
25. Pope, H., G. et al. 2014. Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: an Endocrine Society scientific statement. *Endocrine reviews*. Vol. 35(3), pp. 341–375. Iegūts no: <https://doi.org/10.1210/er.2013-1058> [sk. 23.01.2026.].
26. Sabiedrības veselības pamatnostādnes 2021.–2027. gadam. Iegūts no: <https://likumi.lv/ta/id/332751-sabiedribas-veselibas-pamatnostadnes-2021-2027-gadam> [sk. 05.08.2025.].
27. Sagoe, D. et al. 2014. The global epidemiology of anabolic-androgenic steroid use: A meta-analysis and meta-regression analysis. *Annals of Epidemiology*. Vol. 24(5), pp. 383–398. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.01.009> [sk. 19.12.2025.].
28. Sivalokanathan, S., Goel, S., Mills, P. 2021. The cardiac effects of performance-enhancing medications. *Diagnostics*. Vol. 11(2), p. 324. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11020324> [sk. 11.01.2026.].
29. Skauen, J., E. et al. 2023. Prevalence and correlates of androgen dependence: a meta-analysis, meta-regression analysis and qualitative synthesis. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*. Vol. 30(6), pp. 309–323. Iegūts no: <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000822> [sk. 30.11.2025.].

30. Smit, D. et al. 2020. Iegūts no: Baseline characteristics of the HAAR-LEM study: 100 male amateur athletes using anabolic androgenic steroids. *Scand J Med Sci Sports*. Vol. 30, pp. 531–539. Iegūts no: <https://doi-org.db.rsu.lv/10.1111/sms.13592> [sk. 09.08.2025.].
31. Sporta likums, 13.11.2002. Latvijas Vēstnesis, Nr. 165.
32. Thiblin, I., Petersson, A. 2015. Pharmacoepidemiology of anabolic androgenic steroids: A review. *Fundamental & Clinical Pharmacology*. Vol. 19(1), pp. 27–44. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/j.1472-8206.2004.00298.x> [sk. 23.01.2026.].
33. Van, de, Ven, K., Mulrooney, K., J. 2017. Social suppliers: Exploring the cultural contours of the performance and image enhancing drug (PIED) market among bodybuilders in the Netherlands and Belgium. *The International journal on drug policy*. Vol. 40, pp. 6–15. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2016.07.009> [sk. 05.02.2026.].
34. Vignali, J., D. et al. 2023. Systematic Review of Safety of Selective Androgen Receptor Modulators in Healthy Adults: Implications for Recreational Users. *Journal of xenobiotics*. Vol. 13(2), pp. 218–236. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/jox13020017> [sk. 30.12.2025.].
35. World Anti-Doping Agency. 2021. World anti-doping code. Iegūts no: <https://www.wada-ama.org/en/resources/world-anti-doping-code> [sk. 01.09.2025.].
36. Zeeuw, T., I. et al. 2023. Anabolic Androgenic Steroid Use Patterns and Steroid Use Disorders in a Sample of Male Gym Visitors. *European addiction research*. Vol. 29(2), pp. 99–108. Iegūts no: <https://doi.org/10.1159/000528256> [sk. 30.11.2025.].

Sarmīte Gruntmane

Zinātniskā vadītāja: *Dr. paed. Mārīte Saulīte*
Latvijas Universitātes P. Stradiņa medicīnas koledža
E-pasts: sarmite1291@inbox.lv

PĒDU VESELĪBAS PROFEILAKSE BĒRNIEM AKTĪVAJĀ SPORTĀ

Ievads

Sports bērniem ir ne tikai fiziskās attīstības, bet arī emocionālās un sociālās labklājības veicinātājs. Tomēr bērniem, kuri aktīvi nodarbojas ar sportu, pēdas tiek pakļautas paaugstinātai slodzei. Nepietiekamas zināšanas par pēdu veselības profilaksi var veicināt nagu traumas, pēdu ādas problēmas, pēdu deformāciju, pēdu kaulu lūzumus un hronisku problēmu attīstību (Hughes et al., 2023). Kā liecina pētījumu rezultāti, pēdu traumatisms bērniem ir sasniedzis 26,58% (Zhu et al., 2024).

Lai novērstu vai mazinātu pēdu veselības problēmas, jāievēro preventīvie profilakses pasākumi. Ātra problēmas identificēšana, novēršana un profilaktisko pasākumu veikšana ir ļoti būtiska sportista pēdu veselībai un panākumu iegūšana sportā (Hughes et al., 2023). Pēdu veselības profilakse neizslēdz problēmu attīstību, bet var būtiski to samazināt vai pat novērst.

Pētījuma mērķis – noskaidrot biežākās pēdu problēmas bērniem aktīvajā sportā un izstrādāt rekomendācijas pēdu veselības profilaksei.

Uzdevumi:

- analizēt zinātnisko literatūru par bērnu pēdu attīstību un fizioloģiju;
- analizēt medicīnisko literatūru par bērnu pēdu veselības problēmām un to profilakses pasākumiem aktīvajā sportā;
- veikt kvalitatīvu pētījumu, lai noskaidrot biežākās pēdu veselības problēmas bērniem aktīvajā sportā un izstrādāt rekomendācijas pēdu veselības profilaksei;
- apkopot un analizēt iegūtos datus;
- izdarīt secinājumus un izstrādāt rekomendācijas.

Pētījuma metodes: zinātniskās literatūras analīze; kvalitatīvā pētījuma metode – bērnu pēdu apskate un vecāku intervija; datu salīdzinošā analīze.

Pētījuma bāze: bērnu jaunatnes sporta skola.

Respondenti: bērni aktīvajā sportā un bērnu likumiskie pārstāvji.

Teorētiskais pamatojums

Fiziskās aktivitātes labvēlīgi ietekmē veselību, uzlabojot gan fizisko, gan garīgo labsajūtu. Tomēr sportisti, intensīvo treniņu ietekmē, saskaras ar veselības problēmām, t. sk. ir ar pēdām saistītas kaites. Īpaši izplatītas problēmas ir no mehāniskās slodzes, atkārtotām traumām un mikrovides, ko rada sporta apavi. Pēda ir sarežģīta anatomiska struktūra, kuru nelabvēlīgi ietekmē sporta aktivitāšu pārmērīga slodze. Šis pastāvīgais stress, kopā ar ciešu apavu izraisītu berzi un mitras vides apstākļiem, palielina risku attīstīt dažādas podoloģiskas aprūpes problēmas (Aksu et al., 2024). Tādēļ ir būtiski pievērst uzmanību pēdām jau no bērnības, kas ir cilvēka balsta un kustību aparāta pamats. Turklāt bērnu pēdas ir īpaši uzņēmīgas pret deformācijām un pārslodzēm. Ja netiek ievērota pareiza pēdu aprūpe, pēdu veselības profilaktiskie pasākumi, pareiza apavu izvēle vai ir pārāk intensīvas sporta aktivitātes, tas var radīt ilgtermiņa sekas.

Bērnu traumatoloģijā visizplatītākās ir sporta traumas. Vienā no pētījumiem (Zhu et al., 2024) sporta traumu gadījumu skaits pusaudžu vidū sasniedza 26,58%, kas ir krietni vairāk salīdzinājumā ar iepriekšējo pētījumu rezultātiem. Sports ietver sadursmes, kritienus un citas potenciāli bīstamas situācijas, kas palielina pēdu lūzumu risku. Tas norāda uz to, cik svarīgi ir lietot aizsargtērpus, piedaloties augsta riska sporta veidos, ka vecākiem ir jānodrošina atbilstoša bērnu drošības uzraudzība (Zhu et al., 2024). Pētījumu rezultāti liecina, ka pēdu lūzumus bērniem bieži pavada dažādi ievainojumi, tostarp nagu gultnes, plāksnes, nervu, asinsvadu, cīpslu un locītavu kapsulu bojājumi. Šīs komplikācijas var sarežģīt ārstēšanu, izraisīt ilgstošu funkcionālu ierobežojumu. Šajā pētījumā nagu pamatnes trauma bija visizplatītākā pavadošā trauma ar 570 gadījumiem no n=1301 (Zhu et al., 2024). Nagu pamatnes bojājumi ietekmē nagu izskatu un var izraisīt neatgriezeniskas augšanas anomālijas. Nagu pamatnes atjaunošana prasa rūpīgas manipulācijas, lai atgūtu sākotnējo struktūru un funkciju (Fengler, 2024; Fong, 2009).

Ātra problēmas identificēšana, novēršana un profilaktisko pasākumu ieturēšana ir ļoti būtiska sportista pēdu veselībai un panākumu iegūšana sportā. Pēdu veselības profilakse neizslēdz problēmu attīstību, bet var būtiski to samazināt vai pat novērst. Nepieciešams informēt bērnus un viņu vecākus par profilaktiskajiem pasākumiem pēdu veselības saglabāšanai, izskaidrot sekas, ja netiks ievēroti šie pasākumi.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma veikšanai tika izmantota kvalitatīvā pētījuma metode – novērošana, kuras laikā tika apskatīts un novērtēts bērnu pēdu veselības stāvoklis un sastādīts pēdu apskates protokols. Papildus tam, vecāki aizpildīja daļēji strukturētu aptaujas anketu, ar nolūku izvērtēt vecāku izpratni par bērnu pēdu veselības profilaksi. Pētījumā tika iesaistīti 30 bērni vecumā no 10 līdz 12 gadiem, kuri piedalās aktīvajā sportā un katra bērna viens likumiskais pārstāvis. Datu ieguve no katra pētījuma dalībnieka tika veikta individuāli, ievērojot personu datu aizsardzības prasības.

Pētījuma rezultāti tika apkopoti un analizēti, lai nodrošinātu to atbilstību izvirzītajiem pētījuma uzdevumiem. Iegūtie dati no pēdu apskates protokola un vecāku sniegtajām atbildēm tika apkopoti, lai veiktu detalizētu analīzi par biežāk sastopamām bērnu pēdu veselības problēmām aktīvajā sportā un par pēdu veselības profilakses ievērošanas pasākumiem.

Pētījuma praktiskajā daļā tika novērtēts respondentu nagu stāvoklis un konstatēts, ka dažādas onihodistrofijas ir biežāk novērotā nagu problēma (sk. 1. tabulu).

1. tabula

Pārskats par respondentu nagu veselības stāvokli

Nagu stāvoklis	10 gadi/ 8 respondenti	11 gadi/ 9 respondenti	12 gadi/ 13 respon- denti	Kopā: 30 respon- denti
Onihodistrofija	4	3	6	13
Zemnaga hematoma		1	2	3
Oniholīze	1	1	6	8
Onihomikoze			1	1
Ieaudzis nags	2	2	1	5

Biežākie onihodistrofijas veidi bija nagu krāsas izmaiņas – naga plātne dzeltenā krāsā, nagu strukturālas izmaiņas – drupeni un slāņojoši nagi, kā arī tika novērotas horizontālas viļņainas svītras, kas skaidrojams ar mitruma un mehāniskas berzes iedarbību uz naga plātņi. Apskates laikā respondentiem tika novēroti arī pārmērīgi atauguši nagi, kuri bija ielūzūši dažādās vietās.

Oniholīze tika konstatēta astoņiem respondentiem, turklāt visiem bija skarts pirmais kājas pirksts gan laterāli, gan mediāli. Objektīvās apskates laikā zemnaga hematoma tika konstatētas 3 bērniem. Pieciem bērniem tika novēroti ieauguši nagi, ar lokalizāciju pēdas pirmajiem un otrajiem pirkstu nagiem. Visiem respondentiem bija izteiktas sūdzības, ar vizuāli

pamanāmām izmaiņām: paronīhija, pietūkums, apsārtums un granulācija. Turklāt, vairāki respondenti uzsvēra, ka nagi ieaug atkārtoti.

Onihomikoze novērota tikai vienam respondentam, kas arī tika laboratoriski apstiprināta.

Hiperhidroze ir biežāk novērotā pēdu ādas problēma sportojošu bērnu vidū (sk. 2. tabulu), kas ilgtermiņā var būt par iemeslu citu pēdu veselības problēmu attīstībai. Astoņiem respondentiem ar hiperhidrozi tika novērotas tulznas, galvenokārt uz pirkstiem gan dorsāli, gan plantāri, kā arī plantāri pirmās metatarsālās falangas galviņas rajonā. Hiperhidroze respondentiem bija gan ļoti izteikta, gan mazāk izteikta. Hiperhidrozes ietekmē var veidoties pēdu ādas macerācija, kas savukārt veicina pēdu ādas mikozes attīstību.

2. tabula

Pārskats par respondentu pēdu ādas stāvokli

Pēdu ādas stāvoklis	10 gadi/ 8 respondenti	11 gadi/ 9 respondenti	12 gadi/ 13 respondenti	Kopā: 30 respondenti
Sausa āda	1	2	3	6
Hiperhidroze	6	6	7	19
Sārta āda	1		1	2
Nieze			1	1
Izsitumi	1		1	2
Tulznas	3	2	5	10
Varžacis	2		1	3
Kārpas	3		1	4
Hiperkeratoze	1	1	2	4

Pēdu ādas problēma sportojošu bērnu vidū ir tulznas (novērotas desmit bērniem). To lokalizācija galvenokārt bija papēžu un pirkstu apvidū. Respondentiem tika novērota arī sausa āda un hiperkeratoze, taču šo pazīmju izplatība bija zema. Vienam respondentam bija ādas plaisas, kuras pēc respondenta teiktā izraisa sāpes. Retāk tika novērotas varžacis un kārpas. Jāatzīmē, ka kārpas tika konstatētas tiem bērniem, kuri papildus futbola un basketbola treniņiem apmeklēja arī peldēšanas nodarbības.

Atsevišķos gadījumos tika novērotas arī citas ādas problēmas. Vienam respondentam konstatēta pēdu nieze, izsitumi un spilgti sārta āda, bet citam – sārta āda ar izsitumiem.

Pētījuma ietvaros autore izvērtēja arī pēdu deformācijas (sk. 3. tabulu), jo medicīnas literatūrā un zinātniskajos rakstos tiek secināts, ka sporta aktivitātes var izraisīt pēdu deformāciju vai arī būtiski ietekmēt jau deformētu pēdu. Taču novērojot bērnu pēdu stāvokli un veicot respondentu aptauju, nevar tik droši apgalvot, ka pēdu deformāciju izraisīja tieši sporta nodarbības.

3. tabula

Pārskats par pēdu deformāciju gadījumiem respondentu vidū

Pēdu deformācijas	10 gadi/ 8 respondenti	11 gadi/ 9 respondenti	12 gadi/ 13 respon- denti	Kopā: 30 respon- denti
Plakanā pēda	2	3	5	10
Dobā pēda	1	2		3
Valgus deformācija			3	3
Varus deformācija	1	2	1	4
Āmurveida pirksti	3	2		5

Plakanā pēda tika konstatēta desmit bērniem. Šie bērni sūdzējās par sāpēm papēdī pēc sporta treniņiem, kas būtiski ietekmē viņu pašsajūtu un dalību sporta nodarbībās. Analizētajos pētnieciskajos rakstos ir norādīts, ka plakanā pēda izraisa papēžu sāpes (Майкели и Дженкинс, 1997). Arkopojot iegūtos pētījuma datus, tika konstatēts, ka respondentiem ar plakanu pēdu bija ierobežota potītes locītavas kustība.

Āmurveida pirksti tika novēroti pieciem bērniem. Vienam no bērniem deformācija skāra visus kājas pirkstus sākot ar otro, savukārt pārējiem četriem bija otrā un trešā pirksta deformācija. Apskates laikā tika konstatēts, ka otrais un trešais pirksts bija garāki nekā citi pirksti, un tas liek domāt gan par ikdienas, gan sporta apavu nepiemērotību, kas izraisa pirkstu deformāciju. Uz deformēto pirkstu locītavām bija sarkani plankumi, kas liecina par to, ka apavi ietekmē pēdu dorsāli.

Pēdas *varus* deformācija tika konstatēta četriem bērniem un *pes valgus* deformācija trīs bērniem. Vienam bērnam pēdu *valgus* deformācijā tika iesaistīti ceļgali, kā arī deformācija skāra gūžas. Subjektīvās sūdzības – ikdienas piedalīšanās treniņprocesā sagādā sāpes un biežas potītes traumas.

Trim respondentiem tika konstatēta dobā pēda. Vienā gadījumā tā bija stipri izteikta deformācija. Turklāt visiem bērniem ar dobo pēdu bija ierobežota kustība potītes locītavā.

Apskates laikā vienam respondentam tika konstatēta kājas īkšķa kaula deformācija (*hallux valgus*), bet citiem – vizuāli izteikti papildkauliņi, kuru lokalizācija bija pie pēdas laivveida kaula un pie 5. pleznas kaula pamatnes.

Respondentiem, kā tika noskaidrots, sporta aktivitātes ir vismaz 3–5 gadus. Turklāt, 12 gadus veci respondenti trenējas jau 6–8 gadus. Ņemot vērā respondentu vecumu un šo aktivitāšu ilgumu, nevar izslēgt pēdu deformāciju, kas attīstās sporta nodarbību rezultātā. Bērni, kuriem tika konstatēta plakanā pēda, ir futbolisti, tātad tie valkā specializētos futbola apavus.

Pētījuma ietvaros tika pārbaudīta arī locītavu mobilitāte (sk. 4. tabulu). Ierobežota kustība tika konstatēta četrpadsmit bērniem. Turklāt ierobežota bija gan dorsālfleksija, gan plantārfleksija. Potītes locītavas ierobežojums skāra gan vienu pēdu, gan abas pēdas. Pētījuma laikā katram bērnam bija subjektīvās sūdzības par diskomfortu, izraisītu ar šīm ierobežotām kustībām, piemēram, sāpes un smaguma sajūtu pēc sporta aktivitātēm, rīta stīvums, kā arī papēžu sāpes. Vienam bērnam ar ierobežotu dorsālfleksiju ir sāpes Ahileja cīpslā un apakšstilba muskuļos. Savukārt sešpadsmit bērniem apskates laikā konstatēts pilns kustību diapazons.

4. tabula

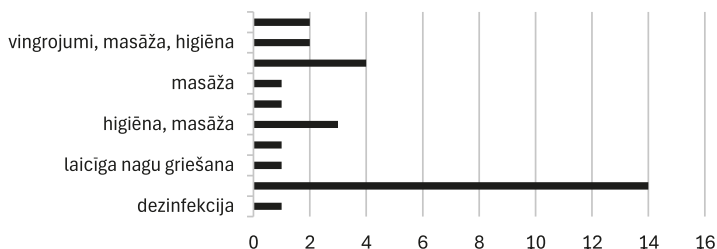
Pārskats par locītavu mobilitāti

Locītavu kustība	10 gadi/ 8 respondenti	11 gadi/ 9 respondenti	12 gadi/ 13 respondenti	Kopā: 30 respondenti
Pilns kustību diapazons	4	3	9	16
Ierobežota kustība/stīvums	4	6	4	14

Apkopojot pēdu apskates protokola datus, secināms, ka neievērojot pēdu veselības profilakses pasākumus un neievērojot atbilstošu apavu uz zeķu izmantošanu sporta nodarbību laikā, var būtiski ietekmēt bērnu pēdu veselību. Savukārt, pēdu deformācijas pasliktina bērnu pašsajūtu sporta nodarbību laikā. Vairumam bērnu arī agrāk bijušas pēdu veselības problēmas, tostarp dažādas onihodistrofijas. Tam apstiprinājums rodams gan medicīnas literatūrā, gan veicot bērniem pēdu apskati. Secināms, ka ievērojot pēdu veselības profilakses pasākumus, var būtiski samazināt pēdu aprūpes problēmas.

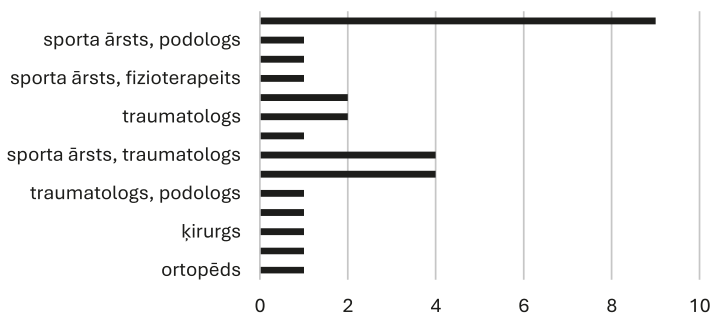
Pētījuma mērķa sasniegšanai un rezultātu salīdzinošai analīzei, pētījuma laikā tika apkopoti vecāku intervijās iegūtie dati par bērnu pēdu veselības profilakses ievērošanas pasākumiem un biežāk gūtām sporta traumām. Daļēji strukturētās intervijas aizpildīšanā piedalījās 30 bērnu likumiskie pārstāvji. Tika noskaidrots, cik bieži respondentu bērni dodas uz treniņiem. Biežāk sastopamās atbildes – 3 reizes nedēļā vai 4 reizes nedēļā un vairāk. Četras reizes nedēļā nodarbības apmeklēja 21 futbolists. Turklāt treniņu biežums mēdz būt arī 5 un 6 reizes nedēļā, kas būtiski var ietekmēt bērnu pēdu veselību un paaugstināt pārslodzes traumu varbūtību.

Anketēšanas gaitā tika noskaidrots, kādiem bērna pēdas veselības saglabāšanas pasākumiem pievērš uzmanību jauno sportistu vecāki (sk. 1. attēlu).



1. att. Pēdu veselības saglabāšanas pasākumi, kuriem uzmanību pievērš jauno sportistu vecāki

Salīdzinot kvalitatīvos pētījuma datus, kad tika veikta bērnu pēdu apskate, novērots, ka pēdu higiēna tiek ievērota slikti. Taču intervijas dati liecina, ka, vecāku ieskatā, higiēna tiek ievērota. Ņemot vērā intervijas datus (sk. 1. attēlu), redzams, ka vairums bērnu ievēro vien pēdu higiēnu veselības profilakses ietvaros, bet četri bērni papildus higiēnai veic vingrinājumus pēdas muskuļu stiprināšanai. Piedaloties sporta aktivitātēs 4 reizes nedēļā un vairāk pēdu vingrinājumi ir ļoti būtiski, lai mazinātu papēžu sāpes, traumu riskus un palīdzētu izvairīties no dažādām pēdu deformācijām. Minētie vingrinājumi stiprina pēdas muskulatūru, uzlabo stabilitāti un līdzsvaru, veicina locītavu elastību, mazina nogurumu un sāpes, uzlabo vispārējo pēdas biomehāniku (Fengler, 2024). Trīs bērni ievēro higiēnu un veic pēdu masāžu pēc treniņiem, kas ir nozīmīgi pēdu veselībai, jo ņemot vērā autorei analizēto medicīnas literatūru, secināms, ka pēdu masāža pēc sporta aktivitātēm mazina muskuļu sasprindzinājumu, mazina nogurumu, uzlabo asinsriti, kas palīdz atjaunoties pēc slodzes, kā arī samazina traumu risku, jo regulāras masāžas uzlabo muskuļu un locītavu elastību (Lukass et al., 2024; Майкели и Дженкинс, 1997).



2. att. Speciālisti, kurus jauno sportistu vecāki apmeklē pēdu veselības saglabāšanas nolūkā

Respondenti uzsver, ka masāžas tiek veiktas gan manuāli, gan izmantojot dažādas palīgierīces. Tika konstatēts, ka vien divi bērni laicīgi nogriez nagus, un tikai viens bērns regulāri veic profilaktiskās apskates pie dažādiem medicīnas speciālistiem.

Deviņi bērni vispār neapmeklē kādu no speciālistiem (sk. 2. attēlu) pat tad, ja tas nepieciešams pēc traumas gūšanas vai ir radušās kādas pēdu veselības problēmas.

Apkopojot vecāku intervijas, secināms, ka sportistiem pirmais un visvairāk nepieciešamais speciālists ir sporta ārsts un traumatologs. Taču speciālistu apmeklētība ir zema. Respondenti uzsver, ka sporta ārsta apmeklēšana profilaktiskā nolūkā jaunajiem sportistiem ir obligāta. Četri bērni ir apmeklējuši podologu, vēršot uzmanību uz pēdu aprūpes problēmām. Ņemot vērā to, ka pētījuma laikā bija konstatētas dažādas pēdu deformācijas, ortopēda apmeklētība ir ļoti zema, kas var veicināt citas gan pēdu veselības, gan vispārējās veselības problēmas.

Jauno sportistu vecāki neuzskata par vajadzīgu savlaicīgi vērsties pie speciālista tad, kad bērniem rodas pēdu veselības problēmas. Šī tendence vērojama pēdu apskates laikā iegūtajos datos, kas liecina par augstu pēdu veselības problēmu izplatību bērniem, kuri nodarbojas ar sportu (sk. 5. tabulu).

5. tabula

Vecāku intervijas īso atbilžu rezultāti I

	Jautājumi	Jā	Nē
1.	Vai Jūsu bērns ir sajutis sāpes papēdī pēc sporta nodarbībām?	16	14
2.	Vai Jūsu bērnam ir bijušas pēdu, apakšstilba vai ceļgala problēmas, kuras izraisījušas sporta aktivitātes?	13	17
3.	Vai Jūsu bērnam ir bijušas kādas sporta traumas apakšstilba vai pēdas daļā?	18	12
4.	Vai Jūsu bērns izmanto pēdu ortozes?	5	25
5.	Vai Jūsu bērns izmanto pēdu un apavu dezinficējošos aerosolus?	12	18

Apkopotie dati liecina, ka ar sāpēm papēdī pēc sporta nodarbībām saskaras 16 bērni. Sāpes var būt gan nodarbību laikā, gan vēlāk. Sāpes papēdī izjūt galvenokārt bērni ar pēdu deformācijām. Tāpēc ir svarīgs sporta ārsta, fizioterapeita, traumatologa apmeklējums.

Atbildot uz anketas jautājumu par pēdu, apakšstilba vai ceļgala problēmām, kas radušās sporta aktivitāšu rezultātā, 13 vecāki norādīja, ka bērni cieš no papēžu un ceļgalu sāpēm. Trim bērniem ir diagnosticēta Osguta-Šlātera slimība un vēl 3 – ceļgala tendinopātija. Saskaņā ar apkopotajiem datiem lielākā daļa respondentu apmeklē sporta nodarbības 4 reizes nedēļā

un vairāk. Tā tad iemesls saslimšanām varētu būt pārslodze, kas arī tiek minēts medicīniskajā literatūrā. Viens no jaunajiem sportistiem izjut biežas sāpes kreisās kājas apakšstilba muskulī un sāpes ahileja cīpslā, kam par iemeslu var būt pārslodze vai trauma, nepiemēroti sporta apavi, kā arī nepareiza gaitas biomehānika.

Atbildot uz jautājumu, vai bērnam ir bijušas kādas sporta traumas apakšstilba vai pēdas daļā, 18 vecāki atzīmēja, ka ir bijušas un ļoti nopietnas, piemēram, pēdas 5 metatarsālā kauliņa lūzums, papēža stresa lūzums, pirksta lūzums, potītes lūzums, potītes saišu sastiepums, kā arī zemnaga hematomas, potīšu mežģījumi, dažādas ceļgala traumas, nobrāzumi, sasiņumi. Analizējot pētnieciskos rakstus, kur tika minētas šādas sporta traumas, var secināt, ka autore veiktais pētījums apstiprina šo traumu būtību. Literatūrā ir norādīts, ka bērni ļoti bieži saskaras ar dažādām sporta traumām, kuras ir lokalizētas apakšējās ekstremitātēs.

Runājot par ortozu lietošanu, tikai pieci vecāki norādīja, ka bērns tās izmanto. Pētījuma laikā tika novērots, ka pēdu ortozes tiek izmantotas profilaksei pēdu deformācijām un papēžu sāpju mazināšanai. Vienā gadījumā pēdu ortozes tika izgatavotas pie tehniskā ortopēda pēc individuālā pasūtījuma. Pārējos gadījumos tika iegādātas rūpnieciski izgatavotās ortozes.

Pētījuma dati liecina, ka dezinficējošos līdzekļus izmanto tikai 12 bērni. Turklāt veicot pēdu un sporta apavu apskati un ņemot vērā bērnu subjektīvās sūdzības, secināms, ka dezinficējošie līdzekļi tiek izmantoti reti.

6. tabula

Vecāku intervijas īso atbilžu rezultāti II

	Jautājumi	Jā	Nē
6.	Vai Jūs sekojat līdzī bērnu pēdu kopšanas paradumiem un pareizai nagu apgriešanai?	19	11
7.	Vai pēc treniņiem tiek nodrošināta atpūta bērnu pēdām?	30	
8.	Vai Jūsu bērns veic kādus vingrinājumus pēdu stiprināšanai?	11	19
9.	Jūsu bērns kādreiz ir apmeklējis podologu?	10	20
10.	Jūsu bērns kādreiz ir apmeklējis ortopēdu?	9	21
11.	Vai Jums būtu noderīga papildus informācija vai apmācība par bērnu pēdu veselības profilaksi?	28	2

Pētījuma ietvaros tika uzdots jautājums par to, vai vecāki seko līdzī bērnu pēdu kopšanas paradumiem un pareizai nagu griešanai, uz ko 19 vecāki atbildēja, ka to dara. Tomēr pēdu apskates laikā tika konstatēts, ka nagi ir apgriezti nepareizi, pie tam vairākiem bērniem bija stipri atauguši nagi.

Uz jautājumu par pēdu atpūtu pēc treniņa, visi vecāki atbildēja, ka tā tiek nodrošināta. Aplūkojot jautājumu par vingrinājumiem pēdu stiprināšanai,

naī, pēc saņemtajām atbildēm secināms, ka tikai 11 bērni to ievēro. Sakarā ar to, ka bērni aktīvajā sportā neveic vingrinājumus pēdām, viņi izjūt ilgstošas sāpes pēdā un paaugstinās pēdu traumu risks.

10 vecāki norādīja, ka kopā ar bērnu apmeklē podologu pēc nepieciešamības vai profilaktiskos nolūkos. Tomēr apkopotie dati (sk. 2. attēlu) liecina, ka pie podologa devās vien 4 bērni, kas liek domāt par vecāku pavisu iesaisti bērnu pēdu veselības veicināšanā.

Vizīte pie ortopēda bija jāveic profilaktiskos nolūkos. Rezultātā – ortopēdu ir apmeklējuši 9 bērni no 30. Te jāpiebilst, ka ortopēds ievēroja pēdu deformācijas, kuras arī tika konstatētas pētījuma novērošanas laikā. Ja netiek ievēroti visi ortopēda norādījumi, tas var pasliktināt bērnu pēdu veselību stāvokli.

28 vecāki atbildēja, ka viņiem būtu noderīga papildus informācija vai apmācība par bērnu pēdu veselības profilakses pasākumiem. Tāpēc tika izstrādātas rekomendācijas bērnu pēdu veselības profilaksei aktīvajā sportā.

Analizējot medicīnas literatūru un pētnieciskos rakstus, kā arī apkopojot pētījuma datus, secināms, ka primārais pēdu veselības profilakses pasākums bērniem aktīvajā sportā ir pareiza, regulāra pēdu higiēna un laicīga nagu griešana. Apkopotie dati liecina, ka tas samazinātu nagu traumu riskus un pēdu ādas veselības problēmas. Savukārt atbilstošu sporta apavu un zeķu izvēle arī ir nozīmīga. Apaviem ir jābūt piemērotiem konkrētam sporta veidam, t. i., ar atbilstoša garuma un platuma, ar stabilu papēdi un neslīdošu zoli, amortizāciju un ar atbalstu velvei. Nepiemērotu apavu ietekmē rodas papēžu sāpes, tūlznas, pēdu deformācija un nagu izmaiņas.

Svarīga ir dezinficējošo līdzekļu izmantošana, jo pētnieciskajos rakstos ir norādīts, ka pēdu svīšana var izraisīt negatīvu mikrobioloģisko vidi sporta apavos. Pēdu svīšana var izraisīt pēdu ādas macerāciju, tūlznas un nepatīkamu aromātu. Hiperhidrozes gadījumā jāizmanto dezodorējošie līdzekļi, lai izvairītos vai samazinātu pēdu pārmērīgu svīšanu, kas arī mazinātu dažādu pēdu veselības problēmu varbūtību, un nepatīkamu aromātu (Messina et al., 2015).

Regulāri pēdu stiepšanas un stiprināšanas vingrinājumi samazinās traumu riskus. Tādējādi mazinās pēdu deformācijas iespējas un sāpes, ar ko saskaras bērni sporta aktivitāšu laikā. Pēdu masāžas un vingrinājumi ir ļoti būtiski profilakses pasākumi pēdas locītavu un muskuļu stiprināšanai, mobilitātei. Turklāt ļoti būtiski ir sekot pārslodzes varbūtībai. Kā norādīts medicīnas literatūrā, sportisti bieži saskaras ar pārslodzes traumām un ļoti svarīgi ir apmeklēt vajadzīgo speciālistu, lai izvairītos no sekām ilgtermiņā (Fengler, 2024; Myer et al., 2011).

Apkopojot un izvērtējot pētījuma datus, redzams, ka pēdu veselības profilakse un sporta aktivitātes ir cieši saistīti pasākumi. Secināms, lai izvairītos vai samazinātu pēdu veselības problēmas bērniem aktīvajā sportā, ir jāievēro profilakses pasākumi. Turklāt ļoti būtiska ir vecāku, treneru un arī bērnu izglītošana sakarā ar pārslodzes iespējamību.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Aktīvajā sportā bērni bieži saskaras ar pēdu veselības problēmām, piemēram, tās ir nagu plātnes izmaiņas, pēdu ādas izmaiņas, pēdu deformācijas, pēdu sāpes un traumas.
2. Jaunajiem sportistiem nereti rodas dažādas onihodistrofijas: nagu plātnes krāsas izmaiņas un nagu plātnes izmaiņas, ko veicina nepiemēroti apavi, nepietiekoša nagu aprūpe, kā arī mehāniska iedarbība sporta aktivitāšu laikā.
3. Dažāda rakstura sporta traumas lokalizējas arī apakšstilbos, tāpēc ir svarīgi veikt pēdas stiprinošos vingrinājumus, ievērot gan profilaktiskos, gan drošības pasākumus, kā arī laicīgi apmeklēt speciālistus – sporta ārstu, fizioterapeitu, tehnisko ortopēdu.
4. Bērni ar pēdu deformācijām aktīvajā sportā biežāk izjūt pēdu sāpes un locītavu nestabilitāti. Biežāk sastopamā pēdas deformācija ir plakanā pēda, kuras pavadošā pēdu problēma ir sāpes papēdī un ieauguša naga veidošanās.
5. Hiperhidroze ir izplatītākā pēdas problēma, t. i., sporta apavos ir mitra vide, kā rezultātā bērniem rodas tulznas. Ja netiek izmantoti dezinficējošie un dezodorējošie līdzekļi, hiperhidroze izraisa nepatīkamu aromātu sporta apavos, bet mitrā un tumšā vidē attīstās infekcijas un baktērijas, kas var izraisīt pēdu ādas un nagu problēmas.
6. Pēdu veselības saglabāšanas pasākumi bērniem aktīvajā sportā tiek ievēroti nepilnīgi, turklāt pētījuma ietvaros veiktās intervijas datu apkopojums liecina, ka vecākiem nav pietiekamas informācijas par pēdu veselības profilakses pasākumiem.
7. Secināms, ka pēdu veselības problēmas aktīvajā sportā skar lielu daļu bērnu neatkarīgi no to vecuma, tādēļ balstoties uz bērnu pēdu apskates protokolu datiem un iegūto informāciju no daļēji strukturētas intervijas bērnu vecākiem, autore ir izstrādājusi konkrētas rekomendācijas bērnu pēdu veselības profilaksei:
 - Apavu izvēle – nēsāt sporta apavus ar piemērotu papēža daļu, atbilstošus segumam, atbilstošus sporta veidam, atbilstošu izmēru,

elpojošu materiālu (ja tas ir iespējams). Regulāri pārbaudīt apavu nolietojumu. Pēc nepieciešamības – speciālu zolišu izmantošana sporta apavos (papēžu sāpes, pēdu deformācijas).

- Veikt ikdienas pēdu higiēnu, arī pēc katra treniņa. Labi nosusināt pirkstu starpas. Regulāri pārbaudīt pēdas, lai laicīgi identificētu nagu vai ādas problēmas. Zeķu maiņa katru dienu, kā arī izvēlēties piemērotu izmēru. Koplietošanas telpās (pirtis, dušas, baseini u. c.) izmantot gumijas čības. Laicīga un pareiza nagu griešana. Pēc nepieciešamības dezodorējošo līdzekļu izmantošana. Apavu dezinfekcija.
- Vingrinājumi un masāžas pēdu stiprināšanai, mobilitātes uzlabošanai, līdzsvaram, kā arī pēdu deformācijas profilaksei. Obligāti iesildīšanās un atšildīšanās pasākumi pirms un pēc treniņa.
- Fiziskā slodze – vecumam un fiziskajam sagatavotības līmenim atbilstoša. Ievērot pietiekamu atpūtu starp treniņiem, lai izvairītos no pārslodzes, kas var novest pie traumām. Neapmeklēt sporta nodarbības, ja ir pēdu traumas vai sāpes.
- Pēdu un vispārējā veselības stāvokļa kontrole. Treneriem, vecākiem, kā arī sporta speciālistiem regulāri jānovēro bērnu gaitas īpatnības un vispārējais veselības stāvoklis. Profilaktiskā pārbaude pie ortopēda. Ja rodas kādas pēdu veselības problēmas, piemēram, nagu vai ādas problēmas, vēršties pie podologa. Ieteicams reizi gadā veikt pēdu veselības pārbaudi.

Izmantotā literatūra

1. Aksu, A., D. et al. 2024. Evaluation of Toenail Findings and Ingrown Nails in Athletes. *Journal of General Medicine / Genel Tıp Dergisi*. Vol. 34, pp. 506–512. Iegūts no: DOI:10.54005/geneltip.1461925 [sk. 27.01.2026.].
2. Fengler, D. 2024. Gesunde Kinderfüße – Ratgeber zu Fußfehlstellungen. Iegūts no: <https://orthinform.de/patienteninformationen/auf-gesunden-fuessen-wachsen-ein-elternratgeber-zu-kindlichen-fussfehlstellungen> [sk. 01.02.2026.].
3. Fong, D., T. et al. 2009. Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports Med Arthrosc Rehabil. Ther. Technol.* Vol. 1(14). Iegūts no: doi: 10.1186/1758-2555-1-14 [sk. 18.02.2025.].
4. Hughes, T. et al. 2023. Evaluating the impact of injury prevention interventions in child and CERT: A systematic review. *PLOS ONE*. Vol. 18 (7). Iegūts no: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289065> [sk. 18.02.2025.].

5. Lukass, P., E. et al. 2024. Conservative Treatment of Sever's Disease. *Journal of Clinical Medicine*. Vol. 13(5). Iegūts no: doi: 10.3390/jcm13051391 [sk. 18.02.2025.].
6. Майкели, Л., Дженкинс, М. 1997. Энциклопедия спортивной медицины. Санкт-Петербург: Лань, 400 стр.
7. Messina, G. et al. 2015. Is it Possible to Sanitize Athlete's Shoes? *Journal of Athletic training*. Vol. 50(2), pp. 126–132. Iegūts no: doi: 10.4085/1062-6050-49.3.55 [sk. 18.02.2025.].
8. Myer, G., D. et al. 2011. When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? *Current Sports Medicine reports*. Vol. 10(3), pp. 155–166. Iegūts no: doi: 10.1249/JSR.0b013e31821b1442 [sk. 01.02.2026.].
9. Zhu, T. et al. 2024. Clinical analysis of 1301 children with hand and foot fractures and growth plate injuries. *BMS Musculoskeletal Disorders*. Vol. 25(1). Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07407-z> [sk. 01.02.2026.].

Anna Freimane

Zinātniskā vadītāja: *Mg. pharm. Alīna Kriviņa*
Latvijas Universitātes Rīgas 1. medicīnas koledža
E-pasts: medskola@medskola.lv

APTIEKAS KLIENTU PIEREDZE AR PARAZITĀRAJĀM ĀDAS SLIMĪBĀM

Ievads

Parazitārās ādas slimības, īpaši kašķis (*Sarcoptes scabiei* var. *hominis*) un pedikuloze (galvas, drēbju/ķermeņa un kaunuma utis) joprojām saglabājas kā nozīmīga sabiedrības veselības problēma visā pasaulē. Pēc Pasaules Veselības organizācijas datiem ir zināms, ka kašķis katru brīdi skar vismaz 200 miljonus cilvēku un kopumā vairāk nekā 400 miljonus cilvēku gadā. Šī slimība ir lipīga, rada intensīvu niezi un izsitumus, un var novest pie sekundārām infekcijām un nopietnām komplikācijām (WHO, 2023). Savukārt pedikuloze īpaši izplatīta ir bērnu kolektīvu vidū, 19% skolas vecuma bērniem ir sastopamas galvas utis, kas tiek pārnestas tieša un netieša kontakta ceļā, piemēram, saskaroties galvām, apmainoties ar cepurēm, kopīgi lietojot spilvendrānas un ķemmes. Kaunuma utis tiek pārnestas no cilvēka uz cilvēku seksuāla kontakta ceļā (Fu et al., 2022).

Vairākas Eiropas valstis pēdējo 20 gadu laikā ir ziņojušas par kašķa saslimstības pieaugumu, piemēram, Beļģijā saslimstības rādītājs palielinājās gandrīz 10 reizes, vidēji par 15% gadā (Laisnez et al., 2025); savukārt Nīderlandē kašķa izplatība no 2014. gada līdz 2023. gadam pieauga par 1255% (Van der Boor et al. 2025). Igaunijā 34,7% bērnu kādreiz saskārās ar pedikulozi, un vairāk nekā trešdaļai bija atkārtotas saslimšanas epizodes (Kutman et al., 2022).

Ņemot vērā līdzīgu sociālo vidi un augstu iedzīvotāju mobilitāti, ir pamats pieņemt, ka Latvijā kašķa un pedikulozes problēma ir tikpat aktuāla. Lai gan šobrīd publiski nav pieejama statistika par parazitāro ādas slimību izplatību Latvijā, Slimību profilakses un kontroles centrs (turpmāk – SPKC) uzsver, ka visbiežāk pedikulozes skarti ir pirmsskolas un skolas

vecuma bērni (SKPC, 2020). Neskatoties uz to, ka ar parazitārajām ādas slimībām var saslimt visu vecumu un sociālo slāņu cilvēki, sabiedrībā tās nereti tiek uztvertas kā sociāli neērtas problēmas, kas var atturēt cilvēkus no savlaicīgas palīdzības meklēšanas, kas, savukārt, var veicināt turpmāku slimību izplatību (Kalniņa, 2020).

Aptieka bieži vien ir pirmais saskarsmes punkts pacientiem ar vieglākām parazitārām ādas slimībām, jo tieši tur tiek meklēta sākotnējā palīdzība, arī SPKC iesaka pēc parazītu konstatēšanas konsultēties ar ģimenes ārstu vai aptiekāru par piemērotāko preparātu izvēli un lietošanu (SKPC, 2020). Farmācijas speciālistiem ir svarīga loma, sniedzot precīzu un saprotamu informāciju par slimības būtību, norādījumus par ārstēšanas līdzekļiem, profilakses pasākumiem un higiēnas nozīmi, kas ir svarīgi, lai mazinātu atkārtotas invāzijas un uzliesmojumus (Pathak et al., 2023).

Pētījuma mērķis – noskaidrot aptiekas klientu pieredzi, saskaroties ar parazitārām ādas slimībām (kašķi un pedikulozi), un identificēt informācijas, farmaceitiskās aprūpes un apkārtējās vides faktorus, kas veicina savlaicīgu un efektīvu palīdzības saņemšanu.

Uzdevumi:

- analizēt zinātnisko literatūru par parazitārām ādas slimībām, to izplatību un ārstēšanas principiem;
- respondentu anketēšana;
- anketēšanas rezultātu apkopojums;
- pētījumā iegūto datu analīze un apstrāde;
- secinājumu un priekšlikumu izstrāde.

Pētījuma metode: kvantitatīvā metode – anketēšana; pētījums tika veikts X sociālajos tīklos no 2025. gada 4. augusta līdz 29. oktobrim.

Pētījuma jautājums: Kāda ir aptiekas klientu rīcības stratēģija parazitāro ādas slimību ārstēšanā?

Teorētiskais pamatojums

Parazitārās ādas slimības ir infekcijas, ko izraisa parazīti, kas dzīvo, barojas un vairojas uz ādas virsmas vai tās dziļākajos slāņos. Parasti tās ir ļoti lipīgas un var izraisīt nopietnu diskomfortu (piemēram, spēcīgu niezi). Kašķis tiek uzskatīts par vienu no visbiežāk sastopamajām dermatoloģiskajām slimībām un veido ievērojamu ādas slimību daļu attīstības valstīs, kur ir zemi un vidēji ienākumi. Kašķa gadījumi ir reģistrēti visās pasaules valstīs un galvenokārt ir izplatīti bērnu un vecāka gadagājuma cilvēku vidū (WHO, 2023). Tā ir ļoti lipīga ādas slimība, kuru izraisa kašķa ērce – ādas

ektoparazīts, ko iespējams iegūt tieša kontakta ceļā no slima cilvēka vai arī no inficētiem sadzīves priekšmetiem. Kašķa ērce, atrodoties uz sadzīves priekšmetiem, var izdzīvot, saglabājot spēju penetrēt ādu 24–36 stundas, bet gultas veļā pat 4 diennaktis (Kalniņa, 2020).

Kašķa izraisītājs ir ērce (*Sarcoptes scabiei* var. *Homini*s), t.i., posmkājis, kas pieder pie ērcu *Acarina* kārtas (pieder pie *Arachnida* klases, *Astigmata* kārtas un *Sarcoptidae* dzimtas). Tās garums ir 0,3–0,4 mm. Ērce ir pārāk maza, lai cilvēks to varētu saskatīt ar neapbruņotu aci, pie tam tēviņš ir apmēram uz pusi mazāks kā mātīte. Kašķa ērcei ir četri kāju pāri, tā rāpo ar ātrumu 2,5 cm/min, bet nespēj lidot vai lekt (Kauffman, 2025).

Slimībai ir raksturīga izteikta nieze vakaros un naktīs, kā arī sakasījumi vietās, kur atrodas kašķa ērcīte zem ādas (Kalniņa, 2020). Klīniski kašķis izpaužas vairākās formās: klasiskā, mezglainā vai lipīgā krevelveida variantā, ko sauc arī par Norvēģijas kašķi, u.c. *Sarcoptes scabiei* dzīvo gan cilvēku, gan dzīvnieku dermas un epidermas slāņos. Kašķa infekcijai kā komplikācijas mēdz attīstīties sekundārās bakteriālās infekcijas, kā impetīgo, celulīts un abscesi, kam sekas var būt pēcstreptokoku glomerulonefrīta, sepses un, iespējams, akūta reimatiskā drudža attīstība (Balcere, 2021). Diagnozi pierāda ādas nokasījuma mikroskopisks izmeklējums, ja tajā redzama ērce, tās olniņas un/vai ērces fēču granulas. Ērces ne vienmēr tiek atrastas, bet tas neizslēdz kašķi. *In vivo* diagnostikai izmanto dermatoskopiju un konfokālo mikroskopiju. Kašķis jāatšķir no citu kukaiņu kodumiem, alerģiska dermatīta, atopiskā dermatīta, Darjē slimības un atsevišķos gadījumos no *dermatitis herpetiformis* (Balcere, 2021).

Primārā ārstēšana ir lokāli vai iekšķīgi lietojami kašķa apkaršanas līdzekļi. Klasiskā kašķa gadījumā 4–5% permetrīna ziede ir pirmās izvēles lokāli lietojams medikaments. Vecākiem bērniem un pieaugušajiem permetrīns jāuzklāj uz visa ķermeņa, sākot no kakla uz leju, un pēc 8 līdz 14 stundām tas jānomazgā. Ārstēšana jāatkārto otro reizi pēc 7–14 dienām. Pieejama arī permetrīna ziede ar baktericīdu. Zīdaiņiem un maziem bērniem permetrīns jāuzklāj uz galvas un kakla, izvairoties no acu un mutes rajona. Īpaša uzmanība jāpievērš ādas laukumiem ar iekaisušām vietām, pirkstu un kāju nagiem, kā arī nabai. Zīdaiņiem būtu vēlams uzvilkt kokvilnas cimduņus, lai izslēgtu permetrīna iekļūšanu mutē vai acīs. Ārstēšanā lieto 25% benzilbenzoāta šķīdumu, sēra ziedi, 0,5% malationa šķīdumu, 1% ivermektīna losjonu, kā arī iekšķīgi lietojamu ivermektīnu u.c. līdzekļus (Balcere, 2021). Sēra ziedi 33% tiek rekomendēti lietot 5 dienas, bērniem 5–10% 10 dienas. Zīdaiņiem ieziest visu skarto ādu ar 3–5% ziedi

vienreiz dienā. Sēra RFF 333,3 mg/g ziede Latvijas aptiekās nopērkama bez receptes. Ung. Benzotal 20% (benzilbenzoāts) un Ung. Benzylbenzoāti 25% – lieto 24 stundas pēc dušas uz mitras ādas ar 12–24 stundu starplaiku (3 dienas) (Rubins, 2020). Latvijā Benzotal 200mg/g ziede ir recepšu medikaments.

Kreveļainā kašķa terapijā izmanto lokāla skabicīda un sistēmiskā ivermektīna kombināciju. Ivermektīns tiek nozīmēts arī pacientiem, kuri nav atbildes reakcijas uz lokālu ārstēšanu, kuri nespēj ievērot lokālas ārstēšanas režīmu, kā arī tas tiek lietots lokālu epidēmiju gadījumos, kas saistītas ar ciešu kontaktu, piemēram, pansionātos (Dinulos, 2023). Ivermektīns (deva 200 mcg/kg) 6 mg tabletes vienreizējā devā ir efektīvs vairumam pacientu. Atkārto pēc 2 nedēļām. Sakarā ar iespējamo toksicitāti, šo preparātu plaši nelieto, aizliegts to izmantot bērniem (Rubins, 2020). Ivermektīns Latvijā pieejams kā recepšu medikaments (Ivermectin Orion 3mg tablets).

Pastāv arī citas ārstēšanas metodes. Tomēr pēc kašķa ārstēšanas nieze var saglabāties 2–4 nedēļas. Tās mazināšanai simptomātiski ieteicami mitrinoši krēmi, jo ārstnieciskie krēmi sausina ādu, kas var radīt maldīgu iespaidu, ka kašķis nav izārstēts, jo saglabājas nieze. Var tikt nozīmēti arī antihistamīna līdzekļi. Kopumā terapija ir efektīva, bet nepasargā no atkārtotām infekcijām (Balcere, 2021).

Cita izplatīta slimība ir pedikuloze jeb utainība. Tā ir ādas ectoparazītu infekcija, kas skar galvas mataino daļu un ķermeni, tostarp kaunuma rajonu, un rada ādas niezi (Balcere 2021). Visas trīs cilvēkam parazitāras utu sugas ir izplatītas pasaulē, gan attīstītajās, gan jaunattīstības valstīs (Leung et al., 2022; Rubins, 2020). Neskatoties uz to, ka pedikuloze var skart ikvienu cilvēku un ir sastopama visās valstīs un visos sabiedrības līmeņos, vairāki pētījumi liecina, ka lielākam apdraudējumam pakļauti resursu ziņā nabadzīgākie reģioni, kur nabadzība, pārapdzīvotība, ģimenes locekļu inficēšanās ar galvas utīm un ārstēšanās nepieejamība ir galvenie riska faktori. Industrializētajās valstīs lokāli pedikulozes uzliesmojumi (līdzīgi kā situācijā ar kašķa infekciju) ir neregulāri un parasti notiek bērnu vai senioru kolektīvos, piemēram, bērnudārzos, skolās, pansionātos. Bieži vien tiek skarti arī vairāki vienas mājsaimniecības locekļi. Ķermeņa utis biežāk skar bezpajumtniekus (Bragg and Wills, 2023).

Cilvēka utis ir asinis sūcoši kukaiņi, kas izmanto smalku dzeloni, lai caurdurtu saimnieka ādu, sasniedzot asinsvadus, ievada siekalas ar antikoagulantu īpašībām, rezultātā tas ļauj parazitāram vieglāk baroties. Uz cilvēka parazitē trīs veidu utis, kas atšķiras pēc formas, uzturēšanās vietas un dzi-

vesveida – galvas utis (*Peiculus humanus vat. capitis*), ķermeņa jeb drēbju utis (*Pediculus humanus var. corporis*) un kaunuma utis (*Pthirus pubis*) (Balcere, 2021). Utis mēdz identificēt pēc to ārējā izskata.

Klīniski utu infekcijas gadījumā dominējošais simptoms ir nieze, kas parādās 1–4 nedēļas pēc inficēšanās, kaut arī dažiem pacientiem infekcija var noritēt asimptomātiski (Balcere, 2021). Diagnoze tiek apstiprināta, ja ir izdevies atrast pieaugušo uti vai gnīdu. Neskatoties uz to, ka pedikulozes diferenciāldiagnoze ietver citas niezi radošas dermatozes, kas saistītas ar blaugznām, seboreju, virspusēju sēnīšu infekciju, ekzēmu, folikulītu, kašķi, tiek uzskatīts, ka utu un gnīdu atrašana diagnostikai ir pietiekama (Balcere, 2021; Bragg and Wills, 2023).

Vēsturiski galvas utis tika likvidētas ar rokām, skujot apmatojumu pedikulozes skartajās vietās, vai veicot mitro ķemmēšanu, kas ietver matu samitrināšanu un ķemmēšanu no saknēm līdz galiem ar utu ķemmi (Bragg and Wills, 2023). Utainības farmakoloģiskā ārstēšana ietver 2 mehānismus: neirotoksicitāti un parazītu nosmacēšanu pie lokālas lietošanas (Bragg and Wills, 2023). Mūsdienās pedikulozes ārstēšanā pārsvarā izmanto pretutu līdzekļus, kas tiek saukti par pedikulicīdiem vai ovicīdiem. Pedikulicīdi ir līdzekļi, kas var nogalināt pieaugušas utis, bet nebūs pietiekami efektīvi gnīdu iznīcināšanai. Atkārtota ārstēšana parasti ieteicama 7–10 dienu laikā pēc pirmās apstrādes. Tāpēc ārstēšanai labāk izvēlēties tieši ovicīdus, kas iedarbosies arī uz utu olniņām, līdz ar to terapija būs efektīvāka. Utainības ārstēšanai ir pieejami vairāki lokāli lietojami preparāti, to izvēle parasti ir atkarīga no to efektivitātes, pieejamības, drošības, lietošanas veida, pacienta vecuma, kā arī no iespējamās utu rezistences (Guenther, 2025; Leung et al., 2022). Utainības apkarošanai pārsvarā izmanto līdzekļus, kas satur piretroīdus, malationu, lindānu, benzilspirtu, spinosadu, dimetikonu, un ivermektīnu *per os* (Bragg and Wills, 2023). Tomēr kā pirmās izvēles līdzekļi visbiežāk tiek rekomendēti tie, kas satur permetrīnu. Tas ir sintētisks piretroīds, kas ir līdzīgs dabiski sastopamajiem piretrīniem no krizantēmas ziediem (Guenther, 2025), mazāk alergēns nekā dabiskie piretrīni un retāk izraisa alergiskas reakcijas cilvēkiem ar alergijām uz augiem. Permetrīnam ir neirotoksiska darbība uz posmkājiem, un tas darbojas, bloķējot neirona nātrija kanālus, tādējādi izjaucot šūnu normālu darbību, kas izraisa paralīzi, un utis iet bojā (Nanda et al., 2024). Pastāv arī citas ārstēšanas metodes.

Pedikulozes komplikācijas galvenokārt saistītas ar simptomātiku. Nieze var radīt pacientam bezmiegu, grūtības koncentrēties, kā arī pastiprinātu kasīšanu, kas, savukārt, var izraisīt sekundāru bakteriālu infekciju, kā

rezultātā var notikt pakauša vai kakla limfmezglu palielināšanās. Dzelzs deficīta gadījumā, hroniska asins zuduma dēļ, pedikuloze var noritēt smagi un ilgstoši. Inficēti cilvēki bieži saskaras ar psiholoģisku stresu, zemu pašapziņu, sociālo atstumtību, kas ir emocionāli traumējoši un noved pie sociālās izolācijas (Leung et al., 2022).

Pedikulozes ārstēšanas kontekstā ir svarīgi pieminēt arī rezistences problēmu. Visvairāk rezistencei pakļauti piretroīdi (permetrīns, piretrīns), kas vienlaikus skaitās arī visizplatītākā insekticīdu grupa. Pētījumi liecina, ka sākotnējā permetrīna efektivitāte ir bijusi 97%, kas laika gaitā ir samazinājusies līdz 15%. Vairāk nekā puse galvas utu ir rezistentas pret piretroīdiem, it īpaši permetrīnu. Lielākoties rezistence ir palielinājusies pēdējo trīsdesmit gadu laikā. Par iemeslu tam varētu kalpot nekontrolēta lietošana un nepilnīga ārstēšana (zema deva vai nepareiza lietošana), kuru dēļ utis ir kļuvušas rezistentas (Abbasi et al., 2023). Iespējams piretrīna produktiem pievienot piperonilbutoksīdu, šādi samazinot rezistences iespējamību. Salīdzinot ar piretrīniem, demitikonam rezistences attīstības iespēja ir ļoti maza, pateicoties tā fiziskās darbības mehānismam (Abbasi et al., 2023; Guenther, 2025).

Aptieka ir svarīgs un bieži vien ir pirmais saskarsmes punkts pacientiem ar vieglākām parazitārām ādas slimībām, jo tieši tur visbiežāk tiek meklēta palīdzība. Cilvēki izjūt diskomfortu un apmulsumu, vēlas pēc iespējas ātrāk saņemt konfidenciālu palīdzību. Tāpēc farmācijas speciālistu loma ir būtiska. Lai sniegtu palīdzību aptiekas klientam, speciālists nodrošina konsultāciju, kas ietver simptomu atpazīšanu, farmakoterapeitisko konsultāciju, profilakses veikšanu un informēšanu par sadarbību ar citiem speciālistiem. Dermatoloģijas jomā pacientu līdzestība ir īpaši zema (izteikti lokālo ārstēšanas līdzekļu lietošanas gadījumā), tāpēc farmācijas speciālisti, kas ir vieni no vispieejamākajiem veselības aprūpes speciālistiem, caur pacientu izglītošanu, medikamentu terapijas pārvaldību, var būtiski mazināt līdzestības trūkumu.

Bieži neveiksmīga ārstēšana ir saistīta nevis ar izvēlēto līdzekļa neefektivitāti, bet gan ar tā nepareizu lietošanu, tāpēc farmaceits ir atbildīgs par skaidru un detalizētu lietošanas norādījumu sniegšanu. Nepieciešams informēt klientu par medikamenta piederību farmakoloģiskai grupai, iedarbības aspektiem, par lokāli lietojamo līdzekļu pareizo uzklāšanas tehniku, konkrēta līdzekļa lietošanas apjomu un veidu, par atkārtotas lietošanas nepieciešamību (Pathak et al., 2023), kā arī par nepieciešamību veikt profilaktiskus pasākumus mājās. Klients ir jāinformē par iespēju vērsties pēc palīdzības

pie ārsta, t.sk. pie ģimenes ārsta vai dermatologa, ja rekomendētā terapija nepalīdz vai simptomātika pasliktinās (Pathak et al., 2023).

Kašķis un pedikuloze joprojām ir parazitārās ādas slimības ar būtisku sabiedrības veselības nozīmi visā pasaulē. Latvijā šo slimību izplatība nav pietiekami novērtēta, trūkst publiski pieejamu oficiālu saslimstības datu. Efektīvai ārstēšanai un slimību kontrolei nozīmīga ir pacienta līdzestība, bet kašķa gadījumā diagnostiku var apgrūtināt netipiskas klīniskās formas un pēcārstēšanas niezes persistēšana, kas ne vienmēr liecina par terapijas neveiksmi. Aptiekas speciālista loma sniedzas tālāk par medikamentu pārdošanu. Tā ir pacienta aprūpe, kas vērsta uz informētību, līdzestības veicināšanu, empātiju un sabiedrības veselības aizsardzību (Pathak et al., 2023). Farmācijas speciālists darbojas kā daļa no veselības aprūpes sistēmas, un nodrošinot kvalitatīvu farmaceitisko aprūpi, mazina slogu ģimenes ārstu praksēm, jo palīdz atrisināt pacientu veselības problēmas (savas kompetences ietvaros) bez ārsta iesaistes.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma metode

Pētījumā tika izmantota kvantitatīvā metode – anketēšana. Anketa ietver 12 jautājumus par respondentu demogrāfiskajiem datiem, pieredzi ar parazitārajām ādas slimībām, kā arī jautājumus par informācijas avotiem un saņemtās konsultācijas kvalitāti. Anketa tika izveidota Google Forms veidlapā un izplatīta, izmantojot sociālos tīklus, lai sasniegtu plašāku aptiekas klientu loku. Dalība aptaujā bija anonīma, iegūtie dati tiek izmantoti tikai apkopotā veidā.

Pētījums tika veikts laikposmā no 2025. gada 4. augusta līdz 2025. gada 29. oktobrim. Mērķauditorija – pilngadīgi Latvijas iedzīvotāji, kuri personīgi (vai viņu ģimenes locekļi) ir saskārušies ar parazitārajām ādas slimībām. Pētījuma laikā tika iegūtas 215 anketas, no tām 121 anketa identificēta kā derīga. Tika izslēgtas daļēji aizpildītas anketas un acīmredzami dublikāti. Iegūtie dati tika analizēti, izmantojot aprakstošās statistikas metodes, un atspoguļoti diagrammās.

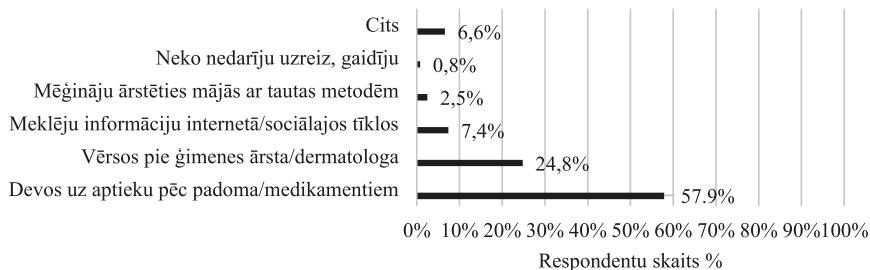
Rezultāti

Anketēšanā piedalījās 121 respondents, kas dzīves laikā saskārās ar parazitārām ādas slimībām. Pārliecinošs vairākums aptaujāto bija sievietes – 96,7% (n=117), savukārt vīrieši veidoja 3,3% (n=4). Vislielākā daļa – 42,1% aptaujāto (n=51) ir vecuma grupā 36–45 gadi. 27,3% (n=33) respondentu ir 26–35 gadus veci, 18,2% (n=22) aptaujāto ir vecumā 46–55 gadi, visma-

zāk –10,7% respondentu ir vecuma grupās 18–25 gadi (n=13) un 1,7% grupā 56–65 gadi (n=2). Lielākai daļai respondentu ir augstākā izglītība: 49,6% (n=60) koledžas/bakalaura līmenī un 34,7% (n=42) maģistra/doktora līmenī. 13,2% respondentiem (n=16) ir vidējā izglītība un 2,5% (n=3) atzīmēja pamatzglītību. Lielākā daļa respondentu (66,1%) dzīvo Rīgā un Pierīgā (Mārupē, Ādažos, Ķekavā, Salaspilī, Olainē), citās Latvijas pilsētās – 25,6%, savukārt lauku apvidū ir 8,3% aptaujāto.

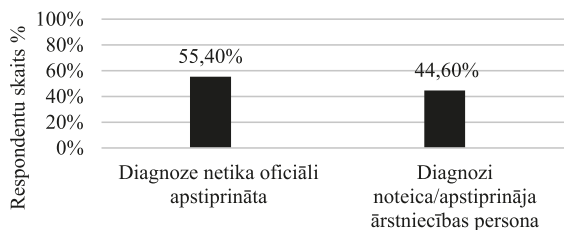
Pirmais jautājums: “Kādu parazitāro ādas slimību Jums vai Jūsu ģimenes loceklim diagnosticēja (vai Jums radās aizdomas)?” Respondentiem bija iespēja atzīmēt vairākas atbildes, tādēļ procentuāli aptaujāto skaits pārsniedz 100%. Visbiežāk minētā saslimšana bija galvas utis (pedikuloze) – 82,6% (n=100) gadījumos, 30,6% (n=37) respondentu ir saskārušies ar kašķi, 4,1% aptaujāto – ar ķermeņa utīm (n=5), 1,7% ar kaunuma utīm (n=2) un 1,7% (n=2) atzīmēja atbildi “cits” ar piebildi, ka ir saskārušies ar ādas ērcīti.

Uz jautājumu: “Pēc tam, kad radās aizdomas par parazitāro ādas slimību, kāda bija Jūsu pirmā rīcība?” lielākā daļa – 57,9% respondentu (n=70) norādīja, ka devās uz aptieku pēc padoma/medikamentiem, 24,8% aptaujāto (n=30) vērsās pie ģimenes ārsta/dermatologa, bet 7,4% respondentu (n=9) meklēja informāciju internetā/sociālajos tīklos, 2,5% (n=3) paši mēģināja ārstēties mājās ar tautas metodēm. Savukārt 6,6% (n=8) aptaujāto atzīmēja variantu “cits”, sniedzot dažādas atbildes, piemēram, lūgumu kolēģiem pārbaudīt matus; “tas bija sen, nevaru atcerēties detaļas”; “utis skolas vecumā tika atrastas apskatē skolā, tad arī medmāsa ārstēja”; “mācījos vēl bērnudārzā, kad audzinātājam radās aizdomas par pedikulozi, mamma devās uz aptieku pēc medikamentiem”, “benzīns kā pirmā palīdzība”, “tas bija bērībā man, mamma nopirka šampūnu aptiekā”; “kašķa gadījumā dermatologs, utu gadījumā aptieka”. Kā liecina atbildes, aptieka klientiem ir pirmais saskarsmes punkts (sk. 1. attēlu).



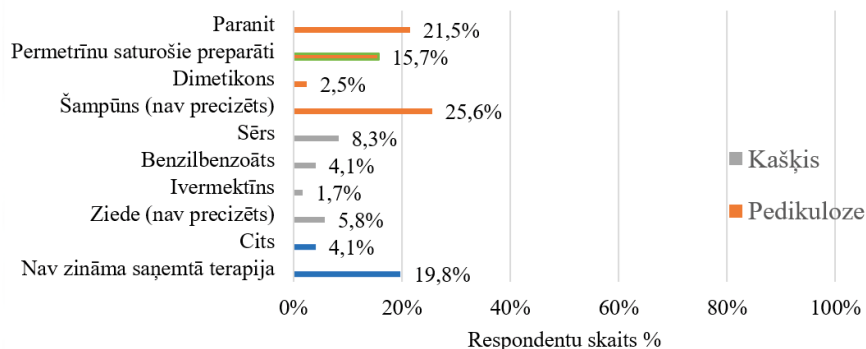
1. att. Respondentu pirmā rīcība

Runājot par diagnozes apstiprinājumu, vairāk nekā puse – 55,4% respondentu (n=67) atbildēja, ka netika oficiāli apstiprināta, bet 44,6% aptaujātajiem (n=54) diagnozi noteica/apstiprināja ārstniecības persona. Secināms, ka daudzos gadījumos terapijas izvēle bija atkarīga no simptomu novērtējuma vai aptiekas speciālista ieteikumiem. (sk. 2. attēlu).



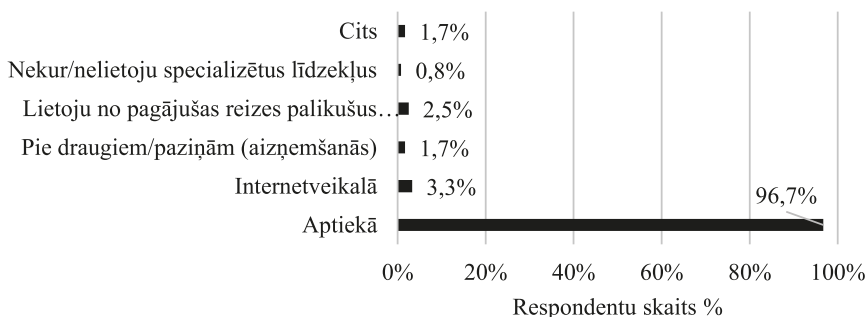
2. att. Diagnozes apstiprinājums

Nākamajā jautājumā respondentiem tika lūgts brīvā formā norādīt parazitāro slimību ārstēšanā lietotos līdzekļus. Atbildes tika standartizētas un sagrupētas kategorijās pēc aktīvās vielas vai produkta veida; nenosaukti šampūni un ziedes, kā arī atbildes “nav zināma saņemta terapija” tika izdalītas atsevišķi. Gadījumos, kad minēti vairāki līdzekļi, atbildes tika iekļautas vairākās kategorijās, tādēļ procentu summa pārsniedz 100%. Rezultāti liecina, ka pedikulozes ārstēšanā 25,6% gadījumu izmantoti nenosaukti šampūni (n=31) un 21,5% gadījumos Paranit šampūns (n=26). Kašķa ārstēšanā – 8,3% gadījumos minēta sēra ziede (n=10), savukārt 15,7% respondentu (n=19) lietojuši perimetrīnu saturošus līdzekļus. Retāk norādīts benzilbenzoāts, dimetikons, ivermektīns vai citi līdzekļi. Būtiska daļa – 19,8% respondentu (n=24) nevarēja nosaukt saņemto terapiju (sk. 3. attēlu).



3. att. Izmantotie līdzekļi/medikamenti parazitārās slimības ārstēšanai

Respondentiem bija iespēja atzīmēt vairākas atbildes, atbildot uz jautājumu par ārstēšanai nepieciešamo līdzekļu iegādi, līdz ar to, procentuāli aptaujāto skaits pārsniedz 100%. Absolūtais vairākums jeb 96,7% respondentu (n=116) līdzekļus iegādājās aptiekā, tiešsaistē tikai 3,3% aptaujāto (n=4). 2,5% aptaujas dalībnieku (n=3) lietoja līdzekļus, kas ir mājās no iepriekšējās reizes, 1,7% (n=2) atzīmēja variantu “cits”, kas ietvēra atbildes: “saimniecības preču veikalā” un “tautas metodi – benzīns no auto-servisa”. 0,8% aptaujāto (n=1) nelietoja nekādus specializētos līdzekļus (sk. 4. attēlu).

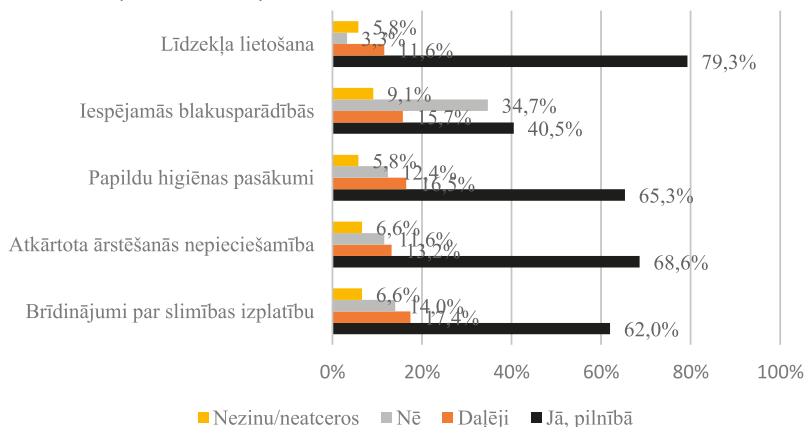


4. att. Nepieciešamo līdzekļu/medikamentu iegādes vieta

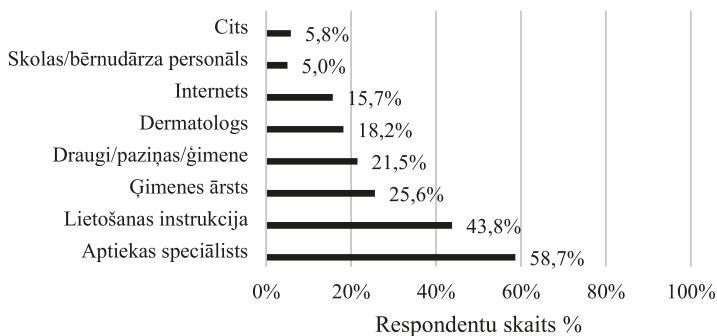
Jautājums: “Vai Jums tika sniegta pietiekama un saprotama informācija par medikamenta vai līdzekļa lietošanu, tostarp par devu, lietošanas biežumu un ilgumu, iespējamām blakusparādībām, papildu higiēnas pasākumiem, ārstēšanas kursa atkārtošanas nepieciešamību un brīdinājumiem par slimības tālāku izplatību?”. Lielākā daļa aptaujāto – 79,3% norādīja, ka informācija par pareizu devu, lietošanas biežumu un ilgumu bija pietiekama un saprotama (n=96), informācija par blakusparādībām, kā to atzīmēja 40,5% dalībnieku, tika sniegta bieži (n=43), savukārt 34,7% aptaujāto atbildēja, ka bieži vien tā netika sniegta (n=42). Par papildu higiēnas pasākumiem pilnībā tika informēti 65,3% aptaujāto (n=79), par ārstēšanas kursa atkārtošanas nepieciešamību – 68,6% (n=83), bet par slimības izplatības risku citiem – 62,0% (n=75) respondentu (sk. 5. attēlu). Iegūtie rezultāti liecina, ka aptiekas speciālisti parasti sniedz pamata konsultāciju aptiekas klientiem, tomēr informācija par iespējamām blakusparādībām tiek sniegta mazāk.

Atbildot uz jautājumu par informācijas avotiem ārstēšanai, respondentiem bija iespēja atzīmēt vairākas atbildes, tādēļ summa pārsniedz 100%. 58,7% aptaujas dalībnieku (n=71) saņēma informāciju no aptiekas speciālista, 43,8% (n=53) ieguva to no lietošanas instrukcijas, 25,6% no ģimenes

ārsta (n=31) vai 18,2% no dermatologa (n=22). No ģimenes locekļiem/ draugiem, interneta vai skolas/bērnudārza personāla informācija tika iegūta vēl retāk (sk. 6. attēlu) – atbilde “cits”.



5. att. Saņemtās konsultācijas kvalitāte



6. att. Informācijas avoti par ārstēšanu

Pētījuma gaitā iegūtie rezultāti parāda farmaceita lomu kā galveno informācijas sniedzēju, pēc tam jau kā resurss seko preparāta lietošanas instrukcija.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma dati liecina, ka pacienti ar parazītu izraisītām ādas slimībām visbiežāk sākotnēji vēršas pēc konsultācijas pie farmaceita.
2. Vairumā gadījumu terapijas izvēle balstās uz paša pacienta simptomu izvērtējumu un aptiekas speciālista sniegtajām konsultācijām, bet oficiāla diagnoze pie ārsta bieži vien netiek apstiprināta.

3. Attiecībā uz pētījuma jautājumu: “Kāda ir aptiekas klientu rīcības stratēģija parazitāro ādas slimību ārstēšanā?”, iegūtie dati liecina, ka galvenie informācijas avoti ir farmācijas speciālists un līdzeklim pievienotā lietošanas instrukcija. Klienti visbiežāk iegādājas aptiekā pieejamos līdzekļus, un terapijas izvēle nereti tiek balstīta uz individuālo simptomu izvērtējumu. Konsultācijas ar ģimenes ārstu vai dermatologu seko retākos gadījumos.
4. Lai uzlabotu parazitāro ādas slimību aprūpi, ieteicams pastiprināt farmācijas speciālistu konsultāciju saturu, īpaši skaidrojot iespējamās blakusparādības, kā arī veicināt pacientu informētību par diagnozes apstiprināšanu pie ārsta un ārstēšanas atkārtotības nozīmīgumu.
5. Būtu lietderīgi paplašināt izglītojošo materiālu pieejamību aptiekās un internetā, lai pacienti saņemtu konsekvētu, pilnīgu un viegli saprotamu informāciju par terapiju, higiēnas pasākumiem un profilaktiskajiem soļiem slimības izplatības mazināšanai.

Izmantotā literatūra

1. Abbasi, E. et al. 2023. Evaluation of resistance of human head lice to pyrethroid insecticides: A meta-analysis study. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17219> [sk. 10.03.2026.].
2. Balcere, A. 2021. Dermatoloģijas pamati. Rīga: Medicīnas apgāds, 295 lpp.
3. Bragg, B., N., Wills, C. 2023. Pediculosis. Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470343/> [sk. 10.03.2026.].
4. Guenther, L., C. 2025. Pediculosis and Phthiriasis (Lice Infestation). Iegūts no: <https://emedicine.medscape.com/article/225013-workup> [sk. 10.03.2026.].
5. Kalniņa K. 2020. Parazītu izraisītās ādas slimības. Iegūts no: <https://arsts.lv/jaunumi/kristine-kalnina-parazitu-izraisitas-adas-slimibas> [sk. 10.03.2026.].
6. Leung, A., K., C. et al. 2022. Paediatrics: how to manage pediculosis capitis. Iegūts no: <https://doi.org/10.7573/dic.2021-11-3> [sk. 10.03.2026.].
7. Pasaules Veselības organizācija (WHO). Scabies. 2023. Iegūts no: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/scabies> [sk. 10.03.2026.].
8. Pathak, G., N. et al. 2023. The pharmacist's role in dermatology: Patient medication adherence. *The Journal of Dermatology*. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/1346-8138.16895> [sk. 10.03.2026.].

Iveta Miščuka

Zinātniskā vadītāja: *Mg. sc. educ. Aelita Koha*
Latvijas Universitātes P. Stradiņa medicīnas koledža
E-pasts: miscuka.iveta@inbox.lv

STATISKĀS SLODZES RISKI APAKŠSTILBU PATOLOĢIJU ATTĪSTĪBĀ ĀRSTNIECĪBAS PĒRSONĀM

Ievads

“Dzīve ir kustība” – šis teiciens simbolizē ne tikai mūsu ikdienas dinamisko dzīves ritmu, bet ir arī veselības pamats. Kustība nodrošina harmonisku visu muskuļu un skeleta sistēmas, asinsrites un vielmaiņas darbību. Taču, ja kustības tiek ierobežotas un aizstātas ar statisku slodzi, dzīves kvalitāte un veselība tiek apdraudēta. Medicīnas darbinieki, īpaši tie, kuru darbs ikdienā ir saistīts ar ilgstošu atrašanos sēdus vai uz kājām, tiek pakļauti paaugstinātai statiskās slodzes ietekmei. Latvijas veselības aprūpes specifika ir gan jaunu māsu nieaplūšana veselības nozarē, kas nevar nodrošināt paaudžu nomainītu (Latvijas Māsu asociācija, 2023), kā dēļ vidējais māsas vecums nozarē ir 52 gadi, gan liela fiziskā un emocionālā slodze un nogurums. Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūras oficiālajā tīmekļa vietnē kā nozīmīgs kontekstuāls faktors, kurš ietekmē darbiniekus šajā nozarē, un ko nevar ignorēt, ir norādīts novecojošs darba-spēks (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2022). Kā parāda 2014. gada statistika, darba stāžs kaitīgu faktoru ietekmē šajā nozarē ir 28,2 gadi (Skrebele un Pastore, 2016).

2023. gadā “*International Journal of Environmental Research and Public Health*” publicēja pārskatu “Ar darbu saistītu ķermeņa zonu balsta un kustību aparāta slimību izplatība veselības aprūpes speciālistu vidū”. Tika apskatīti 36 publicētie pētījumi par 6 veselības aprūpes profesijām. Pētījumi veikti dažādās valstīs un kontinentos. Tika salīdzinātas biežākās sūdzības veselības aprūpes profesijās, to saistība ar ikdienas darbā veicamajiem pienākumiem un profilakses pasākumi. 80% fizioterapeitu, masieru, medicīnas māsu, vecmāšu, zobārstu un ķirurgu atzīmēja neērtu pozu,

kas bieži ir statistiska, pacientu aprūpi un pārvietošanu, kas radīja sūdzības par sāpēm muguras lejasdaļā (Jacquier-Bret and Gorce, 2023).

Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūras tīmekļa vietnē ir publicēts pētniecības projekts “Veselības un sociālās aprūpes nozare un darba aizsardzība (OSH)”, kas norit no 2022. gada līdz 2026. gadam. Mērķis ir sniegt uz pierādījumiem balstītas zināšanas par problēmām, ar kurām nozare saskaras tās darbinieku drošības un veselības jomā, lai palielinātu informētību un vadītu politikas veidošanas procesu. Kā ergonomiskie darba aizsardzības riski ir atzīmēti smagumu celšana, ilgstoša stāvēšana kājās, liela darba slodze un darbs neērtās pozīcijās (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2022).

Pētījuma mērķis – noskaidrot esošos statistiskās slodzes riskus ārstniecības personām.

Pētījuma metodes: zinātniskās literatūras atlase un analīze; standartizēta aptauja medicīnas darbinieku vidū; dati apstrādāti Microsoft Excel programmā.

Teorētiskais pamatojums

Daudzās medicīnas nozarēs darbinieki tiek pakļauti garām darba stundām, piespiedu pozām, regulārām atkārtotām kustībām, statistikai slodzei, ātram darba tempam, darbaspēka vecuma pieaugumam (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2022). Tā ir nozīmīga problēma ne tikai Latvijā, bet visā pasaulē, kas akcentē darba drošības un veselības aizsardzības politiku kopumā (Roja un Kaļķis, 2020; Eglīte, 2012). Valsts darba inspekcija ir nodefinējusi veselības un sociālās aprūpes nozarē nodarbināto ergonomiskos riskus: guļošu, gados vecu pacientu pārvietošana, celšana, stumšana, vienveidīgas kustības, darbs piespiedu pozā (Valsts Darba inspekcija, 2018). Latvijā un pasaulē ir veikti pētījumi, kas meklē sakarības starp biežāk sastopamajām sūdzībām un darba riskiem medicīnas darbinieku vidū (Waters and Dick, 2015; Jacquier-Bret and Gorce, 2023), un secinājumi ir līdzīgi.

Balsta kustību aparāta slimības (turpmāk – BKAS) ir biežākās slimības, kuras tiek saistītas ar veicamo darbu medicīnas darbiniekiem. Pēc statistikas datiem līdz pat 44% darbinieku ziņo par muskuļu un skeleta problēmām (Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2024). Literatūras avotos pastāv divi dotās patoloģijas apzīmējumi balsta kustību aparāta saslimšanas (BKAS) un muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimības (turpmāk – MSSS).

Ergonomikas pētījumi apliecina, ka ar darbu saistītie riski veicina MSSS attīstību, ko ietekmē darba intensitāte, kustību biežums un ilgums (Kaļķis u. c., 2015; Roja un Kaļķis, 2020). Šie faktori nosaka noguruma attīstību, kas ir dabiska fizioloģiska reakcija un var izpausties kā sāpes dažādās ķermeņa daļās. Nodrošinot pietiekamu atpūtu, darbaspējas pilnībā atjaunojas. Ja darbs tiek turpināts – attīstās iekaisuma un destruktīvi procesi šūnās (Kaļķis u. c., 2015). Statiskās slodzes izraisītais saspringums ietekmē mīksto audus, pasliktina audu asins apgādi, palielina mikrotraumu attīstības riskus. MSSS izpausmes (sāpes, iekaisums vai diskomforts noslogotajos muskuļos, cīpslās un nervos) biežāk novēro darbiniekiem, kuri ilgstoši strādā profesijā (15 gadi un ilgāk, parasti attīstās 40–45 gadu vecumā). Statiskā slodze rada lielāku bīstamību arodpatoloģijas attīstībā, tāpēc jāpievērš uzmanība darba vietas iekārtošanai un darba procesa organizācijai, aprīkojumam un tā pieejamībai, darbinieku apmācībai (Roja un Kaļķis, 2020).

Sāpes pēdās visbiežāk rodas pēdu velvēs, papēžos vai pirkstos un attīstās pēc ilgstošas statiskas slodzes vai intensīvām fiziskām aktivitātēm. Plantāro fascītu nereti novēro vidēja vecuma cilvēkiem, kas lielu dienas daļu pavada “uz kājām”. Pacientiem diagnosticē fascijas sabiezējumu, kā rezultātā samazinās tās elastība. Īpaši raksturīgas ir “rīta sāpes” vai “pirmā soļa” sāpes. Fascīts veicina kaulu izaugumu (papēža piesis) veidošanos, kas rada ilgstošas sāpes un diskomfortu.

Riska faktori, kas var veicināt plantārā fascīta attīstību, ir palielināts ķermeņa masas indekss (turpmāk – KMI), nepiemēroti apavi (plāna apavu zole uz cieta un neelastīga grīdas seguma), kas nenodrošina pietiekamu pēdas amortizāciju gaitas laikā, un smags fizisks darbs (Werner et al., 2010). Terapija ir konservatīva, īpaša uzmanība jāpievērš apavu izvēlei, KMI normalizācijai (liekais svars pasliktina saslimšanas prognozes) un apakšstilba ikru muskuļa (*m. gastrocnemius*) un plekstveida muskuļa (*m. soleus*) stiepšanas vingrinājumiem. Regulāra vingrinājumu praktizēšana var palīdzēt samazināt sāpes jau esošu traucējumu gadījumā, kā arī uzlabot apakšējo ekstremitāšu locītavu funkcijas, palielinot kustīgumu un stabilitāti. Pirmreizēja fizioterapeita konsultācija palīdz pielāgot vingrinājumus individuālām vajadzībām, bet kopīgas vingrošanas nodarbības fizioterapeita uzraudzībā sekmētu vingrojumu pareizu izpildi.

Pēdas pirmā pirksta progresējoša deformācija jeb *Hallux Valgus* rada kaulu struktūru deformāciju metatarsofalangeālajā (turpmāk – MTF) locītavā un mīksto audu izmaiņas pirmā pirksta mediālajā pusē. *Hallux Valgus*

deformāciju rezultātā notiek pirmā pirksta pievilcējmuskuļa (*m. adductor hallucis*) iestiepšana, pirmais pirksts pamata falangas līmenī tiek vilkts laterāli uz otrā pirksta pusi, kā rezultātā šķērsvelve izlīdzinās un pēdas priekšējā daļa kļūst platāka. Nozīme ir arī hroniskām Ahileja cīpslas problēmām, pirmā pirksta nestabilitātei, hipermobilitātei un ģenētiskai predispozīcijai. Etioloģiskie faktori pilnībā nav skaidri (Jumtiņš, 2016), bet nozīmīgs faktors ir nepiemērotu apavu izvēle ar šauru, smailu purngalu un augstu papēdi 20–40 gadu vecumā (Ivuškāns, 2022). Deformācijām kļūstot hroniskām, parādās pastāvīgas sāpes, izmainīta gaita, samazināta stabilitāte, traucēts līdzsvars pēdas atbalsta laikā (Ivuškāns, 2022; Jumtiņš, 2016; Beķeris, 2020). Pēdas deformāciju rezultātā parādās īpašas grūtības piemeklēt apavus.

Īpaša loma deformācijas attīstībā tiek veltīta liekajam svaram un aptaukošanās diagnozei. 2023. gadā publicētajā pētījumā (Martín-Casado et al., 2023) tika vērtētas pēdu morfoloģiskās atšķirības bērniem, pamatojoties uz viņu ķermeņa masas indeksu (ĶMI) un noteikti riska faktori *Hallux Valgus* tālākai attīstībai. Bērniem ar lieko svaru bija garākas un platākas pēdas salīdzinot ar normāla svara bērniem. Arī augstāka šķērsvelve ir konstatēta bērniem ar lieko svaru (ĶMI 25–29,9 kg/m²), bet zemākas aptaukošanās (ĶMI ↑ 30 kg/m²) gadījumā. Secināms, ka augstāka šķērsvelve un palielināts pēdas metatarsālais platums bērniem ar lieko svaru darbojas kā aizsargājošs faktors. Palielinātam ĶMI ir nozīmīga loma gaitas biomehānikas izmaiņās un deformāciju attīstībā pusaudžiem nākotnē.

Lai mazinātu tālāku pirmā pirksta deformāciju un uzlabotu pēdu stāvokli, nepieciešams atteikties no apaviem ar šauru pirkstu daļu, izvēlēties apavus ar pietiekami platu pirkstu daļu, lai būtu iespēja ievietot šķērsvelves supinatorus un novērst pirkstu kompresiju (Ivuškāns, 2022; Jumtiņš, 2016). Regulāra masāža un stiepšanās vingrinājumi ir būtiski pēdu veselības uzlabošanai, īpaši pirmā pirksta atvilcējmuskuļa (*m. abductor hallucis*) un saliecējmuskuļa (*m. flexor hallucis brevis*) aktivizēšana.

Saskaņā ar statistikas datiem saslimstība ar vēnu slimībām skar 40–80% cilvēku (Rīts u. c., 2023.), citi autori atzīmē 20–60% (Shakya et al., 2020). Par varikozu vēnu galveno iemeslu min ģenētisku predispozīciju. Sievietēm risks ir 2–3 reizes lielāks: hormonālā kontracepcija, grūtniecību skaits, piedevām vēl palielināts ĶMI un vecums. Profesora Eberharda Rābus 2003. gadā Bonnā veiktais pētījums pierādīja saslimstības pieaugumu līdz ar vecumu. Vēlākajos gados, apsekojot tos pašus respondentus, iegūtie dati bija vēl pārliecinošāki (Kadišs, 2014). Nozīmīgs provocējošs

faktors vēnu varikozes attīstībā ir statistiskai slodzei (Kadišs, 2014; Rīts u. c., 2023; Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2022; Shakya et al., 2020).

Venozas tūskas profilaktisks un terapeitisks līdzeklis ir kompresijas terapija. Pateicoties tai, notiek cirkulējošo asiņu plūsmas paātrināšanās, venozā pumpja aktivācija, samazinās starpaudu šķidrums daudzums, aktivizējas mikrocirkulācija (Ūdris, 2009; Waters and Dick, 2015). Ilgtermiņa kompresijai tiek lietotas zeķes, kuras var vienkārši piemeklēt atbilstoši apakšstilba apkārtmēram un tām piemīt augsta nepieciešamās kompresijas precizitāte. Lai mazinātu statistiskās slodzes gravitācijas spēka radīto negatīvo ietekmi uz apakšstilbu venozo sistēmu, labus rezultātus sniedz arī atpūta ar paceltām kājām. 2009. gadā publicētajā pētījumā tūskas mazināšanas nolūkos salīdzināja 30 minūšu atpūtu Trendelenburgas pozā un apakšstilbu vingrinājumus šajā pozā (plantāra dorsālfleksija ar 4 kg slodzi). Iegūtie secinājumi apstiprināja, ka atpūta ar paceltām kājām apvienojumā ar vingrinājumiem ir efektīvāki pasākumi tūskas mazināšanai (Quilici et al., 2009). Savukārt mehāniskās intermitējošās pneimatiskās kompresijas iekārtas izmantošana 2022. gadā Dienvidkorejā publicētajā pētījumā pierādīja, ka tās lietošana ticami samazina kāju sāpes pēc ilgstošas stāvēšanas (ilgāk par 8 stundām), bet 2. kompresijas klases zeķu valkāšana novērsa kāju tūskas attīstību darba dienas laikā (Kim et al., 2022).

Nozīmīgs līdzeklis statistiskās slodzes radīto izmaiņu profilaksē ir darba apavu atbilstība pēdas anatomijai un paredzamajai slodzei. Pareizi izvēlēti apavi palīdz samazināt muskuļu un locītavu sasprindzinājumu, uzlabo pēdu stabilitāti, mazina ilgstošas slodzes negatīvo ietekmi uz balsta un kustību aparātu. Izvēloties darba apavus jāņem vērā ne tikai pēdu biomehānikas vajadzības, bet arī iekšējās kārtības noteikumus, kas var regulēt apavu veidu vai materiālu. Tāpat svarīgi ievērot higiēnas un dezinfekcijas plāna prasības, apavu tīrīšanas un dezinfekcijas standartus, nodrošinot infekciju profilaksi iestādē.

Lai nodrošinātu pēdu komfortu un drošību, apavu izvēlē jāņem vērā vairāki nosacījumi:

1. Apaviem ir jābūt slēgta pēdas priekšējā daļa, tādējādi samazinot inficēšanās risku un pirkstu traumatizāciju. Vēlami apavi ar fiksācijas iespēju, nodrošinot pareizu pēdas fiksāciju un atbalstu, uzlabojot pēdas stabilitāti, komfortu un ergonomiku, samazinot slodzi uz locītavām, saišu aparātu un muskuļiem, nodrošinot lielāku komfortu un atbalstu pēdām.

2. Apaviem jābūt ērtiem, jāatbilst pēdas izmēram un platumam. Pēdas platumam mainās gaitas laikā, īpaši atspēriena fāzē, tāpēc tiem jābūt ar pietiekami plašu priekšējo daļu MTF locītavu apvidū. Īpaša uzmanība jāpievērš pēdas formai un apavu liestei. Pastāv 3 veidu pēdas – taisna, pusizliekta un izliekta. Apavu garuma vai formas neatbilstība patiesajiem pēdas izmēriem veicina pirkstu naga gultnes traumatizācijas vai ieaugšanas risku. Savukārt nepietiekams apavu platumam var veicināt pēdas priekšējās daļas patoloģisku stāvokļu attīstību, piemēram, *Hallux Valgus*, Mortona neiromu.
3. Klimata optimizācijai darba apavos ir jāvelta īpaša vērība, tāpēc ieteicams izvēlēties tos no elpojoša materiāla vai ar ventilācijas atverēm, kas palīdz regulēt mitruma līmeni un uzturēt pēdas sausas. Darbiniekiem, kas cieš no hiperhidrozes, jābūt iespējai nomainīt apavus darba dienas laikā. Vēlams izņemama un/vai nomaināma iekšzole, kas ļauj apavus efektīvi izžāvēt un nodezinficēt, samazinot nepatīkamo aromātu un ādas problēmu risku (Zarovskis, 2017).

Amortizējošas zoles nosacīti var iedalīt 3 lielās grupās:

1. Putu vai mīkstās zoles. Tiek izgatavotas no elastīga materiāla, kas pielāgojas pēdas formai un nodrošina vienmērīgu atbalstu un slodzes sadalījumu.
2. Gēla zoles, nodrošina efektīvu triecienu absorbciju.
3. Ortopēdiskās zoles – atbalstošas, koriģējošas vai atslogojošas. Nepieciešamības gadījumā var tikt izgatavotas individuāli (Bernardes, et al., 2024; Waters and Dick, 2015).

Joprojām nepastāv vienots uzskats, kuras zolītes ir visefektīvākās, taču tiek novērtēta to pozitīvā ietekme uz augstāk esošām locītavām, īpaši indivīdiem ar palielinātu KMI, kā arī to pozitīvā ietekme uz tūskas samazināšanu. Tāpat tiek apskatīts jautājums par personalizētiem apaviem ar arkas atbalstu, kas var būtiski atvieglot medicīnas darbinieku ikdienu (Bernardes et al., 2024).

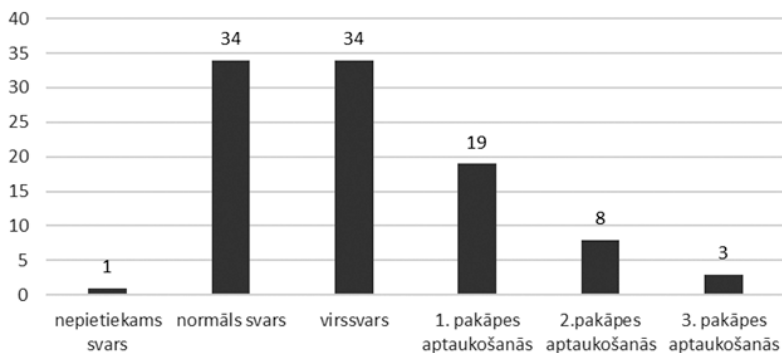
Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījumā tika izmantota kvantitatīvā metode, kas ļāva iegūt strukturētus un salīdzināmus datus. Kopumā tika izplatītas 110 anketas darba vietās medicīnas darbinieku vidū. Datu analīzei izmantotas 99 derīgas anketas, kas nodrošina pietiekamu apjomu. Anketēšanas metodes izvēle bija saistīta ar praktiskumu – medicīnas darbiniekiem tā deva iespēju aizpildīt anketu dežūras laikā, t. i., samazināja laika patēriņu un atviegloja datu

vākšanu. Turklāt tika pieņemts, ka daļa aptaujāto būs vecāka gadagājuma, viņiem būs ērtāk un pieejamāk izmantot papīra formāta anketu, tādējādi nodrošinot plašāku respondentu iesaisti. Datu ievākšana tika veikta, izmantojot standartizētu anketu, kas nodrošināja vienotu jautājumu interpretāciju un atbildes precizitāti. Pētījuma ierobežojumi ietvēra vairākus faktorus: respondentu nevēlēšanās piedalīties, anketas neesamība aizpildīšanas brīdī un zināšanu trūkums, kas varēja ietekmēt atbilžu kvalitāti un ietverto informāciju.

Apkopojot rezultātus, secināts, ka vidējais aptaujāto vecums ir 44 gadi. Aptaujā iesaistījās 91 sieviete un 8 vīrieši. Profesionālais stāžs medicīnas nozarē: 0–5 gadi ir 29 respondentiem, 6–10 gadi 18 aptaujas dalībniekiem, 11–20 gadi ir 11 aptaujātajiem, 21–35 gadu grupā ir 21 respondents un stāžu virs 35 gadiem norāda 20 respondenti.

Detalizēti analizējot iegūtos datus par KMI , atklājas, ka normāls KMI (18,5–24,9) ir 34 aptaujāto, bet 64 jau ir ar palielinātu ķermeņa masu vai aptaukošanos.



1. att. KMI sadalījums aptaujātajā populācijā

Vērojama tendence – līdz ar pieaugošu vecumu un darba stāžu palielinās arī KMI . Palielināts ķermeņa svārs rada papildu slodzi uz pēdām, tas var pastiprināt jau esošās podoloģiskās problēmas un veicināt jaunu attīstību, tas noslogo pēdas struktūras (plantāro fasciju, locītavas, saites), izmaina pēdas biomehāniku (mainās svārs sadalījums) un palielina pēdas deformācijas risku. Jāņem vērā arī darbinieku darba režīmu un dzimumu. Garas maiņas un neregulārs darba grafiks var negatīvi ietekmēt vielmaiņu un ēšanas paradumus, sekmējot svārs pieaugumu. Turklāt sievietēm hormonālās svārstības, īpaši menopauzes periodā, var ietekmēt ķermeņa tauku sadalījumu un svārs regulāciju.

1. tabula

Respondentu stāžs, vecums un ĶMI

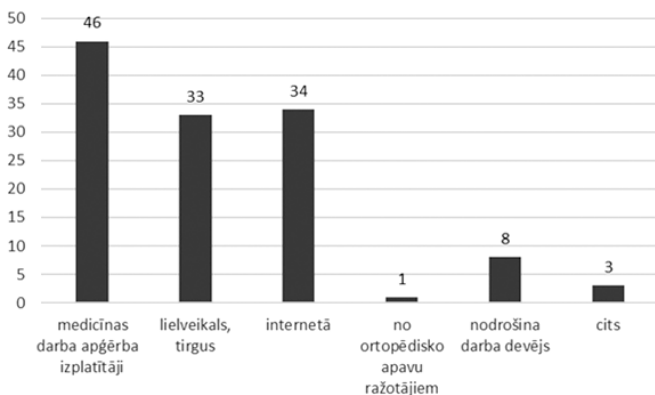
Nostrādātie gadi medicīnā	Vidējais vecums grupā	Vidējais ĶMI grupā
0–5	36,9	27,1
6–10	35,3	25,6
11–20	43,8	28,4
21–35	51,8	28,2
Vairāk kā 35	59,5	29,7

Apkopojot iesniegtās atbildes par sāpēm, tirpšanu un diskomfortu pēdās, apakšstilbos un gūžās iegūtie rezultāti saskan ar citiem pētījumiem (Jacquier-Bret and Gorce, 2023), kas norāda, ka visbiežāk sāpes un diskomforts skar muguras lejasdaļu. Pēdējo 12 mēnešu laikā respondenti vienādi bieži saskārās gan ar gūžu (n=41), gan ceļu (n=41) problēmām. Māsu populācijā izplatītas ir arī sūdzības par sāpēm apakšējās ekstremitātēs. Nākošā zona, kas visbiežāk tiek atzīmēta, ir pēdas plantārā virsma (n=28). Ikdienā, pildot darba pienākumus, tā tiek pakļauta pastāvīgam spiedienam. Aptaujā tika atzīmētas arī sūdzības par pēdas dorsālo virsmu (n=17), papēžiem (n=15), potītes mediālo virsmu (n=14) un potītes laterālo virsmu (n=11), kas liek domāt par plašāku pēdas problēmu izplatību aptaujāto vidū.

63 respondenti saskaras ar apakšstilbu tūsku darba dienas beigās, kas var būt saistīta ar ilgstošu statisku slodzi un nepietiekamu venozo asinsriti. 13 respondenti lieto kompresijas zeķes, lai mazinātu tūsku un uzlabotu venozās asinsrites efektivitāti; 12 no viņiem atzīst tūsku esamību. Viens respondents atzīmēja, ka nesaskaras ar tūsku, taču nav informācijas par to, vai tūskas nav vispār, vai tās nav tāpēc, ka viņš lieto kompresijas zeķes. No 13 darbiniekiem, kuri lieto kompresijas zeķes, 6 velk 1. kompresijas klases zeķes, savukārt 2 lieto 2. kompresijas klases zeķes. Šie dati norāda uz potenciālu riska faktoru medicīnas darbinieku ikdienā, jo ilgstoša statiskā slodze un nepietiekama venozā asinsrite var veicināt hronisku venozu tūsku un citas ar asinsriti saistītas problēmas. Lai gan kompresijas zeķes var būt efektīvs risinājums šādu simptomu mazināšanai, relatīvi neliels respondentu skaits tās lieto praksē.

Apkopojot informāciju par darba apavu iegādes vietām, 46 no aptaujātajiem iegādājas apavus no darba apģērba izplatītājiem, kas var norādīt uz uzticību specializētajiem piegādātājiem, kuri piedāvā piemērotu apģērbu un apavus, atbilstoši darba vides prasībām. Iegādi internetā izmantoja 34 respondenti, kas var norādīt par ērtību un plašāku izvēli, tomēr pastāv

risks, ka apavi var nebūt pietiekami pielāgoti pēdas īpatnībām. Lai pilnveidotu izpratni par šo faktoru nozīmi, citos pētījumos, iekļaujot līdzīgu jaūtājumu, būtu svarīgi detalizētāk analizēt tiešsaistes iegādes avotus, tostarp noskaidrot, vai tie ir specializēti medicīniskās ortopēdijas veikali, sporta preču veikali vai vispārīgas e-komercijas platformas. Savukārt vienīgais indivīds, kurš iegādājās ortopēdiskos apavus, norādīja, ka ir 61 gadu vecs, KMI 23,5, nesmēķē un viņam diagnosticēta BKAS skolioze. Šis respondents neatzīmēja kāju tūsku un viņš nevalkā kompresijas zeķes.

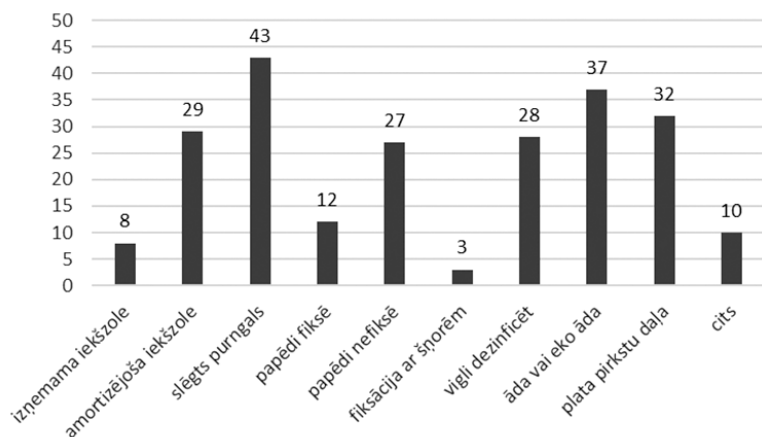


2. att. Respondentu darba apavu iegādes vietas

33 respondentu iegādātie apavi tirdzniecības centros un tirgū var nebūt specifiski pielāgoti medicīnas darbinieku vajadzībām, dezinfekcijai un paredzētajai slodzei. Nepiemērotu apavu lietošana var veicināt pēdas deformācijas, sāpes pēdās un ceļos, kā arī podoloģisku un ortopēdisku traucējumu attīstību. Izstrādājot vienotu darba apavu standartu ārstniecības iestādē, varētu samazinātu nekvalitatīvu apavu iegādes un lietošanas iespējas, netieši veicinot darbinieku pēdu veselības uzlabošanu. Tikai 8 darbinieki norādīja, ka darba devējs nodrošina viņus ar darba apaviem, kas norāda uz iestāžu līdzīgo politiku attiecībā uz aprīkojumu. Daļa no šiem respondentiem, kuri norādīja nodaļu, strādā operāciju zālē. Darba devēja piedāvātie apavi tika atzīti par neērtiem un nekvalitatīviem. Kopumā šie rezultāti liecina, ka medicīnas darbinieki paši ir atbildīgi par savu darba apavu iegādi un izmanto dažādus veidus, lai tos iegādātos. Darba devējiem vēlams lielāka iesaiste darbinieku apgādē ar piemērotiem darba apaviem, lai nodrošinātu viņu veselību un labsajūtu.

79 aptaujātajiem apavu izvēle nesagādā grūtības, tomēr 20 respondentu norādīja uz grūtībām apavu izvēlē. 9 nevar atrast pietiekami platus

apavus, 7 saskaras ar izmēra piemeklēšanas grūtībām, vēl 6 respondenti norādīja, ka problēmas rada pēdas pacēlums. 4 gadījumos anketā tika atzīmēti vairāki varianti. Viens respondents, kuram diagnosticēta multiplā skleroze, medicīnā strādā mazāk kā 5 gadus un apavus iegādājas tirgū. Savukārt 3 gadījumos visi respondenti sūdzējās par sāpēm pēdās, hiperhidrozi, izmainītiem nagiem. 2 gadījumos anketā tika atzīmēts variants "cits". Vienam respondentam bija nepieciešami specializēti apavi, ņemot vērā darbinieka anamnēzē esošo BCT diagnozi, bet otrs izteica vēlmi saņemt darba devēja nodrošinātos apavus. Lai panāktu efektīvas pārmaiņas, ieteicams izstrādāt rekomendācijas par darba apavu izvēli, iesaistot ortopēdijas un podoloģijas speciālistus, kā arī veicināt ergonomisku apavu pieejamību darba apavu sektorā.



3. att. Kritēriji, kas ietekmē respondentu izvēli darba apavu iegādē

Izvēloties darba apavus, vēlamais faktors ir slēgts purngals, kas tika atzīmēts 43 reizes. Tādu apavu lietošana samazina risku traumēt pēdas priekšējo daļu, palīdz uzturēt pēdu stabilu un ergonomiski pareizā pozīcijā, samazinot slodzes nelīdzsvarotību uz pēdas priekšējo daļu. Tomēr, izvēloties pēdai nepiemērotus apavus, tieši slēgtā purngala konstrukcija veicinās pēdas priekšējās daļas deformācijas, naga gultnes traumas un ieaugšanu. Pārāk šaurs vai nepareizas formas purngals radīs pastāvīgu spiedienu uz pirkstiem, kas ilgtermiņā var izraisīt locītavu izmaiņas, diskomfortu un pat hroniskas pēdu problēmas, piemēram, varžacis vai Mortona neiromu. Turklāt, ierobežota gaisa cirkulācija ciešos apavos var veicināt pastiprinātu svīšanu un hiperhidrozes attīstību.

Tikai 27 respondenti norādīja, ka veic pēdu vingrinājumus dežūras laikā, ja tiek izjustas sāpes, nepatīkamas sajūtas muguras lejasdaļā vai kājās. Šie rezultāti var liecināt par to, ka daļa darbinieku, visticamāk, neizmanto vingrinājumus kā metodi sāpju un diskomforta mazināšanai, iespējams, nepietiekamas informācijas, ierobežotu apstākļu vai ieradumu dēļ. Savukārt mazākā daļa respondentu, kuri veic vingrinājumus, varētu būt informētāki par ergonomikas nozīmi vai arī viņiem ir labvēlīgāki apstākļi kustību veikšanai dežūras laikā.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ilgstoša statiskā slodze apakšstilbos galvenokārt ietekmē balsta-kustību aparātu un perifēro asinsriti.
2. Palielināts ĶMI būtiski ietekmē balsta-kustību aparāta un perifērās asinsrites traucējumu veidošanos, pasliktina slimības prognozi un ārstēšanas efektivitāti.
3. Apakšstilbu tūska ir izplatīta problēma, kurai netiek pievērsta pietiekama uzmanība un profilakse.
4. Darbinieku darba apavu izvēlei ir būtiska nozīme ikdienā, jo tie ietekmē pēdu komfortu, stabilitāti un veselību ilgtermiņā.
5. Vēlama regulāra, speciāli piemeklētu vingrojumu izpilde, un attiecīga profila speciālistu iesaiste efektīvu vingrojumu izstrādē, t. sk. vizuālā materiāla izveidē.
6. Lai iegūtu pilnīgāku un precīzāku informāciju, subjektīvās respondentu sūdzības un apavu izvēles kritēriju novērtējumu ir lietderīgi papildināt ar objektīviem pēdu veselības pārskatiem un esošo apavu izvērtējumu.

Izmantotā literatūra

1. Beķeris, U. 2020. Hallux Valgus jeb pēdas pirmā pirksta deformācijas konservatīvas ārstēšanas iespējas. *Ārsts.lv*. Nr. 9.
2. Bernardes, R. et al. 2024. Rehabilitation Strategies and Footwear Recommendations for Nurses in Standing Environments: A Narrative Review. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*. Iegūts no: <https://doi.org/10.33194/rper.2024.387> [sk. 01.04.2025.].
3. Eglīte, M. 2012. Darba medicīna. 2. pārstr. un papildin. izd. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte, 856 lpp.
4. Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra. 2022. Veselības un sociālās aprūpes nozare un darba aizsardzība. Iegūts no: <https://osha.europa.eu/lv/themes/health-and-social-care-sector-osh> [sk. 04.01.2025.].

5. Ivuškāns, A. 2022. Pēda un poftīte. Rīga: Zvaigzne ABC, 72 lpp.
6. Jacquier-Bret, J., Gorce, P. 2023. Prevalence of Body Area Work-Related Musculoskeletal Disorders among Healthcare Professionals: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 20(1), p. 841. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/ijerph20010841> [sk. 01.12.2024.].
7. Jumtiņš, A., red. 2016. Traumatoloģija un ortopēdija. Rīga: RSU, 319.–322. lpp.
8. Kadišs, A. 2014. Vēnu varikoze – vai ārstēt? *Doctus*. Nr. 1. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/venu-varikoze-vai-arstet-2270/> [sk. 04.01.2025.].
9. Kaļķis, V., Roja, Ž., Kaļķis, H. 2015. Arodveselība un riski darbā. Rīga: Medicīnas apgāds, 534 lpp.
10. Kim, D., S., Won, Y., H., Ko, M., H. 2022. Comparison of intermittent pneumatic compression device and compression stockings for workers with leg edema and pain after prolonged standing: a prospective crossover clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. Vol. 23, p. 875. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05975-6> [sk. 06.01.2025.].
11. Latvijas Māsu asociācija. 2023. Iegūts no: https://www.masuasociacija.lv/wp-content/uploads/2023/05/LMa-atklata-vestule_100523.pdf [sk. 01.12.2024.].
12. Martín-Casado, L. et al. 2023. Foot morphology as a predictor of hallux valgus development in children. *Scientific Reports*. Vol. 13, p. 10532. Nature. Iegūts no: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36301-2> [sk. 27.12.2024.].
13. Quilici, B. et al. 2009. Comparison of reduction of edema after rest and after muscle exercises in treatment of chronic venous insufficiency. *International Journal of General Medicine*. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/1755-7682-2-18> [sk. 06.01.2025.].
14. Rīts, J., Rīts, A., Bruņenieks, I. 2023. Hroniska venoza mazspēja ārsta ikdienas praksē. *Doctus*. Nr. 2. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/hroniska-venoza-mazspeja-arsta-ikdienas-prakse-5721/> [sk. 04.01.2025.].
15. Roja, Ž., Kaļķis, H. 2020. Cilvēkfaktors un ergonomika darbā. Rīga: Gūtenbergs druka, 293 lpp.
16. Shakya, R. et al. 2020. Varicose veins and its risk factors among nurses at Dhulikhel hospital: a cross-sectional study. *BMC Nursing*. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s12912-020-0401-8> [sk. 05.01.2025.].

17. Skrebele, G., Pastore, K. 2016. Cik smaga profesionālā nasta? Mediķu arodslimības. *Doctus*. Nr. 5. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/personibas-un-viedokli/veselibas-aprupes-sistema/cik-smaga-profesionala-nasta-mediku-arodslimibas-3047/> [sk. 01.12.2024.].
18. Ūdris, I. 2009. Kompresijas bandāžas. Hemodinamiskie efekti. *Doctus*. Nr. 2. Iegūts no: <https://www.doctus.lv/raksts/medicina-un-farmacija/kliniska-prakse/kompresijas-bandazas.-hemodinamiskie-efekti-624/> [sk. 05.01.2025.].
19. Valsts darba inspekcija. Veselības un sociālā aprūpe. Iegūts no: https://www.vdi.gov.lv/sites/vdi/files/media_file/2_4_7_veselibas_un_sociala_aprupe.pdf [sk. 12.12.2024.].
20. Waters, T., Dick, R. 2015. Evidence of Health Risks Associated with Prolonged Standing at Work and Intervention Effectiveness. *Rehabilitation Nursing Journal*. Vol. 5. Iegūts no: <https://doi.org/10.1002/rnj.166> [sk. 01.12.2024.].
21. Werner, R. et al. 2010. Risk Factors for Plantar Fasciitis Among Assembly Plant Workers. University of Michigan. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.11.012> [sk. 29.12.2024.].
22. Zarovskis, A. 2017. Izvēlies pēdas formai atbilstošus apavus! *Pēdu veselība*. Nr. 2, 22.–23. lpp.

Žaklīna Treimane

Zinātniskā vadītāja: *Dipl. pharm., MBA Elīta Ardava*
Rīgas Stradiņa universitātes Sarkanā Krusta medicīnas koledža
E-pasts: zaklinafreipica1997@gmail.com

POLIFARMĀCIJAS CĒLOŅI UN AR TO SAISTĪTIE RISKI TALSU NOVADA IEDZĪVOTĀJIEM

Ievads

Mūsdienu veselības aprūpes sistēma arvien lielāku uzmanību vērš uz polifarmācijas fenomenu. Tā ir problēma, kas skar seniorus un cilvēkus ar vairākām hroniskām saslimšanām. Polifarmācija saskaņā ar definīciju ir 5 vai vairāku medikamentu lietošana vienlaicīgi, skaitot gan receptšu, gan bezreceptšu zāles. Mūsdienās termins *polifarmācija* ir saistīts ar pacienta zāļu terapiju vairāku saslimšanu gadījumos, t.sk. arī ar nevajadzīgu zāļu lietošanu un zāļu lietošanu bez indikācijas (Varghese et al., 2024).

Hronisku un akūtu slimību ārstēšanai pieejamo medikamentu veida un skaita pieaugums ir uzlabojis ilgmūžību pasaulē un dzīves kvalitāti. Šis progress ir arī attiecīgi palielinājis ar medikamentiem saistīto blakusparādību skaitu. Eiropā aplēses par polifarmācijas izplatību gados vecākiem cilvēkiem svārstās no 26% līdz 40% (Keller et al., 2024).

Latvijā ir pieaudzis kompensējamo zāļu un medicīnisko ierīču saņēmumu senioru skaits vecumā no 60 gadiem. Unikālo pacientu skaita pieaugums laika periodā no 2019. gada līdz 2022. gadam, vērojams par 0,7%. Tāpat par 28,1% palielinājušās arī viena unikālā pacienta kompensējamo medikamentu un ierīču vidējās izmaksas – 2019. gadā tās bija vidēji 240,83 eiro, bet 2022. gadā jau vidēji 308,55 eiro (Farmacija-mic.lv, 2024).

Polifarmācija saistās arī ar riskiem cilvēka veselībai. Neatbilstoša polifarmācija – pārmērīga vai nevajadzīgu medikamentu lietošana – palielina zāļu negatīvās ietekmes risku, tostarp kritienus un kognitīvus traucējumus, kaitīgu zāļu mijiedarbību, zāļu un slimību mijiedarbību, kad viena stāvok-

ļa ārstēšanai izrakstītās zāles pasliktina citu simptomu vai izraisa jaunu. Pacienti var tikt izrakstītas zāles, kas var nepalīdzēt, ir potenciāli kaitīgas vai neatbilst personas veselības mērķiem (NIH, 2021). Autore vēlas noskaidrot polifarmācijas izplatību Talsu novadā, izanalizēt iespējamus riskus iedzīvotāju veselībai. Nozīmīgi ir izprast polifarmācijas apmēru, lai veicinātu iedzīvotāju drošāku un apzinātāku medikamentu lietošanu, kā arī vērstu farmaceitu un farmaceitu asistentu uzmanību uz konsultācijas nozīmi polifarmācijas situācijās.

Pētījuma mērķis – izpētīt polifarmācijas izplatību un riskus Talsu novada iedzīvotājiem.

Uzdevumi:

- apzināt un izpētīt jaunāko zinātnisko literatūru par polifarmāciju un ar to saistītajiem riskiem;
- anketas izstrāde;
- aptiekas klientu anketēšana;
- apkopot un interpretēt iegūtos rezultātus;
- izstrādāt secinājumus, balstoties uz pētījuma ietvaros iegūtajiem datiem.

Pētījuma metode: kvantitatīvs pētījums.

Pētījuma jautājums: Kāda ir polifarmācijas izplatība un riski Talsu novada iedzīvotājiem?

Teorētiskais pamatojums

Polifarmācijas cēloņi

Polifarmāciju var izraisīt dažādi faktori:

1. Pašārstēšanās: pacients līdz galam neizprot zāļu iedarbību un to mijiedarbi ar citām lietotajām zālēm.
2. Komunikācijas trūkums ar ārstu: pacientiem dažādas zāles izraksta vairāki ārsti, nezinot, ko citi kolēģi pacientam jau ir nozīmējuši.
3. Citu veselības speciālistu komunikācijas problēmas: trūkst savstarpējas saziņas un sadarbības starp ārstu, ārsta palīgu un farmaceitu.
4. Sabiedrības novecošanās: sabiedrība noveco, un vecākiem cilvēkiem biežāk ir vairākas slimības, kas prasa dažādas ārstēšanas iespējas (UFHealth, 2023).

Gadījumos, kad pacients vēršas pie vairākiem ārstiem, ir nepieciešama saziņa starp pakalpojumu sniedzējiem, lai novērstu dublējošu zāļu izrakstīšanu. Papildus jāņem vērā bezrecepšu medikamenti un uztura bagātinā-

tāji, kurus pacients lieto bez ārstējošā ārsta ziņas. Tā rezultātā vēl vairāk palielinās zāļu mijiedarbība un nevēlamu zāļu blakusparādību skaits. Ja pacients izmanto dažādas aptiekas, tad var trūkt svarīgu zāļu mijiedarbību novērtējums. Katrā aptiekā var būt redzams tikai daļējs zāļu saraksts (Hutchison, 2020).

Polifarmācijas riska faktori

Pētījumi liecina, ka gados vecākām sievietēm ir visaugstākais risks ciest no polifarmācijas radītiem kaitējumiem, īpaši, ja medikamenti tiek lietoti nepamatoti vai neatbilstoši. Sievietes veido lielāko daļu no vecuma grupas pēc 65 gadiem. Arī medikamentus sievietes savā dzīves laikā sāk lietot ātrāk nekā vīrieši. Tomēr jebkurš cilvēks, kurš ikdienā lieto vairākus medikamentus vienlaikus, ir pakļauts riskam. Polifarmācijas problēmas rodas, jo zāles savstarpēji nesader, var rasties mijiedarbības, izraisot blakusparādības (Benisek, 2024).

Zāļu mijiedarbības, kas saistītas ar polifarmāciju var izraisīt:

- atmiņas traucējumus,
- kritienus un lūzumus,
- nieru vai aknu bojājumus,
- nepieciešamību pēc hospitalizācijas,
- paaugstinātu nāves risku.

Papildus tam polifarmācija rada arī praktiskas problēmas:

- pacientam ir grūti atcerēties, kad un kuras zāles jālieto;
- biežāk jāapmeklē ārsta prakse un aptieka;
- vairāku medikamentu lietošana ir saistīta ar augstākām izmaksām (Benisek, 2024).

Polifarmācijas cēloņi ir vairāki, bet liela nozīme te ir veselības aprūpes speciālistiem. Dažādu speciālistu komunikācijas un vienotas sistēmas trūkums rada situācijas, kad pacientam tiek nozīmēta terapija, bet nav ziņu, ko cits ārsts jau ir nozīmējis. Bez informācijas apmaiņas un saskaņotas pieejas terapijai, polifarmācija var izveidoties viegli.

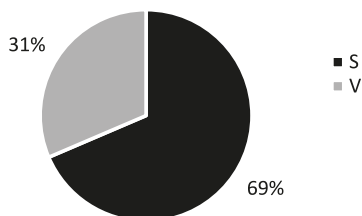
Būtisks polifarmācijas iemesls ir pašārstēšanās, kas kļūst arvien populārāka cilvēku vidū, jo nevēlēšanās doties pie ārsta, vieglas veselības problēmas vai slinkums risināt ar veselību saistītos jautājumus, noved pie papildus zāļu un uztura bagātinātāju lietošanas, kas bieži vien netiek saskaņoti ar ārstu. Riska faktori saistīti ar kopējo veselības un dzīves kvalitātes pasliktināšanos. Polifarmācijas dēļ pieaug lūzuma un hospitalizācijas riski, kā arī cilvēku skar ikdienišķas problēmas, kas saistītas ar zāļu lietošanas kļūdām un lielākām izmaksām.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījuma realizēšanai tika izveidota anketa latviešu valodā, iekļaujot tajā 10 jautājumus. Jautājumi ir gan slēgta tipa, gan tādi, kur respondentam izvēlei tiek piedāvāti vairāki atbilžu varianti. Respondenti bija no dažādām vecuma grupām: tika aptaujāti gan vīrieši, gan sievietes, kuri ir sasnieguši 18 gadu vecumu un ikdienā regulāri lieto zāles. Pētījuma bāze ir 2 aptiekas Talsos.

Respondentu sadalījums pēc dzimuma

Pētījuma ietvaros tika aptaujāti 105 respondenti: 72 sievietes (69%) un 33 vīrieši (31%). Sievietes aptaujā iesaistījās labprātāk, izrādīja lielāku interesi (sk. 1. attēlu).

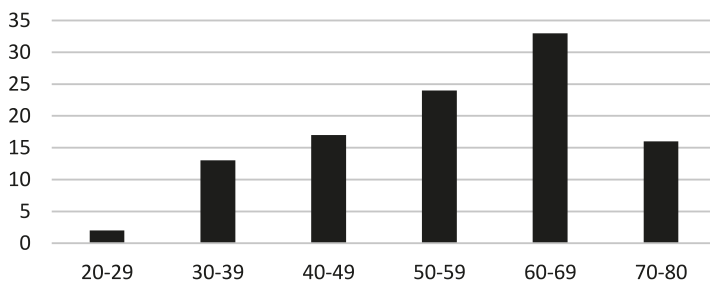


1. att. Respondentu sadalījums pēc dzimuma

Ņemot vērā sieviešu īpatsvaru, kas ir ievērojami lielāks – aptuveni 2,2 reizes, pētījuma gaitā izstrādātie secinājumi vairāk atspoguļos sieviešu viedokli un pieredzi.

Respondentu sadalījums pa vecuma grupām

Aptaujā piedalījās cilvēki no 20 līdz 80 gadu vecumam. Dati ir apkopoti vecuma grupās ik pa 10 gadiem.



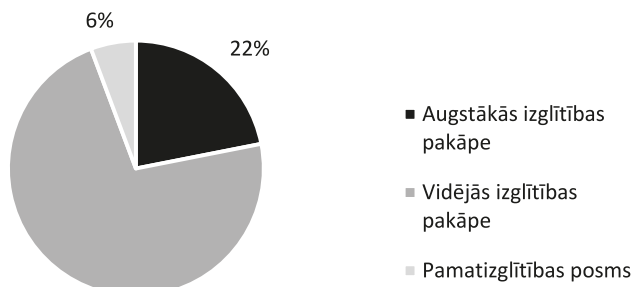
2. att. Respondentu sadalījums vecuma grupās

Lielākais respondentu skaits ir vecuma grupā 60–69 gadi, kur aptaujāti tika 33 cilvēki. Nākamā grupa ir 50–59 gadu vecumu sasniegušie ar 24

aptaujātajiem. Gandrīz vienādā skaitā ir anketēti cilvēki vecuma posmā no 40–49 (n=17), kā arī 70–80 gadi (n=16). Vismazāk pārstāvētā grupa ir 20–29 gadu vecuma posmā (n=2).

Respondentu izglītība

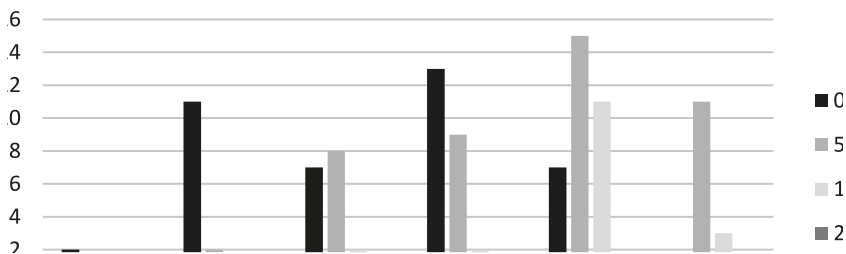
Analizējot respondentu datus (sk. 3. attēlu), redzams, ka vairums aptaujāto ir ieguvuši vidējās izglītības pakāpi: tātad vispārējā vidējā izglītība, arodizglītība, profesionālā vidējā izglītība, arī profesionālā tālākizglītība. Kopskaitā tie ir 76 aptaujātie. 22% respondentu (n=23) ir augstākā izglītība, savukārt 6% (n=6) no aptaujas dalībniekiem ir pamatzglītība.



3. att. Iegūtā izglītība

Dati par polifarmācijas izplatību Talsos un Talsu novadā

Lai izprastu polifarmācijas izplatību, tika pētīts aptaujāto cilvēku regulāri lietoto recepšu un bezrecepšu zāļu darbīgo vielu skaits. Tika izveidotas kategorijas, balstoties uz iegūtajām respondentu atbildēm, pēc darbīgās zāļu vielas: 0–4, 5–9, 10–14 un pat 20–24.



4. att. Kopējais regulāri lietoto recepšu un bezrecepšu zāļu darbīgo vielu skaits

Iegūtie dati rāda, ka polifarmācija Talsos un Talsu novadā ir cieši saistīta ar vecumu. Jaunākiem respondentiem (20–29 un 30–39 gadi) polifarmā-

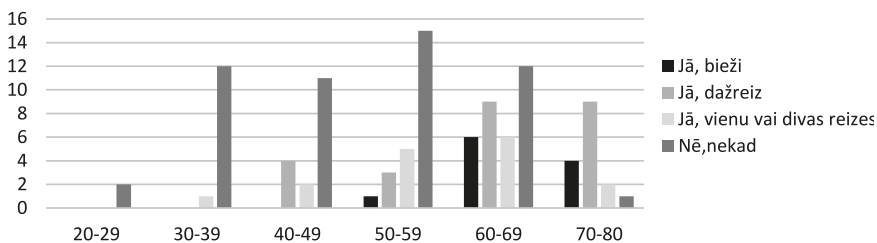
cija nav sastopama, jo regulāri tiek lietotas vien dažas zāļu vielas (maksimāli 4). Tikai 2 no 15 respondentiem šajās vecuma grupās ikdienā saskarās ar polifarmāciju, lietojot vairāk kā 5 darbīgās zāļu vielas kopā. Taču, sākot ar 40–49 gadu vecuma grupu, novērojams pakāpenisks polifarmācijas izplatības pieaugums. Pieaug respondentu īpatsvars, kuri ikdienā lieto 5–9 un 10–14 darbīgās zāļu vielas. Visaugstākā polifarmācijas izplatība novērojama senioriem. Vecuma grupā no 60 gadu vecuma jau 79% respondentu ikdienā piedzīvo polifarmāciju. Visvecākajā grupā (70–80 gadi) tikai 1 no 16 aptaujajamiem pacientiem lieto līdz 4 zāļu vielām, bet pārējie 15 respondenti jau lieto no 5 līdz pat 24 zāļu vielām vienlaicīgi.

Pētot zāļu lietošanas tendences pasaulē, vērojams ikdienā lietoto medikamentu skaita pieaugums. Pēdējo piecu gadu laikā zāļu lietošana pasaulē palielinājusies par 14%. Līdz 2029. gadam paredzams vēl 4% pieaugums, sasniedzot 3,7 biljonus definētu dienas devu gadā, kas atspoguļo izaugsmes palēnināšanos gan attīstītajās, gan attīstības valstīs. Zāļu lietošana uz vienu iedzīvotāju ir lielāka valstīs ar augstākiem ienākumiem. Imunoloģija, endokrinoloģija un onkoloģija pēdējo piecu gadu laikā ir pārsniegušas globālo vidējo zāļu lietošanas pieaugumu 15% apmērā, galvenokārt pateicoties ievērojamam jaunu produktu skaitam un plašākai zāļu pieejamībai (IQVIA Institute Report, 2025).

Globālās zāļu lietošanas pieauguma tendences, kas aprakstītas *IQVIA Institute* ziņojumā (IQVIA Institute Report, 2025), sasaucas ar autores pētījumā iegūtajiem rezultātiem atspoguļojot pieaugošo regulāri lietoto zāļu skaitu ikdienā. Lai gan kopējais zāļu lietošanas pieauguma temps pasaules mērogā nākotnē prognozēts kā mērenāks, autores pētījuma dati liecina, ka individuālā līmenī, īpaši gados vecākiem cilvēkiem, saglabājas augsts medikamentozās terapijas lietoto zāļu skaits un polifarmācijas esamība ikdienā. Šī situācija norāda, ka zāļu pieejamības paplašināšanās un jaunu medikamentu ražošana gan uzlabos dažādu saslimšanu ārstēšanas iespējas, gan pastiprinās nepieciešamību pēc regulārākas terapijas izvērtēšanas un savstarpējas sadarbības starp ārstiem, farmaceitiem/farmaceitu asistentiem un pacientiem.

Polifarmācijas risku izvērtējums – neskaidrības par zāļu lietošanu

Kā viens no polifarmācijas riskiem, ir neskaidrība vai apjukums, ko izraisa fakts, ka pacientam ir daudz un dažādas zāles/zāļu kastītes. Autore vēlējas noskaidrot, vai respondenti vienlaicīgi lietoto zāļu skaita dēļ ir bijušas neskaidrības par nozīmēto zāļu terapiju.



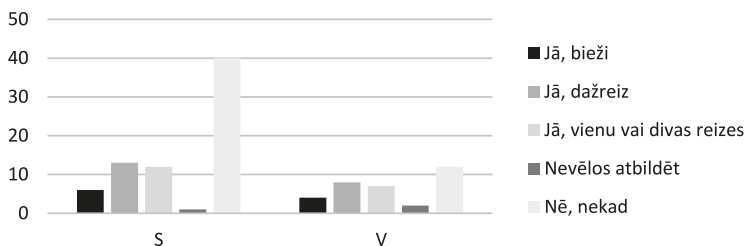
5. att. Vienlaicīgi lietoto zāļu skaits ir radījis neskaidrības (vecuma grupas)

Gandrīz visās vecuma grupās aptaujas dalībnieki norāda, ka nav piedzīvojuši neskaidrību zāļu skaita dēļ. Pretēji rezultāti gan novērojami to aptaujāto vidū, kuru vecums ir 70 līdz 80 gadi. Vairums respondentu gan dažreiz (n=9), gan bieži (n=4) saskārās ar neskaidrībām, ko izraisa vienlaikus lietotais medikamentu skaits. Polifarmācija šajā vecuma grupā būtiski palielina neskaidrību risku. Autore uzsver nepieciešamību pēc skaidrākas medikamentu lietošanas uzraudzības un pacientu izglītošanas.

Polifarmācijas risku izvērtējums – terapijas neievērošana finansiālu iemeslu dēļ

Vairums sieviešu (n=40) uz jautājumu par terapijas neievērošanu finansiālu apsvērumu dēļ ir atbildējušas, ka nekad tāpēc nav atteikušās no terapijas (sk. 6. attēlu). 13 aptaujas dalībnieces atzīst, ka dažas reizes ir piedzīvojušas šādu situāciju, vēl 12 dalībnieces – vismaz vienu reizi.

Arī vīrieši ir atbildējuši, ka finanšu dēļ nav nācies neievērot terapiju. 8 atzīmē, ka tā dažreiz ir gadījies, bet 7 norāda, ka vienu vai divas reizes finansiālu iemeslu dēļ ir atteikušies no terapijas. Kopumā 48% respondentu saka, ka kaut vienu reizi ārsta nozīmēto terapiju nav ievērojuši finansiālu apstākļu dēļ. Te nu ir redzams, ka zāļu daudzums un izmaksas var būt šķērslis efektīvai un nepārtrauktai ārstēšanai.



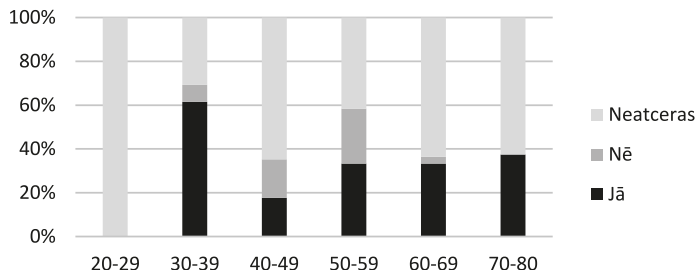
6. att. Finansiālu iemeslu dēļ terapija nav ievērota

Terapijas neievērošana var negatīvi ietekmēt pacienta veselību un dzīves kvalitāti, kā arī ārstēšanas rezultātus, iespējams, pieaugs slimību komplikāciju riski, un tas ilgtermiņā var ietekmēt veselības aprūpes izmaksu pieaugumu.

Apskatot 2022. gadā veiktā pētījuma datu analīzi par receptšu zāļu izmaksām Eiropā, ir redzams, ka izdevumi vidēji uz vienu iedzīvotāju Latvijā ir 234 eiro gadā. Mēs esam 19. vietā starp Eiropas valstīm. Latvijas vidējās zāļu izmaksas vienam cilvēkam ir lielākas, salīdzinot arī ar abām pārējām Baltijas valstīm. Pēdējos gados Eiropā ir paaugstinājušās cenas medikaentiem. Piemēram, Vācijā no 2012. gada līdz 2022. gadam medikamentu cenas slimnīcās pieauga par 11,5%, bet mazumtirdzniecības aptiekās – par 2,6%. Latvijā 41% no pacientu iegādātajām zālēm sedz valsts, par 58% maksā pats cilvēks, 1% no izmaksām cilvēkiem sedz papildus veselības apdrošināšana (Galvin, 2025).

Polifarmācijas risku izvērtējums – novērotās blaknes

Respondentiem bija jāatbild uz jautājumu, vai viņi jebkad dzīvē ir novērojuši ar zālēm saistītu blakusparādību (sk. 7. attēlu). Jaunākajā grupā abi respondenti neko tādu neatceras, kas var liecināt par nelielu, nepietiekošu zāļu lietošanas pieredzi vai zemu blakusparādību apzināšanos/nesasaistīšanu ar zāļu blakni. Vecuma grupā no 30 līdz 39 gadiem vērojams lielākais piedzīvoto blakusparādību skaits. Apstiprinoši ir atbildējuši 8 aptaujātie, noliedzot 1. Nākamajās divās vecuma grupās palielinās atbilžu variantu īpatsvars. Zāļu lietošanas pieredzei šajās grupās jābūt lielākai. Blaknes ir pamanījuši 3 respondenti 40–49 gadu vecuma grupā un 8 respondenti 50–59 gadu vecuma grupā. Ar blakusparādībām šajās vecuma grupās nav saskārušies 3 (40–49 gadi) un 6 (50–59 gadi) aptaujātie. Par blakusparādībām neatceras 65% respondentu (n=11) vecuma grupā 40 līdz 49 gadi, kā arī 42% aptaujāto (n=10) vecuma grupā līdz 59 gadiem.



7. att. Novērotās zāļu blakusparādības

Grupās, kurās tika aptaujāti vecāka gadagājuma cilvēki, novērojams pozitīvo atbilžu pieaugums. Blakusparādības ir izjutuši 11 respondenti 60 līdz 69 gadu vecuma grupā un 6 respondenti 70 līdz 80 gadu vecuma grupā. Zāļu izraisītas blaknes nav piedzīvojis tikai 1 respondents 60–69 gadu vecuma grupā. Par blakusparādību esamību neatceras ievērojama daļa no respondentiem 60–69 gadīgo grupā (n=21) un arī 70–80 gadu grupā (n=10). Atbildes varētu būt saistītas ar atmiņas īpatnībām vai ilgstošu zāļu lietošanu. Ja kopumā no visiem respondentiem blakusparādības ir piedzīvojuši 36 aptaujātie, tad 11 aptaujas dalībnieki tās nav izjutuši, savukārt 58 vispār neatceras, vai kādreiz dzīvē ir saskārušies ar zāļu izraisītām blakusparādībām.

Polifarmācijas riski tika pētīti, sasaistot tos ar anketas jautājumiem par zāļu lietošanas neskaidrībām medikamentu skaita dēļ, terapijas neievērošanu vai atteikšanos no tās finasiālu iemeslu dēļ, kā arī vērtējot respondentu novērotās blakusparādības. Apkopotie pētījuma rezultāti norāda, ka polifarmācija ir saistīta ar lielāku terapijas sarežģītību un vairākiem ar zāļu lietošanu saistītiem izaicinājumiem. Lielāks vienlaikus lietoto medikamentu skaits saistās ar biežākām neskaidrībām par pareizu zāļu lietošanu, īpaši gados vecāku respondentu vidū.

Vienlaikus pētījuma gaitā tika noskaidrots, ka daļai respondentu finansiālais stāvoklis ietekmē terapijas ievērošanu, ne vienmēr tā tiek ievērota. Vieni ir saskārušies ar zāļu izraisītām blakusparādībām, citi tās nespēj identificēt. Šis fakts norāda uz ierobežotu blakusparādību atpazīšanu. Iespējams, tas ir saistīts ar sarežģītu terapiju, lielu vienlaikus lietoto zāļu skaitu vai pacienta nepietiekamu informētību par blaknēm.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Gados vecākiem respondentiem biežāk ir neskaidrības par zāļu lietošanu vienlaikus lietoto medikamentu skaita dēļ.
2. Polifarmācija ir saistīta ar paaugstinātu terapijas neievērošanas risku finansiālu iemeslu dēļ.
3. Polifarmācija Talsu novada iedzīvotājiem ir saistīta arī ar blakusparādību piedzīvošanu zāļu lietošanas laikā, bet lielai daļai arī ar blakusparādību nepietiekamu atpazīšanu vai to nesaistīšanu ar zāļu blaknēm.
4. Farmaceitiem un farmaceitu asistentiem būtu jāpievērš lielāka vērība, sniedzot farmakoterapeitiskas konsultācijas polifarmācijas situācijās.
5. Uzmanīgi un padziļināti jāiztaujā pacients pirms papildu bezrecepšu vai uztura bagātinātāju izsniegšanas klientam, lai mazinātu zāļu vielu savstarpējo mijiedarbes risku.

6. Zāļu terapijas regulāra pārskatīšana un veselības aprūpes speciālistu savstarpēja sadarbība varētu būt nozīmīgs aspekts polifarmācijas mazināšanai.
7. Nepieciešams pastiprināt pacienšu izglītošanu par zāļu lietošanas mērķiem, iespējamām blakusparādībām un zāļu mijiedarbībām.

Izmantotā literatūra

1. Benisek, A. 2025. What Is Polypharmacy? Iegūts no: <https://www.webmd.com/drug-medication/what-is-polypharmacy> [sk. 29.09.2024.].
2. Galvin, G. 2025. Which countries in Europe pay the most for medicines and why is it still less than in the US? Iegūts no: <https://www.euronews.com/health/2025/05/13/what-do-countries-in-europe-pay-for-medicines-and-why-is-it-less-than-in-the-us> [sk. 22.12.2025.].
3. IQVIA Institute Report. 2025. The Global Use of Medicines Outlook Through 2029. Iegūts no: https://www.iqvia.com//media/iqvia/pdfs/events/presentation_global-meds-webinar_public.pdf [sk. 20.12.2025.].
4. Keller, M., S. et al. 2024. Cumulative Update of a Systematic Overview Evaluating Interventions Addressing Polypharmacy. Iegūts no: doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.50963 [sk. 08.11.2024.].
5. Lisa, C. 2020. Hutchison Polypharmacy: Definition, Causes, and Solutions. Iegūts no: <https://agec.uams.edu/polypharmacy/> [sk. 24.08.2024.].
6. National Institutes of Health (NIH). 2021. The dangers of polypharmacy and the case for deprescribing in older adults. Iegūts no: <https://www.nia.nih.gov/news/dangers-polypharmacy-and-case-deprescribing-older-adults> [sk. 24.08.2024.].
7. Pieaudzis kompensējamo zāļu un medicīnisko ierīču saņēmumu senioru skaits vecumā no 60 gadiem. 2024. Iegūts no: <https://farmacija-mic.lv/pieaudzis-kompensejamo-zalu-un-medicinisko-iericu-sanemus-senioru-skaits-vecuma-no-60-gadiem/> [sk. 19.11.2024.].
8. UFHealth. 2023. Polypharmacy. Iegūts no: <https://ufhealth.org/conditions-and-treatments/polypharmacy> [sk. 24.08.2024.].
9. Varghese, D. et al. 2025. Polypharmacy. Treasure Island: StatPearls Publishing. Iegūts no: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532953> [sk. 12.02.2024.].

**STEM ZINĀTNES,
INFORMĀCIJAS
TEHNOLOĢIJAS,
MĀKSLĪGAIS INTELEKTS,
BIOTEHNOLOĢIJAS
UN VIDES ZINĀTNE**

*Dr. sc. ing. Mārtiņš Silarājs,
Vilis Deimantovičs*
Rīgas Tehniskā koledža
E-pasts: martins.silarajs@kcrtk.lv

A TIPA SAULES PANEĻU ELEKTROSTACIJAS IZBŪVES NOSACĪJUMI

Ievads

Mūsdienu sabiedrība saskaras ar strauji augošu enerģijas patēriņu, kas ir saistīts ar urbanizāciju, rūpniecības attīstību un dzīves kvalitātes uzlabošanu. Šādos apstākļos ir svarīgi meklēt alternatīvus un ilgtspējīgus enerģijas avotus, kas varētu samazināt atkarību no fosilajiem kurināmiem un mazināt vides piesārņojumu. Saules enerģija ir viena no pieejamākajām un ilgtspējīgākajām enerģijas formām, kas piedāvā risinājumus šīm problēmām.

Saskaņā ar Starptautiskās Enerģijas aģentūras (*International Energy Agency, IEA*) 2022. gada ziņojumu, saules enerģija ir kļuvusi par visstraujāk augošo atjaunojamo enerģijas avotu pasaulē. Paredzams, ka līdz 2027. gadam saules enerģijas jauda pieaugs par 60%, sasniedzot 4800 GW (IEA, 2022). Saules elektrostacijas ražo enerģiju bez oglekļa dioksīda emisijām. Saskaņā ar pētījumu, ko veica Nacionālā atjaunojamās enerģijas laboratorija (*National Renewable Energy Laboratory, NREL*), saules enerģijas izmantošana var samazināt oglekļa emisijas par 80% salīdzinājumā ar ogļu spēkstacijām (NREL, 2020). Turklāt pētījumi liecina, ka saules enerģijas izmantošana var samazināt gaisa piesārņojumu un ar to saistītās veselības problēmas.

Saules enerģijas izmantošana veicina enerģijas neatkarību. Piemēram, Vācija, kas ir vadošā valsts saules enerģijas izmantošanā, 2021. gadā saražoja 12% no savas elektības no saules enerģijas, tādējādi samazinot atkarību no importētajiem fosilajiem kurināmiem (Bundesverband Solarwirtschaft, 2022). Tehnoloģiju attīstība ir veicinājusi izmaksu samazināšanos. Saskaņā ar *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis* datiem, saules enerģijas ražošanas izmaksas kopš 2009. gada ir samazinājušās par 89%, padarot par vienu no lētākajiem enerģijas avotiem pasaulē (Lazard, 2021).

Saules enerģijas projekti var uzlabot dzīves kvalitāti attālāku un nabadzīgāku kopienu iedzīvotājiem. Saules gaismas sistēmas var sekmēt izglītības pieejamību un veselības aprūpi, nodrošinot elektrību skolām un veselības centriem (SolarAid, 2021). Taču te nepieciešama atbilstoša politiskā un regulatīvā vide. Daudzas valstis ir ieviesušas atbalsta mehānismus, t. sk. subsīdijas un nodokļu atvieglojumus, piemēram, ASV – piešķirusi vairāk nekā 20 miljardus dolāru saules enerģijas projektiem, lai stimulētu investīcijas (U.S. Department of Energy, 2021). Saules enerģijas nozīme turpinās pieaugt, ņemot vērā globālās klimata pārmaiņu problēmas un nepieciešamību pēc ilgtspējīgas attīstības. Paredzams, ka līdz 2030. gadam saules enerģijas jauda pieaugs līdz 8000 GW (IEA, 2022). Papildinot to ar citiem atjaunojamiem enerģijas avotiem, piemēram, vēja enerģiju, iespējams panākt vēl lielāku efektivitāti.

A tipa saules elektrostaciju izbūve ir aktuāla tēma, kas atspoguļo mūsdienu sabiedrības vajadzības pēc ilgtspējīgiem un videi draudzīgiem enerģijas risinājumiem. Saules enerģijas potenciāls, vides ieguvumi, ekonomiskie aspekti un sociālā ietekme ir tikai daži no faktoriem, kas padara šo tēmu par būtisku diskusiju objektu. Ar turpmāku tehnoloģisko attīstību un politisko atbalstu saules enerģija var kļūt par galveno spēlētāju globālajā enerģētikas ainavā.

Pētījuma mērķis – analizējot A tipa saules paneļu elektrostacijas piemēru, dot priekšstatu par elektrostacijas izveidi un ar to saistītajiem tehniskajiem risinājumiem.

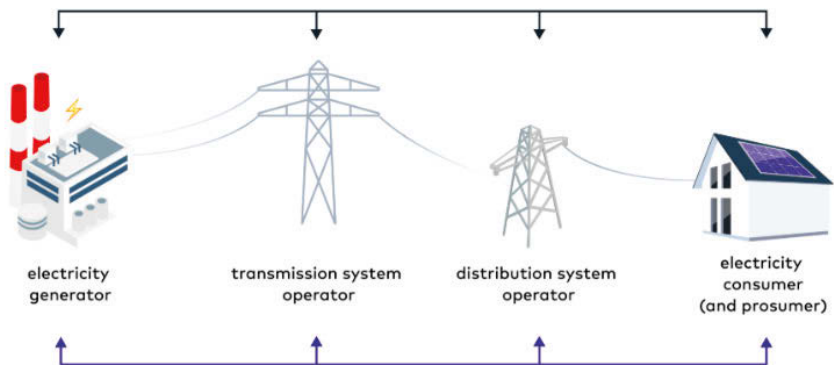
Rakstā tiek skatīti jautājumi, kas saistīti ar saules enerģijas elektrostaciju izbūvi un darbības principiem.

Saules paneļu ģenerācijas parku sistēmu apraksts

Saules parks ir komplekss enerģijas ražošanas objekts, kas balstās uz saules starojuma izmantošanu elektroenerģijas ģenerēšanai. Šis risinājums ir videi draudzīgs un ilgtspējīgs, nodrošinot ievērojamu enerģijas resursu ekonomiju un samazinot fosilo kurināmo patēriņu. Saules parka uzbūve prasa rūpīgu plānošanu, kvalitatīvu tehnoloģisko aprīkojumu un efektīvu integrāciju elektrotīklā. Lai iegūtu priekšstatu par to, kāda sistēma ir jāveido, nepieciešams izanalizēt esošo situāciju. Svarīgākie aspekti:

- pieslēguma jauda;
- pieejamais saules parka novietojums un tā platība;
- stundas patēriņš vai, ja tas nav pieejams, mēneša patēriņš;
- prognozējamais patēriņš (ja to iespējams noteikt).

Pirmie divi rādītāji noteiks maksimālo iespējamo uzstādāmās sistēmas jaudu, pēdējie divi – minimālo nepieciešamo jaudu, kas apmierinās sistēmas lietotāja vajadzības. Ne mazāk svarīgs aspekts ir uzstādāmās sistēmas izmaksas un elektroenerģijas tarifi, kas arī parādīs, cik ilgā laikā šāda sistēma atmaksāsies un vai to ir mērķtiecīgi uzstādīt. Pieejamo pieslēguma jaudu iespējams noskaidrot, piesakot saules parka būvniecību pie sistēmas operatora. Orientējošas pieejamās jaudas ir atrodamas A/S “Sadales tīkls” (turpmāk – DSO) tīmekļa vietnē. Eiropā sistēmas operatori iedalās divās kategorijās: TSO un DSO (sk. 1. attēlu). Latvijā TSO kategorijai atbilst A/S “Augstsprieguma tīkls” un DSO kategorijai – A/S “Sadales tīkls”.



1. att. Atbildību sadalījums starp DSO un TSO

Pēc jaudas saules elektrostacijas iedalās četrās kategorijās:

- A tips: līdz 499 kW;
- B tips: līdz 4,990 kW (4.99 MW);
- C tips: līdz 14,990 kW (14.99 MW);
- D tips: lielākas par 14,990 kW (virs 15 MW).

Šo dalījumu nosaka gan DSO izstrādātie noteikumi saules elektrostaciju uzstādīšanai, gan Eiropas Komisijas regula 2016/631. Raksta kontekstā tiek skatīti A tipa saules elektrostacijas uzstādīšanas aspekti, kur iespējamā jauda nepārsniegs 499 kW. Saskaņā ar Latvijā pastāvošo kārtību pirmo trīs kategoriju saules elektrostaciju uzstādīšana ir jāpiesaka DSO. Savukārt D kategorijas saules elektrostaciju uzstādīšana jāpiesaka A/S “Augstsprieguma tīkls” (turpmāk – TSO).

Piesakot saules elektrostacijas uzstādīšanu, pastāv vairākas iespējas, kā tiek noteikta potenciālās saules elektrostacijas pieļaujamā jauda. Tipveida atļauju A tipa saules elektrostacijai sk. 1. tabulā.

1. tabula

Pieslēguma atļauja bez eksporta ierobežojuma**Tehniskie rādītāji:**

Nr.	Pieslēdzamās elektroietaisies atrašanās adrese		Ģenerējošā iekārta			Pašpatēriņš			
			Uzstādītā jauda (kW)	Maksimālā pieļaujama eksporta jauda (kW)	Pieslēgspriegums (V)	Vienlaidīgā maksimālā slodze (kW)	Ievada aizsardzības aparāta nominālā strāva (A)	Spriegums (V)	Fāzu skaits
1		Esošie	0	0	0	514.89	800	400/230	3
		Kopā nepieciešams	499	0	0	514.89	800	400/230	3
		Atļauts	499	499.00	0	514.89	800	400/230	3

Lietotājs drīkst pieslēgt maksimālo iespējamo A tipa saules elektrostaciju. Jāatceras, ka pašpatēriņa sadaļā esošajām jaudas un strāvas vērtībām ir jābūt vienādām vai lielākām par saules elektrostacijas ģenerētajām jaudas un strāvas vērtībām. Iespējama arī situācija, ka tiek atļauts pieslēgt saules elektrostaciju ar visu tam nepieciešamo jaudu vai, kā augstāk minētajā piemērā – maksimālo A tipa saules elektrostacijas jaudu, tomēr nosakot elektroenerģijas eksporta ierobežojumus (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Pieslēguma atļauja ar eksporta ierobežojumu**Tehniskie rādītāji:**

Nr.	Pieslēdzamās elektroietaisies atrašanās adrese		Ģenerējošā iekārta			Pašpatēriņš			
			Uzstādītā jauda (kW)	Maksimālā pieļaujama eksporta jauda (kW)	Pieslēgspriegums (V)	Vienlaidīgā maksimālā slodze (kW)	Ievada aizsardzības aparāta nominālā strāva (A)	Spriegums (V)	Fāzu skaits
1		Esošie	0	0	0	514.89	800	400/230	3
		Kopā nepieciešams	499	0	0	514.89	800	400/230	3
		Atļauts	499	11.10	0	514.89	800	400/230	3

Šajā gadījumā eksporta jauda (ko drīkst eksportēt elektrotīklā) ir ierobežota, nepieciešams saules elektrostacijā uzstādīt papildus elementus, lai nodrošinātu šīs prasības izpildi. Secināms, – ir iespējami divi saules elektrostacijas uzstādīšanas scenāriji: 1) bez eksporta ierobežojuma; 2) ar eksporta ierobežojumu.

Saules elektrostacijas lielumu un līdz ar to arī jaudu ierobežo pieejamā teritorija vai vieta, kur izvietot saules paneļus. Tos ir iespējams izvietot uz zemes, uz ēku jumtiem. Šeit papildus jāatceras, ka izvietojot paneļus uz jumtiem, lielu lomu spēlē jumta konstrukciju nestspēja, savukārt, izvietojot paneļus uz zemes, nepieciešams izbūvēt kabeļu infrastruktūru. Pašas saules elektrostacijas izvietošana uz zemes vai jumta netiek uzskatīta par būvniecību, kā tas atzīmēts Ekonomikas ministrijas “Skaidrojumā par saules paneļiem”. Ja projektā paredzēta ēkas vai jumta nesošo konstrukciju pastiprināšana, inženiertīkla pievada izbūve vai citi darbi, kas atbilst būv-

darbu definīcijai, tie būs jāsaskaņo būvvaldē. Populārākie saules paneļu montāžas konstrukciju ražotāji ir apkopoti 3. tabulā.

3. tabula

Populārākie paneļu montāžas sistēmu ražotāji

Ražotājs	Sistēmas tips	Materiāls	Garantija (g)	Pielietojums	Novietojums	Lenķu diapazons (°)
Schletter	Statiskās/slīpie jumti	Alumīnijs/cinks	25	Komerčiāli un mājsaimniecības projekti	Jumts/zeme	10–45
K2 Systems	Universālas	Alumīnijs	20	Plakanie un slīpie jumti	Jumts/zeme	5–60
Mounting Systems	Plakanie jumti	Tērauds	25	Lielas slodzes sistēmas	Integrētas zemējuma iespējas	0–30
Renusol	Modulāras	Alumīnijs	20	Mazas un vidējas sistēmas	Jumts/zeme	10–50
Novotegra	Statiskās/slīpie jumti	Alumīnijs/tērauds	20	Komerčiāli projekti	Jumts/zeme	10–40
Sunballast	Plakanie jumti	Betons	20	Komerčiāli projekti	Jumts	15
Corab	Universālas	Cinkots tērauds	25	Smagas slodzes projekti	Zeme	15–45

Vēl viens svarīgs faktors, kas nosaka potenciālās saules elektrostacijas jaudu, ir lietotāja elektroenerģijas patēriņš, ko iespējams pieprasīt no sistēmas operatora. Nepieciešamības gadījumā to var noteikt, uzstādot lietotāja elektrotīklā dažāda veida monitoringa iekārtas. Iekārtu veids var būt plašā diapazonā, sākot no vienkāršiem elektroenerģijas skaitītājiem ar digitālo saskarni datu izvadīšanai un ierakstam, un beidzot ar specializētiem mēraparātiem, piemēram, Metrel MI 2892 u. c. (ikstundu patēriņa atskaites piemēru sk. 4. tabulā).

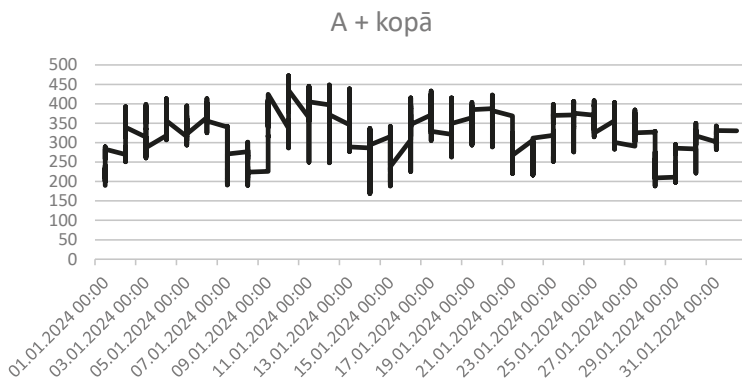
4. tabula

Ikstundu patēriņa atskaites piemērs

Datums, laiks	A + kopā	A – kopā	Laika zona	Statuss
01.01.2024 01:00	189,726	0	N	
01.01.2024 02:00	223,47	0	N	
01.01.2024 03:00	235,88	0	N	
01.01.2024 04:00	224,82	0	N	
01.01.2024 05:00	233,814	0	N	
01.01.2024 06:00	233,034	0	N	
01.01.2024 07:00	239,414	0	N	
01.01.2024 08:00	241,146	0	N	
01.01.2024 09:00	207,804	0	N	
01.01.2024 10:00	211,956	0	N	

01.01.2024 11:00	226,474	0	N	
01.01.2024 12:00	200,196	0	N	
01.01.2024 13:00	226,848	0	N	
01.01.2024 14:00	220,802	0	N	
01.01.2024 15:00	200,912	0	N	
01.01.2024 16:00	232,4	0	N	
01.01.2024 17:00	226,962	0	N	
01.01.2024 18:00	243,908	0	N	
01.01.2024 19:00	257,698	0	N	
01.01.2024 20:00	279,322	0	N	
01.01.2024 21:00	289,608	0	N	
01.01.2024 22:00	258,094	0	N	
01.01.2024 23:00	283	0	N	
02.01.2024 00:00	269,538	0	N	

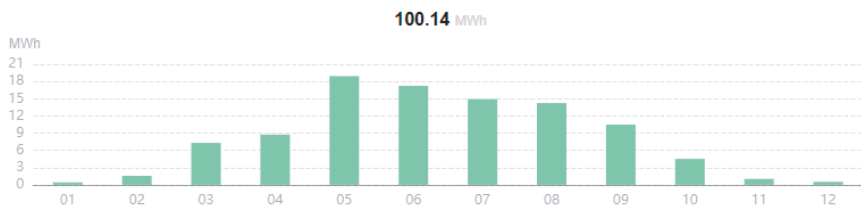
Tabulā attēlota būtiska informācija: mērījuma datums, laiks un katras stundas summārais patēriņš. Te redzams, ka lietotāja minimālais patēriņš janvārī ir bijis 189,7 kWh, bet maksimālais patēriņš – 289,6 kWh. Ir acīmredzami, ka lietotāja saules elektrostacijas jaudai jābūt vismaz 290 kW, lai nodrošinātu pašpatēriņa noseigšanu ar saules elektrostacijas saražoto enerģiju. Šeit jāpiezīmē, ka tabulas kolonnā “A + kopā” ir uzskaitīta patērētā elektroenerģija un kolonnā “A – kopā” tiks uzskaitīta eksportētā elektroenerģija pēc saules elektrostacijas pieslēgšanas. Konkrētā lietotāja elektroenerģijas mēneša patēriņa atskaite ir redzama 2. attēlā.



2. att. Patēriņa atskaite

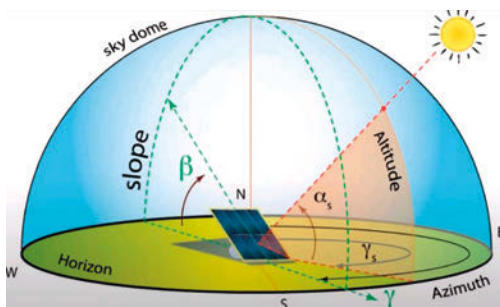
Grafikā redzams, ka lietotāja maksimālais patēriņš ir bijis tuvu 500 kWh. Par cik sistēmas operatora mērījuma solis ir viena stunda, var salīdzinoši droši teikt, ka saules elektrostacijas jaudai vajadzētu būt virs šīs maksimālās patēriņa vērtības. Te jāņem vērā, ka mērījumi tika veikti janvārī, kad starojuma intensitāte ir zema un saules elektrostaciju veiktspēja ir 5–10%

no maksimālās vērtības. To ilustrē ražošanas jaudas grafiks no ražotāja Huawei monitoringa sistēmas (sk. 3. attēlu).



3. att. Ražošanas jaudas gada grafiks

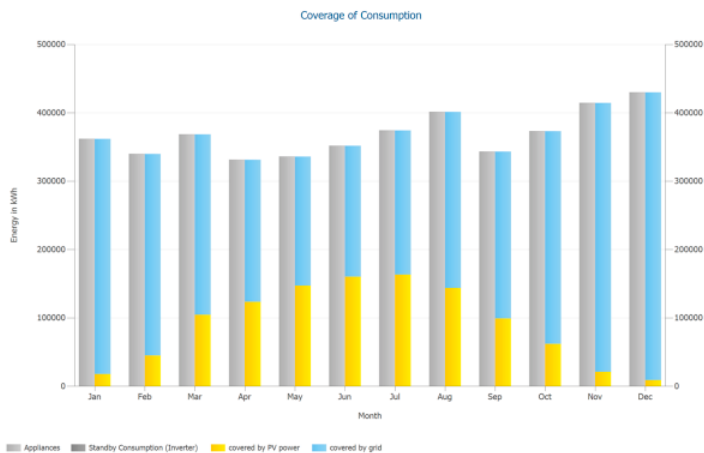
Ražošanas intensitāti ietekmējošie faktori skatāmi 4. attēlā. Kā galvenie ir jāmin azimuts un Saules augstums virs horizonta. Rudenī un ziemā tas ir neliels (ietekmi sk. 3. attēlā). Ja paneļu montāžas sistēma ir fiksēta un netiek izmantoti trakeri, tad veidojas tieša sakarība starp Saules augstumu un ražošanas intensitāti. Azimuta ietekme arī ir būtiska, tāpēc vēlams paneļus orientēt uz dienvidiem.



4. att. Ražošanas intensitāti ietekmējošie faktori

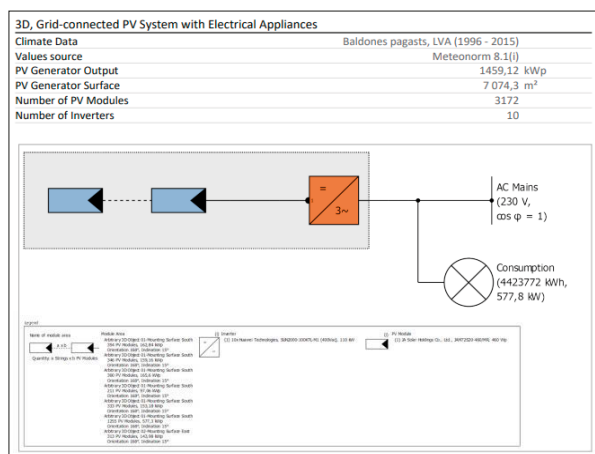
Ja būtu iespēja izveidot grafiku ar gada patēriņa rādījumiem, varētu precīzi noteikt, cik lielas jaudas saules elektrostacija ir nepieciešama, ņemot vērā patēriņa sezonālās svārstības. Tāpat svarīgi ir saprast, kādas patēriņa izmaiņas plāno lietotājs. Ņemot vērā šos mērījumus un pieņēmumus iespējams izveidot vispārēju nepieciešamās saules elektrostacijas jaudas aprēķina principu: nepieciešamā jauda $P_n = 10 \times$ (maksimālā pašpatēriņa jauda $P_m +$ prognozētais pašpatēriņa jaudas pieaugums nākotnē P_p).

Tomēr šī metode ir ļoti vispārināta un neder reālu saules elektrostaciju aprēķinu veikšanai. Lai noteiktu optimālu saules elektrostacijas jaudu, kas atbilst lietotāja vajadzībām, var izmantot metodikas, ko izstrādājuši profesionāļi – saules elektrostaciju būvnieki. Var arī izmantot specializētas aprēķinu programmas, piemēram, *PV system* (sk. 5. un 6. attēlu).



5. att. Ražošanas un patēriņa simulācija

Pēc sākuma datu (patēriņš, elektrības cenas, plānotais projekta budžets) apstrādes, programma veic modelēšanu tam, kā pašpatēriņš sadalās starp saules elektrostacijas saražoto enerģiju un no tīkla paņemto enerģiju. Programma spēj uzģenerēt vienkāršu elektrisko shēmu un noteikt, cik daudz galveno saules elektrostacijas komponentu – paneļu un invertoru, būs nepieciešams, lai šādu sistēmu izveidotu (sk. 6. attēlu). Tāpat programma nosaka saules elektrostacijas iespējamo platību, vadoties no ievadītajiem datiem par paneļu izmēriem un jaudu. Programma izmanto datus par Saules radiācijas intensitāti no interneta vietnes Meteororm. No attēlā redzamā



piemēra ir secināms, ka liela izmēra (jau-
das) saules elektro-
stacijas nav iespējams
uzbūvēt uz ēku jum-
tiem tieši ierobežotās
platības dēļ.

6. att.
**Sistēmas
teorētiskais
modelis**

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ja ir pieņemts lēmums būvēt saules elektrostaciju, projekta ieceres stadijā svarīgi ir izvērtēt visus objekta elektroenerģijas patēriņa rādītājus. Atsevišķu parametru noteikšanā vēlams piesaistīt nozares speciālistus.
2. Lai saules sistēmu izbūvētu atbilstoši patēriņa vajadzībām un vienlaikus tā būtu finansiāli izdevīga, nepieciešams pievērst uzmanību gan sistēmas novietojumam, gan atsevišķām tās komponentēm (montāžas sistēmas, paneļi un invertori).
3. Saules sistēmu trakeri ir efektīvs risinājums enerģijas ražības palielināšanai, īpaši lielos projektos un vietās ar augstu saules starojuma intensitāti. Lai gan tiem ir augstākas uzstādīšanas izmaksas un sarežģītāka apkope, ilgtermiņā tie dod ievērojamu efektivitātes pieaugumu un atdevi no ieguldītajiem līdzekļiem.
4. Optimālai veikspējai ir svarīga precīza shēmas projektēšana un kvalitatīvi komponenti, lai samazinātu enerģijas zudumus un palielinātu sistēmas efektivitāti.
5. Lai sasniegtu maksimālu efektivitāti un ilgmūžību, maiņstrāvas pārveidotājiem nepieciešama precīza konstrukcija, kvalitatīvi komponenti un regulāra apkope. Turklāt attīstība pusvadītāju un kontroles tehnoloģijās sniedz jaunas iespējas, lai uzlabotu pārveidotāju veikspēju un samazinātu enerģijas zudumus.
6. Saules parka uzbūve ir sarežģīts un tehnoloģiski prasīgs process, taču tas sniedz ilgtermiņa ieguvumus videi, ekonomikai un sabiedrībai. Efektīvi izveidots saules parks ir ilgtspējīgas enerģijas nākotnes simbols, kas veicina atkarības samazināšanu no fosilajiem enerģijas avotiem un veicina globālo pāreju uz tīrāku un drošāku enerģijas ražošanu.

Izmantotā literatūra

1. Apator. Our solutions. Iegūts no: <https://www.apator.com/en/our-solutions/electricity/switchgear/rbk-fuse-switch-disconnectors/rbk/rbk-00#downloads> [sk. 10.03.2026.].
2. Bloomberg NEF. Iegūts no: <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/> [sk. 10.03.2026.].
3. Bundersverband Solarwirtschaft e. V. Iegūts no: <https://www.solarwirtschaft.de/en/> [sk. 10.03.2026.].
4. Grid Operator. Iegūts no: <https://www.gridx.ai/knowledge/what-is-a-grid-operator> [sk. 10.03.2026.].

5. Construction and infrastructures. Iegūts no: <https://www.prysmian.com/en/product-centre/construction-and-infrastructures> [sk. 10.03.2026.].
6. Grafana. Iegūts no: <https://play.grafana.org/> [sk. 10.03.2026.].
7. IEC 61215: Standarts, kas attiecas uz fotovoltisko paneļu veiktspēju un kvalitāti. Iegūts no: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/101265/cd885c7b4ca648f59a605846b8d0bab2/IEC-61215-1-1-2021.pdf> [sk. 10.03.2026.].
8. IEC 61730: Standarts, kas attiecas uz fotovoltisko paneļu drošību, iekļaujot mehāniskās un elektriskās īpašības. Iegūts no: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/20229/0940e76f304e4274a740f2b882d310fd/IEC-61730-1-2016.pdf> [sk. 10.03.2026.].
9. IEC 62109: Standarts, kas attiecas uz invertoriem, kas tiek izmantoti fotovoltiskajās sistēmās. Iegūts no: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/9666/4a965d718f624ba59e8fc96e4e675a79/IEC-62109-1-2010.pdf> [sk. 10.03.2026.].
10. Lazard CEO. Iegūts no: <https://www.lazard.com/media/451419/lazards-levelized-cost-of-energy-analysis-version-150.pdf> [sk. 10.03.2026.].
11. Meļņikovs, V. 2006. Elektroiekārtas. I daļa. Rīga: Rīgas Valsts tehnikums, 224 lpp.
12. Meļņikovs, V. 2006. Elektroiekārtas. II daļa. Rīga: Rīgas Valsts tehnikums, 142 lpp.
13. Solar Energy Innovation Network Publications. Iegūts no: <https://www.nrel.gov/docs/fy20osti/77324.pdf> [sk. 10.03.2026.].
14. SolarAid's SunnyMoney initiative. Iegūts no: <https://solar-aid.org/> [sk. 10.03.2026.].
15. The global conversation on renewable energy. Iegūts no: <https://www.irena.org/publications/2022/Jun/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021> [sk. 10.03.2026.].
16. ST digitālās kartes. Iegūts no: <https://karte.sadalestikls.lv/lv/briva-jau-da> [sk. 10.03.2026.].
17. U.S. Department of Energy. Iegūts no: <https://www.energy.gov/sites/default/files> [sk. 10.03.2026.].
18. World Energy Outlook. 2022. Iegūts no: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022> [sk. 10.03.2026.].

Mg. sc. ing. Elīna Barone
Rīgas Būvniecības koledža
E-pasts: e.barone@rck.lv

LOŽU DROŠAS CLT SIENAS

Ievads

Laikā, kad aktuāli kļūst drošības un aizsardzības jautājumi, ložu drošas ēku sienu konstrukcijas kalpo kā fizisks un psiholoģisks vairogs. Lai apstādinātu lielā ātrumā lidojošu lodi, ir nepieciešams aizsargvairogs jeb šķērslis no materiāla, kas spēj uzņemt un absorbēt lielu daudzumu kinētiskās enerģijas. Lodes darbība, t. i., tās inerces spēks materiālā (Phan Ba and Phan Van Vu, 2025) ir atkarīgs no lodes raksturlielumiem un no mērķa materiāla īpašībām – tā struktūras sarežģītības, slāņainības, austu vai adītu šķiedru veida, blīvuma, cietības un izturības liela trieciena gadījumā.

Kokmateriālam kā ballistiskajam materiālam ir savas perspektīvas un trūkumi, salīdzinot ar citiem, īpaši tēraudu un betonu, kas tiek plaši pielietots aizsardzības nolūkos. Līmētas koksnes izgatavošanas tehnoloģija palielina materiāla cietību un tā pretestību trieciena slodzei. Krusteniski līmēta koka jeb CLT (*Cross Laminated Timber*) materiāls top krusteniski salīmējot vairākas koksnes kārtas perpendikulāri vienu otrai un tādā veidā saglabājot kokmateriāla labās īpašības, bet uzlabojot tā vājās vietas – izturību pret plaisām, stiprību un samazina anizotropiju. Līme nodrošina slāņu saķeri un ietekmē ne tikai mehāniskās, bet arī gala materiāla ballistiskās īpašības. Līmes ballistiskās īpašības ir atkarīgas no līmes enerģijas absorbcijas spējas, saķeres starp slāņiem, plastiskuma un deformācijas spējas. Līme nav galvenais faktors ballistiskās pretestības prognozēšanā, tomēr tā tieši ietekmē kokmateriāla mehāniskās īpašības, kas korelē ar lodes trieciena izturību (Ross, 2010; Senalik and Farber, 2021).

Lai gan koka ballistiskās īpašības ir pētītas jau trīs gadsimtus, joprojām nav atrasts apmierinošs risinājums, kā nodrošināt pietiekamu izturību pret ballistiskām briesmām (Lo Ricco et al., 2023). Sprāgstvielu testos plaši izmanto koka mērķus, lai testēšanas laikā nodrošinātu drošību un standar-

tizāciju (Phan Ba and Phan Van Vu, 2025). Tomēr standarta aizsargmodeļos ir pārvērtēts koka biežums šāviņa apstādīnāšanai (Lo Ricco et al., 2023). Koksnes materiālu caursītes dziļums ir saistīts ar koksnes fizikālajām īpašībām (Koene and Broekhuis, 2017; Melderis, 2008). Kokmateriāla nepilnības, piemēram, anizotropiskums, ietekmē tā mehāniskās īpašības, tostarp šāviņa darbību. Arī reizēm lodes uzvedība kokmateriālos ir neprognozējama, jo tajos ir relatīvi daudz redzamu un neredzamu zaru, kas samazina koksnes stiprības un izturības prognozējamību (Boatright and Garrett, 1979; Koene et al., 2013; Koene and Broekhuis, 2017; Nardin A. et al., 2000), īpaši egles un priedes sugām (Koene and Broekhuis, 2017). CLT kompozītmateriālu īpašības kombinācijā ar koka paneļu spēju absorbēt enerģiju ir perspektīvs virziens, lai to izmantotu pagaidu militārajās konstrukcijās. CLT materiālu priekšrocības ir laba siltumnoturība, skaņas izolācija, materiāla relatīvi mazais svars, paneļi ir ātri un viegli montējami, piemēroti apdarei gan ēkas iekšpusē, gan ārpusē un tiem ir lielāka izturība pret grauzējiem perpendikulāro šķiedru dēļ. Pašlaik koksne nav novērtēta pietiekami, lai izstrādātu aizsargsistēmu, ko var izmantot kā aizsargdetonācijas ekrānu, jo tās stiprība ir zema salīdzinājumā ar tērauda un betona stiprību (Sanborn, 2018).

Ballistika ir zinātne par šāviņu lidojuma laikā (Sanborn, 2018). Ieroču izmēri un to dažādās masas, vairāku diametru un formu ložu raidītie ātrumi variē no 360 m/s līdz 820 m/s. Ballistisko testu rezultātus ietekmē lodes raidīšanas leņķis un iespējamās neprecizitātes (rikošets, gaisa pretestība). Testēšanas apstākļus nosaka normatīvi EN 1063, EN 1522; EN 1523; BS 5051; UL 752; ASTM F1233-08; NIJ Standard-0108.01; UFC 4-023-07.

Pētījumā par pamata aizsardzības līmeni ņemts standarts EN 1063 "Ballistiski izturīgu aizsargmateriālu standarti" (*Standards for ballistic resistant protective materials*), kas ir Eiropas Standartizācijas komitejas izveidots drošības stiklojuma standarts, lai mērītu ložu necaurīdīga stikla pretestību. To parasti lieto kopā ar EN 1522. Standarti iedala materiāla pretestību konkrētajiem ieroču veidiem un atbilstošajām lodēm klasēs, kā arī nosaka testēšanas apstākļus. Standarts ir domāts ložu necaurīdīgajam stiklam, kas nav tuvs koksnei vai pētījumā izmantotajiem citiem materiāliem, tomēr šis ir viens no retajiem pieejamajiem dokumentiem, kas strādā Eiropas zonas ietvaros, un tā pamatā varētu veidot citu būvmateriālu ballistiskās pretestības noteikumu kopu (BS EN 1063:2000, 2000) Lai ieročus sagrupētu pēc iedarbības lieluma, tos grupē pēc vairākām klasēm. Standartā EN 1063 izšķir klases no BR1 līdz BR7 (sk. 1. tabulu).

1. tabula

Ieroču ballistikās pretestības klašu iedalījums (EN 1063 standarts)

Klase EN 1063	Ieroča veids	Kalibrs	Masa (g)	Testa apstākļi	
				Attālums (m)	Lodes ātrums (m/s)
BR1	pistole	22LR	2,6 ± 0,1	10 ± 0,5	360 ± 10
BR2	rokas pistole	9 mm Luger	8,0 ± 0,1	5 ± 0,5	400 ± 10
BR3	rokas pistole	357 Magnum	10,2 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
BR4	rokas pistole	357 Magnum	15,6 ± 0,1	5 ± 0,5	430 ± 10
	rokas pistole	44 Rem. Mag.	15,6 ± 0,1	5 ± 0,5	440 ± 10
BR5	šautene	5.56 x 45	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
BR6	šautene	5.56 x 45	4,0 ± 0,1	10 ± 0,5	950 ± 10
	šautene	7.62 x 51	9,5 ± 0,1	10 ± 0,5	830 ± 10
BR7	šautene	7.62 x 51	9,8 ± 0,1	10 ± 0,5	820 ± 10

Augstāka klase pieprasa augstākas konstrukcijas prasības mērķim. Ja paraugs atbilst konkrētas klases prasībām, tad tas atbilst arī iepriekšējai – zemākai klasei. Pirmās četras klases (BR1 – BR4) ir rokas pistoles, sporta šautenes un revolveri, kas spēj dot lodei sākuma ātrumu no 360 m/s līdz 440 m/s, t. i., vairāk kā 1500 km/h. Tās atšķiras savā starpā ar kalibra tipu, kādu sienu/mērķis spēj izturēt. BR5 – BR7 ir šautenes – lieljaudas ieroči, piemēram, amerikāņu M16 vai NATO G36 un G3, un piešķir lādiņam ātrumu no 820 m/s līdz 950 m/s, t. i., vairāk kā 3000 km/h. Šie ieroči ir efektīvi un precīzi lielā attālumā.

Standarts EN 1063 nosaka testēšanas kārtību. Paraugi pirms testēšanas jātur 12 stundas konstantos apstākļos ar gaisa temperatūru $+18 \pm 5$ °C. Testēšanas temperatūra sakrīt ar glabāšanas temperatūras diapazonu. Mērķa materiāls ir (500 ± 5) mm x (500 ± 5) mm izmēros un paredzēts, ka lodes tiek mērķētas vienādmalu trīsstūra stūros ar attālumu $L=120 \pm 1$ mm viena no otras, lai tās neietekmētu viena otras performanci.

Vienlaikus ar šaujamo ieroču attīstību cilvēki ir domājuši par to, kā pasargāt sevi no lodēm, izmantojot dažādus šķēršļus, kas atrodas viņu priekšā. Sākumā izmantoja materiālus, kas bija vieglāk pieejami. Interesanti – kā ložu necauraidīgas barjeras tika ieteiktas ar ūdeni pildītas pudeles un mitru avīžu kaudzes (Wang et al., 2014; Wimbiscus, 2017). Kopumā ballistisko aizsargmateriālu tēmā ir vērojama liela attīstība (Backman, 1976; Wang et al., 2014). Viens no vismodernākajiem koksnes materiāliem ir nanoceluloze, kurai tiek piedēvētas ballistikās īpašības (Crispin, 2012). Zinātniski pētījumi par koka kompozītmateriālu saliekamo paneļu kons-

truktīviem optimāliem risinājumiem pārvietojamām ēkām pie ārkārtējām trieciena slodzēm nav plaši pieejami, kā arī nav atklāta šo pētījumu metodoloģija. Šāda pētījuma virziena attīstība varētu dot būtisku ieguldījumu gan teorētiskā terminālās ballistikas zinātnē, gan praktiskos risinājumus, lai veicinātu gan zinātnes, gan tirgus attīstību ballistikās aizsardzības jomā. Metodoloģijas pielietošana ļautu izstrādāt precīzākus modeļus un teorijas, lai uzlabotu ballistisko eksperimentu simulācijas. Jauni praktiski risinājumi ballistisko sienu modeļos sekmētu inovatīvu aizsardzības veidu izstrādi un augstāku aizsardzības līmeni militārajās un civilajās aizsardzības struktūrās.

Pētījuma mērķis ir noteikt minimālo biežumu moduļveida CLT sienu konstrukciju ballistikās pretestības prognozēšanai BR1 un BR2 aizsardzības klasēm.

Uzdevumi:

- veikt pētījumus par koksnes ballistisko pretestību CLT materiālam;
- pēc empīriskajiem datiem, izmantojot Poncelela formulu, noteikt mērķa materiāla šķietamo dinamisko stiprību CLT materiālam BR1 un BR2 aizsardzības klasei, kas ļautu aprēķināt lodes caursišanas teorētisko maksimālo dziļumu (jeb minimālo sienas biežumu) ierociem ar lodes masu līdz 8,0 g un ātrumu līdz 400 m/s, kā arī veidot tendenci BR3 un BR4 aizsardzības klasei ar lodes masu līdz 15,6 g un ātrumu līdz 440 m/s;
- realizēt CLT paneļu testus matemātiskajā modelī, izmantojot galīgo elementu metodi;
- noformulēt secinājumus.

Pētījuma metodes: literatūras pārskats, formulu analīze, teorētiskā caursišanas dziļuma izpēte un aprēķina formulas; eksperimentālais caursišanas dziļums tiek iegūts ballistikās simulācijās jeb testos.

Teorētiskais pamatojums

Caursišanas formulu aprēķini atrodami pētījumos jau 18. gadsimtā. Zināmākās un pielietotākās ir de Marra, Eulera-Robinsa, Poncelela un Resāla formulas. Procedūra ir laikietilpīga, pie tam formulu precizitātei piemīt gadījuma raksturs, tāpēc empīriski vai daļēji empīriski modeļi (Wen, 2000) dod efektīvu un ātru rezultātu analīzi. Poncelela formula ir ērti izmantojama, lai aprēķinātu lodes caursišanas dziļumu. Tā ietver no mērķa materiāla īpašībām atkarīgus parametrus, kas nav atrodami vai tikai daļēji ir zinātniskajā literatūrā, tāpēc tā nav pilnīga, kā arī tā neļauj aprēķināt

slāņainu materiālu caursišanas dziļumu, t.sk. CLT. Nepieciešams noteikt šos parametrus mērķa materiāliem.

Ponceleta modelis (sk. 1., 2. formulas) nozīmē, ka koksnes izturību pret iespiešanos var risināt, izmantojot vairākas fizikāli interpretējamas sastāvdaļas (Koene and Broekhuis, 2017; Rosenberg Z and Dekel E, 2012; Sanborn, 2018; Sanborn et al., 2019).

$$m_p \frac{dv}{dt} = F = -\beta - \alpha v^2, \quad (1)$$

kur m_p – šāviņa masa, kg; v – lādiņa ātrums noteiktā laikā t , m/s; β – parametrs, kurā dominē materiāla izturība, $(\text{kg} \cdot \text{m})/\text{s}^2$; α – materiāla iekšējo spriegumu koeficients, kas ir vienāds ar mērķa blīvuma, lodes formas koeficienta un lodes šķērsgriezuma laukuma reizinājumu, kg/m , F – spēks, ar kādu lādiņš pārvar attālumu, N. Ponceleta vienādojumā tiek pieņemts, ka penetratoram jeb lodei tās kustībā nenotiek ievērojams masas zudums, tātad $m = \text{const}$. Šis pieņēmums ne vienmēr ir precīzs, jo trieciena laikā var notikt lodes izplešanās, saspiešanās (*mushrooming*), sadalīšanās un sairšana. Šāviņa iespiešanās dziļums P ir atkarīgs no lādiņa palēnināšanās mērķī un lādiņa ātruma. Vienādojuma (2) integrālis dod rezultējošo caursišanas garumu P kā sākotnējā trieciena ātruma (v_i) funkciju:

$$P = \frac{m_p}{2\alpha} \ln \left(1 + \frac{\alpha v_i^2}{\beta} \right). \quad (2)$$

Eksperimentālie lodes iespiešanās dziļuma dati analizēti, izmantojot Ponceleta modeli (2. formula), kas lielā mērā balstās uz Ņūtona 2. likumu $F = m \cdot a$. Mērķa materiāla šķietamo dinamisko stiprību aprēķina pēc formulas

$$R_t = \frac{\beta}{A}, \quad (3)$$

kur A – lodes priekšējā gala laukums. Dinamiskā stiprība korelē ar mērķa materiāla stiprību bīdē un Janka cietību (Koene et al., 2013; Koene and Broekhuis, 2019, 2017; Koene and Willemsen, 2023).

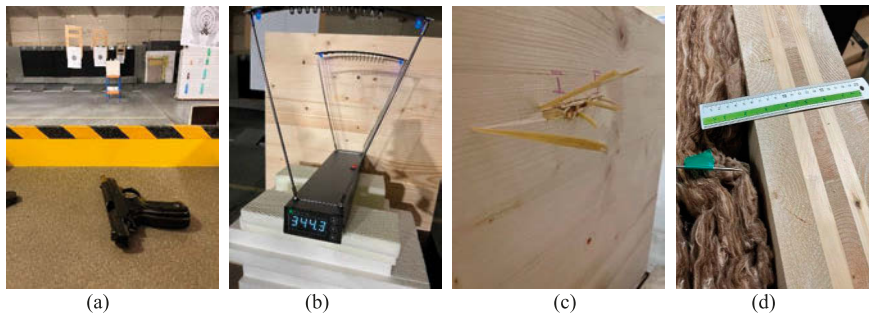
Par kokmateriālu ballistiku zinātnieki ir veikuši pētījumus ASV – Dr. K. Sanborn, Marco T. Lo Ricco, Nīderlandē – L. Koene, F. Broekhuis, G. Willemsen, Austrālijā (Wang et al., 2014), Vācijā (Beat P. Kneubuehl, 2024), Vjetnamā (Dresch et al., 2021; Phan Ba and Phan Van Vu, 2025), Brazīlijā (Dresch et al., 2021) un citur. Latvijā šajā nozarē ir ierobežotā skaitā pētījumu rezultāti, ekspertīzes un eksperti. Šādai informācijai ir ierobežota piekļuve nozares specifikas dēļ. Tāpēc pētījumā kā mērķa materiāls tiek izvēlēts ilgtspējīgs būvmateriāls – kokmateriāls – tā vēl

līdz galam neizpētīto ballistisko īpašību dēļ. Aizsardzības klases izvēle sakrīt ar praktisko pielietojumu un atbilstību reālam incidentam, biežāk civilās iestādēs. BR2 aizsardzības klase prognozējoši ir piemērota, lai atklātu materiāla ballistiskās priekšrocības un trūkumus, vienlaikus izpildot eksperimentus pieejamā šautuvē, iztiekot bez lielas masas paraugiem, lai rezultāti būtu salīdzināmi, atkārtojami un nodrošinātu metodoloģijas pārskatāmību.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Paraugi tika turēti 2 mēnešus telpā, kurā bija 19°C temperatūra un 12% mitrums. CLT paraugu materiālu mitrums pirms testēšanas bija 5,3%. Zems mitrums ietekmē ballistisko veiktspēju ar mazāku spēju plastiski deformēties, augstāku elastības moduli, koksne ir trauslāka, tai vieglāk veidojas plaisas un caursišanas dziļums ir lielāks nekā mitrākas koksnes rezultātā. Tātad zems mitrums parāda sliktāko iespējamo gadījumu.

Šis pētījums bija limitēts ar vienu rokas ieroci un vienu patronas tipu. Eksperimentā izmantotais ierocis CZ 75 (sk. 1. attēlu, a), masa 0,77 kg, kalibrs 9x19 mm *Parabellum*. Ieroča un tā parametru izvēle ir pamatota ar to, ka CZ-75 ir standartizēts zemas/vidējas kinētiskās enerģijas avots. Šī ieroča izmantošana samazina eksperimentālo mainīgo skaitu, nodrošina mērījumu atkārtojamību, tas ir raksturīgs urbanizētai videi, kas pietuvina eksperimentu reāliem apstākļiem.



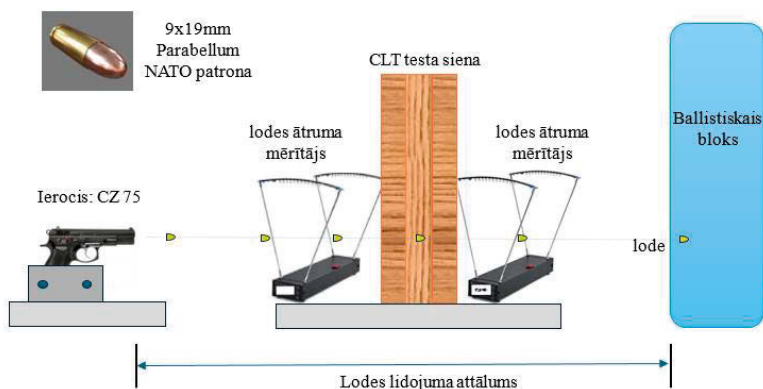
1. att. Izmantotais ierocis CZ 75 (a), ātruma mērīšanas velosimetri ballistiskajai pārbaudei (b), lodes izeja (c), mērījumi (d)

Testa režīmā vienu reizi tika izšauts ar automātisko ieroci AK-47. Lode izlidoja cauri paraugam. Tika pieņemts lēmums neturpināt tālākos pētījumus ar šo ieroci, jo pēc pieredzes autores pētījumā “*Projectile penetration depth into wood-based frames of unclassified buildings*” (Barone et al., 2022)

tas iet cauri visiem koka vai koka kompozītmateriālu paraugiem un šajā pētījumā lodes ar ātrumu vairāk par 440 m/s (atbilst BR1–BR4 klasei, standarts EN 1063) nav paredzētas apskatīt, limitējot apskatāmo ātruma un ieroču izmantošanas diapazonu.

Paraugi tika izgatavoti RTU laboratorijā un transportēti uz šautuvi saliktā stāvoklī. Eksperimentu telpā jeb šautuvē eksperimenta laikā bija temperatūra $+10,4^{\circ}\text{C}$ un 72% mitrums, kas visnotaļ maz ietekmēja eksperimenta gaitu, jo paraugi šautuvē atradās ne ilgāk par 1 stundu. Ātruma mērīšanai tika izmantoti divas N/P firmas *Slingshot Speed tester* hronogrāfa ierīces (sk. 1. attēlu, b) ar mērījumu kļūdu $\leq 1\%$ un precizitāti 0,1 m/s. Velosimetri tika novietoti pirms un pēc mērķa materiāla, maksimāli tuvu sienas paraugam. Caursišanas garumi tika mērīti ar tērauda stieplīti un lineālu. (sk. 1. attēlu, d) Kļūdas precizitāte ir ± 1 mm (mazākās iedaļas vērtība) līdz lodes aizmugurējai daļai. Šaušanas attālums 8,315 m un 9 m (eksperiments tapa divos piegājienos). Standarts nosaka paraugu izmērus (500 ± 5) mm x (500 ± 5) mm. Tests atbilst BR2 klasei pēc EN 1063 vai 1. klasei pēc UL752, ko nosaka izmantotās *Parabellum* patronas. Uz katru sienu tika veikti 3–5 šāvienus.

Eksperimenta darbības shēma redzama 2. attēlā. Lodes lidojuma attālums ir no ieroča stobra līdz paraugam lodes iesprūšanas rezultātā vai līdz ballistikajam blokam lodes pilnīgas caursišanas gadījumā.



2. att. Eksperimenta darbības shēma

Pētījumam ir plašs praktisks testēšanas diapazons CLT sienu biežumiem no 80 mm līdz 260 mm: 80 mm, 100 mm, 140 mm, 150 mm, 240 mm un 260 mm. Materiālos pielietotā līme praksē ir karbamīda formaldehīds.

Pētījumā izmantoti Latvijā ražoti CLT paneļi. CLT eksperimentāli noteiktais blīvums ir $461,7 \text{ kg/m}^3$, toties ražotāja noteiktais ir 420 kg/m^3 (vadoties pēc C24 koksnes klases). Pieļaujams, ka līmes kārtā veido CLT materiālu smagāku uz vienu kubikvienību, nekā masīvkoksnes normās (*Eurocode 5*) bez līmes. Toties ir novērots, ka vienas sugas koksnei blīvums var būt atšķirīgs dabīgu iemeslu dēļ, kā arī to ietekmē mitrums (Koene and Broekhuis, 2017).

Par pētījuma objektu tika ņemti 80 mm, 100 mm un 140 mm CLT biezi sienu paraugi, kuriem tika šauts cauri 3–5 reizes un mērīti lodes ātrumi pirms un pēc lodes iziešanas caur materiālu. Ātrumu starpība parāda, cik metrus sekundē materiāls “atņem lodei”. Pētījums bija par CLT materiālu spēju aizkavēt lodi, samazinot tās ātrumu. Tāpēc eksperimentā tika izšauts cauri CLT 80 mm, 100 mm, 140 mm, 150 mm, 240 mm un 260 mm sienas paraugam.

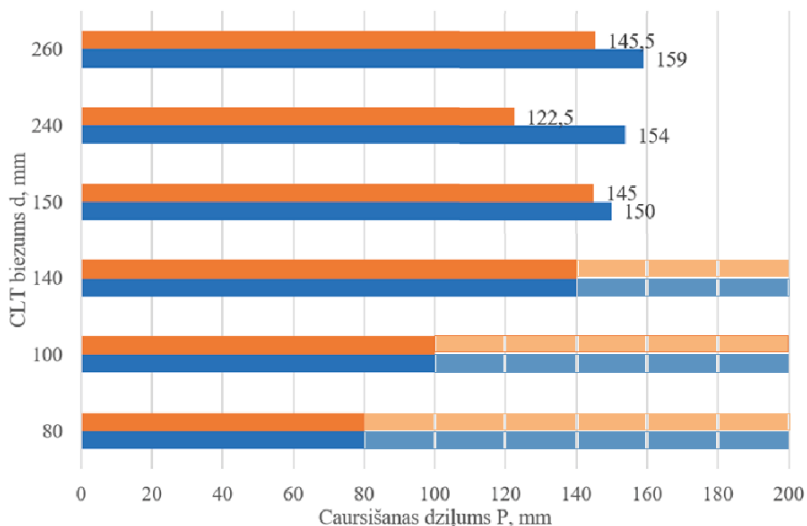
Viena no pētījuma rezultātu ieguves versijām ir pieņemt, ka lodes caursišanas dziļums ir lineāri atkarīgs no materiāla biezuma un aprēķināt materiāla 1 mm spēju samazināt lodes pretestību, izsakot to metros sekundē. Jāņem vērā, ka koksne ir anizotropa un CLT ir slāņains materiāls, iekļaujot līmes kārtu starp CLT dēļiem. Rezultāti parāda, ka CLT materiāla 1 milimetra spēja apturēt lodi ir mazākais $1,10 \text{ m/s}$ uz 1 mm, kas iegūts 80 mm CLT materiālam, bet vidējais $1,61 \text{ m/s}$ uz 1 mm. Redzams, ka, salīdzinot CLT 140 un 100 mm slāņu sastāvu, to slāņu skaits neatšķiras, bet atšķiras ārējo slāņu biezums. Šajā eksperimentā jāsecina, ka slāņu skaits un biezums ir apskatāms kritērijs. Vidēji lodes absorbē ātrumu vienādi katram materiālam, neatkarīgi no slāņu skaita un biezuma. Secināms, ka eksperiments ir noritējis veiksmīgi.

2. tabula

CLT paneļu šaušanas rezultātu apkopojums

CLT, mm	Maksimālie (iekavās vidējie) rādītāji caursišanas dziļumam P, mm	Minimālā (iekavās vidējā) ātrumu starpība Δv , m/s	Minimālā (iekavās vidējā) ātrumu starpība Δv uz 1 mm, (m/s)/mm
80	Cauršauts	87,5 (128,9)	1,29 (1,611)
100	Cauršauts	142,3 (161,0)	1,42 (1,610)
140	Cauršauts	181,0 (225,9)	1,09 (1,614)
150	145,0 (105,0)	Apstādināta lode	-
240	154,0 (122,5)	Apstādināta lode	-
260	159,0 (145,5)	Apstādināta lode	-
Teorētiski aprēķināts	156,0	-	-

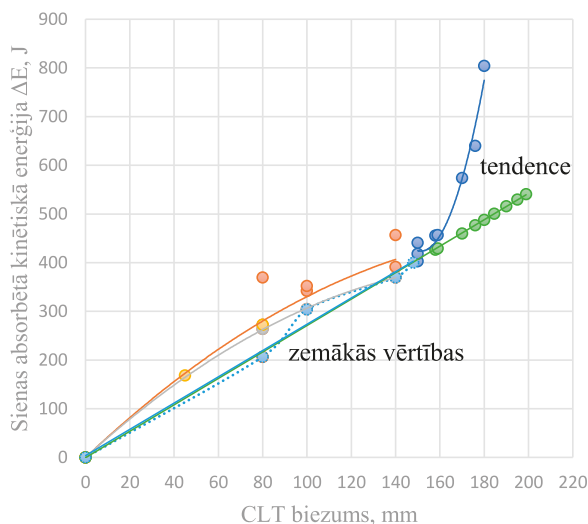
Eksperimentā, pārbaudot 240 mm (7 slāņu siena, 40-40-20-40-20-40-40) CLT sienas paraugu, lodes maksimālais caursišanas dziļums bija 154 mm, bet 260 mm (7 slāņu siena, 40-40-30-40-30-40-40) bija 159 mm, toties 150 mm (30-30-30-30-30) sienai 2 lodes gāja cauri, bet trīs lodes veidoja caursišanas dziļumu maksimāli 105 mm. Šie rezultāti sakrīt ar secinājumu par garantēto CLT biezumu, kas nepieļauj lodes cauriešanu. 2. tabulā un 3. attēlā parādīts apkopojums eksperimenta datiem, kur Δv , m/s ir mazākā ātruma izmaiņa (enerģijas samazināšanās), ko konkrētā siena samazina. 3. attēlā parādīts, ka CLT paraugi ar biezumu 150 mm, 240 mm un 260 mm apstādināja vairāk nekā 345,1 m/s.



3. att. Caursišanas dziļumi (sarkans – vidējais, zils – maksimālais) katram materiāla biezumam.

80 mm, 100 mm un 140 mm paraugi tika cauršauti

CLT bloki absorbē noteiktu daudzumu lodes kinētiskās enerģijas, kas noteikts pēc klasiskās kinētiskās enerģijas formulas, kur izmantota eksperimentāli iegūta absorbēta enerģija. Kinētiskās enerģijas daudzums atkarībā no CLT bloku biezuma parādīts 4. attēlā, ja lodes masa ir 8 grami. Grafikam ir līklīnijas raksturs. Pēc šādas līknes var prognozēt katra biezuma CLT materiāla absorbēto kinētisko enerģiju. 150 mm varētu izmantot kā V50 ballistisko robežtestu, jo tas bija paraugs, kurā lodes gan gāja cauri, gan apstājās.



4. att. Eksperimentāli iegūtais CLT paneļu absorbētās lodes kinētiskās enerģijas daudzums atkarībā no materiāla biezuma

Pamatojoties uz iegūtajiem datiem par patērēto kinētisko enerģiju konkrētam CLT biezumam, no grafika (sk. 4. attēlu) tika nolasīts CLT materiāla minimāli nepieciešamais biezums (sk. 3. tabulu) katrai aizsardzības klasei (pēc EN 1063). Tie bija attiecīgi BR1 līdz BR4 klasēm 60 mm, 176 mm, 185 mm un 199 mm. Iegūtie sienas biezumi jeb caursišanas dziļumi drošības nolūkos tiek noapaļoti uz augšu līdz 1 mm, bet tā kā izstrādātājiem parasti ir standarta CLT biezumi, tad tie tiktu noapaļoti uz drošāko pusi, attiecīgi 60 mm, 180 mm, 200 mm. Ņemot vērā, ka α jeb materiāla iekšējo spriegumu koeficients ir vienāds ar mērķa blīvuma ρ , lodes formas koeficienta C un lodes šķērsriezuma laukuma A reizinājumu, tie ir

$$0,0039 \text{ kg/m} \div 0,0127 \text{ kg/m}.$$

Caur Ponceleta formulu tika iegūti materiāla stiprības parametri β katrai aizsardzības klasei, kas nav konstants lielums, jo atkarīgs no lodes šķērsriezuma laukuma. Dotie ložu sākuma ātrumi un lodes masas ir noteikti pēc standarta EN 1063. Sākuma ātrums BR2 klasei atšķiras no eksperimentāli pētītā maksimālā 345,1 m/s. Redzams, ka lodes masai ir būtiska nozīme caursišanas dziļuma noteikšanai.

Izmantojot formulu (3), nosaka materiāla šķietamo dinamisko stiprību R_t , MPa, kas ir unikāla tieši katram mērķa materiālam. Tātad empīriskā ceļā ir iegūta CLT šķietami dinamiskā stiprība atbilstoši BR1, BR2 aizsar-

dzības klasēm, ar tendenci BR3, BR4 klasēm ir 100,24 MPa, 45,48 MPa, 66,70 MPa un 68,93 MPa, kas ļauj ar Ponceleta formulas palīdzību aprēķināt CLT jebkura potenciālo biezumu lodes (ne)caursišānai.

3. tabula

Lodes un CLT raksturlielumi katrai aizsardzības klasei

Aizsardzības klase	Lodes raksturlielumi						Materiāla raksturlielumi					
	m, g	v_0 , m/s	E, J	C	d, mm	A, m ²	ρ , kg/m ³	α , kg/m	P, mm	β , kg·m/s ²	R_b , MPa	ΔR_b , MPa
BR1	2,6	360	168	0,34	5,7	2,55E-05	461,7	0,0040	60	2557	100,24	5,04
BR2	8,0	400	640	0,342	9,0	6,36E-05	461,7	0,0100	176	2892	45,48	2,22
BR3	10,2	430	943	0,34	9,0	6,36E-05	461,7	0,0100	185	4241	66,70	3,23
BR4	15,6	440	1510	0,30	10,9	9,33E-05	461,7	0,0127	199	6429	68,93	3,15

Šķietami dinamiskās stiprības ir lielumi, ar ko tiktu papildināti tehnisko datu literatūras dati CLT materiāla ballistikās veikspējas noteikšanai. Iegūtie dati prognozētu apstākļus sagatavojoties citam eksperimentam vai reālajiem apstākļiem.

Galīgo elementu metode CLT skaitliskam modelim

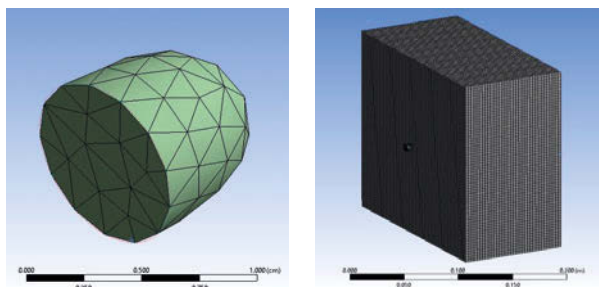
Eksperiments vēl arī tika pārbaudīts teorētiski, izmantojot *Ansys Workbench* programmatūru *ANSYS 2023R2* un *Explicit Dynamics* galīgo elementu risināšanas moduli, līdzīgi kā *LS-Dyna* lieto pie liela trieciena ātruma īsa laika sadursmju modelēšanas. Galīgo elementu metodē konstrukcija tiek sadalīta diskrētos jeb galīgos elementos, kuriem ir vienkārša ģeometriskā forma. Galīgo elementu modelis tika skaitliski modelēts, lai pārbaudītu iegūtos rezultātus. Šāda eksperimentāla simulācija nodrošina lielāku izpratni par materiāla deformācijām, spriegumiem un lodes un materiāla mijiedarbību (Rikards un Čate, 2001).

Parauga ģenerēšanai izmantotas CLT plāksnes. Ēku drošības jautājumā lielākā daļa ballistisko pētījumu ņem vērā tikai normāles triecienu, kur leņķis starp šāviņa ātruma vektoru un šāviņa normālo vektoru ir nulle, jo tas dod visdziļāko lodes ieuršanās dziļumu. Kā pirmie tiek definēti izmantotie materiāli:

- Svins (NATO 9 mm *Parabellum* tipa lodei).
- CLT materiāls tiek definēts pašrocīgi, jo tas nav pieejams *ANSYS* materiālu bibliotēkā. Modelēšana ar koksni arī citiem zinātniekiem šķiet izaicinoša (Koene and Broekhuis, 2017).
- CLT līmes materiāls netiek specifiski norādīts, jo tā ietekme uz materiāla viendabīgumu ir minimāla, kā arī tas aprūtinātu procesa simulāciju līmes slāņa vietā mazo režģa izmēru dēļ. Līmes slāņa biezums ir gandrīz neievērojams attiecībā pret pārējā materiāla biezumu.

Kad materiāli ir izvēlēti, tiek izveidoti lodes un CLT bloka ģeometriskie objekti *Ansys Design Modeler* vidē. Objekti tiek veidoti kā cietā tipa (*solid*) objekti. Lode tiek veidota vienkāršotā formā, lai saglabātu vēlāk nepieciešamā režģa elementu kvalitāti, ņemot vērā NATO *Parabellum* 9 mm lodes dimensijas.

Datorsimulācijas modelēšanas metode izmanto galīgo elementu režģi, kas nepieciešams procesa simulācijas nodrošināšanai. CLT plāksnes režģa izveidei tiek lietota *Hex* tipa galīgo elementu metode (6 skaldņu kubi ar izmēriem 2 mm x 2 mm x 2 mm). Respektīvi, visas CLT plāksnes tiek aizstātas ar maziem 2 mm izmēra kubiņiem, kur kopējais skaits izvēlēts tā, lai iegūtu stabilu modeļa konverģenci jeb tas ir kompromiss starp solvera (*Autodyn*) darbības laiku un kvalitāti. Savukārt 9 mm lodei tiek lietots trijstūra piramīdu galīgo elementu režģis, kas ir vairāk piemērots lodes ovālās formas veidošanai. Lodes režģa kvalitāte tās formas dēļ tika vairākkārt pārskatīta, lai novērstu ļoti mazu režģa elementu klātbūtni, kas būtiski ietekmē risinājuma atrašanās (simulācijas) laiku. Kopējais elementu skaits tika izvēlēts virs 150000, kā labākais kompromiss starp procesa simulācijas laiku un precizitāti. Lodes un CLT plāksnes galīgo elementu režģis *Ansys* vidē redzams 5. attēlā.

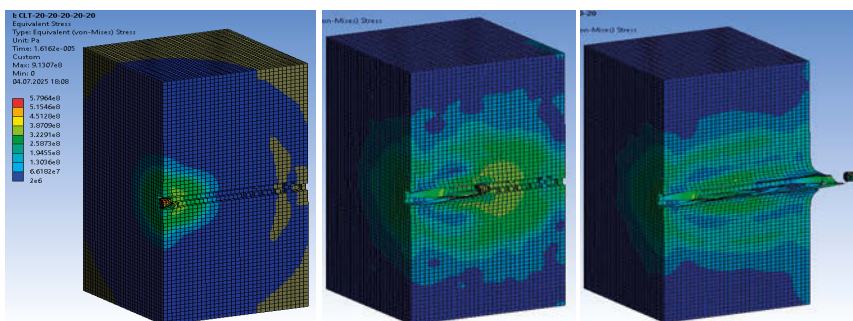


5. att. Lodes un CLT plāksnes galīgo elementu režģis *Ansys* vidē

Modelis iesākumā netiek pakļauts sākotnējam stresam vai deformēts. Vairums *Ansys* analīzes nosacījumi tiek atstāti negrozīti. Manuāli norādīts ir simulācijas laiks 0,0004 sekundes un lodes sākuma lidojuma ātrums 345 m/s. Tiek fiksēts CLT plāksņu atbalsts (*Fixed Support*) visās sānu sienās. Lode tiek arī iegriezta lidojuma laikā, kā tas notiek realitātē, jo ieroča stobrā pēc noklusējuma ir vītne. Tas nodrošina lodei taisnu lidojuma trajektoriju.

Simulācijas rezultātos kā interesējošie lielumi tiek apskatīti materiāla elastīgā deformācija (*Equivalent Elastic Strain*) un ekvivalentais spriegums (*Equivalent von-Mises Stress*). Tika simulēta 9 mm lodes mijiedar-

bība ar CLT 100 mm (20-20-20-20) un CLT 140 mm (40-20-20-20-40) materiāliem (sk. 6. attēlu).



6. att. Lodes un CLT materiāla ekvivalentais spriegums CLT 100 mm (20-20-20-20) materiālā (šķērsriezums).

Lode iurbjas CLT materiālā un iziet tam cauri atstājot lodes ceļu

Simulācijas rezultāti dod ieskatu slodzēs, kādām ir pakļauts CLT materiāls, kad tajā iurbjas lode. 100 mm biežam CLT (20-20-20-20-20) materiālam lode iziet cauri, kā tas tika novērots eksperimentāli. Lai arī lodes ieejas izmērs ir mazs, tās trieciens materiāla vietā izraisa ievērojamu šoka vilni pār ievērojamu pārējo materiāla daļu, kas vairākkārtīgi pārsniedz lodes izmēru. Arī materiāla destrukcija un galīgo (režģa) elementu izkropļojums ir visai ievērojams lodes ceļā. Lodei, izejot no materiāla, tā bojājums ir izvirzīts izejas virzienā, kas sakrīt ar eksperimentāli novēroto. CLT 140 mm (40-20-20-20-40) materiālā lode iziet cauri. Lai arī lodes ieejas izmērs ir mazs, tās trieciens materiāla vietā izraisa šoka vilni pār ievērojamu materiāla daļu, kas vairākkārtīgi pārsniedz lodes izmēru. Spriežot pēc simulācijas rezultāta, CLT materiāls šāda trieciena rezultātā tiek bojāts vairāk nekā lodes ieejas laukuma zonā, tāpēc blakus esošo ložu kūlis, iespējams, spētu aizkļūt arvien tālāk.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Eksperimentāli tika pierādīts, ka katrs 1 mm CLT materiāla var apturēt ātrumu pēc lineāra likuma. Vidēji 1 mm CLT biežums samazina lodes ātrumu par 1,61 m/s, bet zemākā prognoze ir 1,10 m/s.
2. Eksperimentāli un teorētiski tika apstiprināts, ka 158–160 mm CLT ir robežbiežums, pie kura tiek absorbēts lodes ātrums pie 340 m/s, kas sakrīt ar kinētiskās enerģijas absorbcijas tendencēm un Ponceleta formulas aprēķiniem.

3. Eksperimentālie dati parādīja, ka atbilstoši EN 1063 klasēm minimālais CLT materiāla biezums ir BR1 60 mm, BR2 180 mm (176 mm), BR3 un BR4 200 mm (185 mm un 199 mm).
4. Precizēti eksperimentā iegūtie Ponceleta formulas parametri. Pēc autoru ieviestās metodes empīriski noteikta CLT šķītamā dinamiskā stiprība R_t atbilstoši BR1, BR2, BR3, BR4 klasēm: 100,24 MPa, 45,48 MPa, 66,70 MPa un 68,93 MPa. Šie lielumi papildina tehnisko datu literatūru un var tikt izmantoti CLT materiāla ballistikās veiktspējas modelēšanā.
5. Lodes pretestību CLT materiālā būtiski ietekmē ārējo slāņu biezums un kopējais slāņu strukturālais izvietojums, ne tikai kopējais paneļa biezums, kas jāņem vērā, projektējot CLT ballistikos paneļus.
6. Skaitliskā modeļa analīzes secinājums – 9 mm lodi ne 100 mm, ne 140 mm CLT no 8 m šāviena attāluma nespēj aizturēt. Tas sakrīt ar eksperimentāliem rezultātiem. Šos paneļus varētu izmantot kombinācijās ar citiem materiāliem (speciālo ģipša plāksni Torro, UHMWPE vai citus) pārvietojamu ēku norobežojošo sienu vajadzībām, kur pastāv risks, kad pret tām varētu tikt atklāta uguns ar konkrētā tipa lodēm. Tika secināts, ka ar skaitlisko modeli var pietiekami precīzi (90%) prognozēt CLT materiāla uzvedību lodes ietekmē.
7. Turpmākiem pētījumiem, lai tie būtu veiksmīgāki, tiek izvirzīti vairāki ieteikumi: testēt paraugus, izmantojot testēšanas šaujamekārtu, tādējādi izvairoties no (šāvēja gadījumā) kļūdām un iespējamām nevajadzīgām kustībām, rezultātā iegūstot lielāku precizitāti; testēt CLT vienāda biezuma, bet dažādu slāņu līmējumu, lai detalizētāk analizētu slāņojuma, kārtu biezumu, skaita un arī līmes ietekmi ballistikajos rezultātos; lielāks eksperimentā iegūto datu apjoms nodrošinātu ciešāku pārliecību par iegūtajiem rezultātiem.

Izmantotā literatūra

1. Backman, M., E. 1976. Terminal Ballistics. China Lake: Naval Weapons Centre.
2. Barone, E., Gaujens, B., Videmanis, J. 2022. Projectile penetration depth into wood-based frames of unclassified buildings. *Far East Journal of Mathematical Sciences (FJMS)*. pp. 11–20. Iegūts no: doi: 10.17654/2229451122002. [sk. 26.07.2023].
3. BS EN 1063:2000: Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against bullet attack.
4. Boatright, S., Garrett, G. 1979. The effect of knots on the fracture strength of wood: A review of methods of assessment.

5. Crispin, A. 2012. Wood in warfare. Iegūts no: <https://eandt.theiet.org/content/articles/2012/09/wood-in-warfare/> [sk. 26.07.2023].
6. Dresch, A., B. 2021. Ballistic ceramics and analysis of their mechanical properties for armour applications: A review. *Ceram. Int.* Vol. 47, No. 7, Part A, pp. 8743–8761. Iegūts no: doi: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.12.095>. [sk.15.02.2026.].
7. Koene, L., Broekhuis, F., R. 2017. Bullet penetration into wooden targets. *30th International Symposium on Ballistics, Long Beach*. 2024, Sept., pp. 1905–1916. Iegūts no: doi: 10.12783/ballistics2017/16976. [sk. 02.02.2025.].
8. Kneubuehl, B., P. 2024. *Ballistics: Theory and Practice*. Berlin: Springer Verlag.
9. Koene, L., Hermsen, R., Brouwer, S., D. 2013. Projectile ricochet from wooden targets. Vol. 2.
10. Koene, L., Willemsen, G. 2023. Bullet Penetration into Plywood targets. *33rd International symposium on Ballistics*. Belgium.
11. Koene, L., Broekhuis, F., R. 2019. Bullet penetration into medium density fibreboard targets. *31st International Symposium on Ballistics*. Hyderabad, India, pp. 1363–1373.
12. Lo, Ricco, M., T. et al. 2023. Ballistic testing of cross-laminated timber layups to further develop protective panels. *13th World Conference on Timber Engineering: World Conference on Timber Engineering (WCTE)*. 2023, pp. 75–83. Iegūts no: doi: 10.52202/069179-0010. [sk. 02.02.2025.].
13. Melderis, J. 2008. Ieroču un munīcijas uzbūves un darbības principi. Iegūts no: <http://virsnieki.lv/wp/wp-content/uploads/2016/03/Iero%C4%8Du-un-mun%C4%ABcijas-uzb%C5%ABve-undarb%C4%ABbas-principi.pdf> [sk. 15.10.2021.].
14. Nardin, A., Boström L., Zaupa F. 2000. The effect of knots on the fracture of wood. British Columbia: Whistler Resort.
15. Phan, Ba, D., B., Phan, Van ,Vu. 2025. Determination of the kinetic parameters of the projectile when penetrating the wooden target by finite element methods. *Journal of Military Science and Technology*. Vol. 104, No. 104, pp. 164–172. Iegūts no: doi: 10.54939/18591043.j.mst.104.2025.164-172 [sk. 02.02.2025.].
16. Rikards, R., Čāte, A. 2001. *Galīgo elementu metode*. Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte.
17. Rosenberg, Z., Dekel, E. 2012. *Terminal ballistics/ 2nd ed.* Vol. XIV. Heidelberg: Springer-Verlag.

18. Sanborn, K. 2018. Exploring cross-laminated timber use for temporary military structures: ballistic considerations. Iegūts no: <https://smartech.gatech.edu/handle/1853/59910> [sk. 22. 02 2021.].
19. Sanborn, K. et al. 2019. Ballistic performance of cross-laminated timber (CLT). *Impact Eng.* Vol. 128, pp. 11–23. Iegūts no: doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2018.11.007>. [sk. 05. 02.2026.].
20. Wang, L. et al. 2014. Recent Trends in Ballistic Protection. *Textiles and Light Industrial Science and Technology*. Vol. 3, p. 37. Iegūts no: doi: [10.14355/tlist.2014.03.007](https://doi.org/10.14355/tlist.2014.03.007). [sk.15.02.2026.].
21. Wen, H., M. 2000. Predicting the penetration and perforation of FRP laminates struck normally by projectiles with different nose shapes. *Compos. Struct.* Vol. 49, No. 3, pp. 321–329. Iegūts no: doi: [https://doi.org/10.1016/S0263-8223\(00\)00064-7](https://doi.org/10.1016/S0263-8223(00)00064-7). [sk. 05. 02.2026.].
22. Wimbiscus, J. 2017. Finding the Right Material for Your Backyard Ballistics Tests. Iegūts no: <https://www.guns.com/news/2017/06/16/think-of-all-the-fun-you-could-have-with-backyard-ballistic-testing-materials> [sk. 21.07. 2023.].

*Dr. sc. ing. Nikolajs Breners,
Kārlis Fabriks,
Jānis Fabriks*
Rīgas Tehniskā koledža
E-pasts: nikolajs.breners@kcertk.lv,
k.fabriks@gmail.com,
jancuks132@gmail.com

SAULES PANEĻU IZMANTOŠANA MĀJAS APKURES SISTĒMĀ

Ievads

Taupīšana ir kļuvusi par būtisku aspektu mūsdienu dzīvē. Ņemot vērā straujo degvielas, elektroenerģijas un līdz ar to visa pārējā sadārdzinājumu ir svarīgi izvērtēt iespējas maksimāli izmantot atjaunojamos resursus.

Autori pētījuma ietvaros noskaidro iespēju, kā sildīt mājas apkures sistēmas akumulācijas tvertni, izmantojot saules saražoto enerģiju. Mērķis ir maksimāli samazināt izmantotās malkas daudzumu, ievietojot akumulācijas tvertnē sildelementu, kurš, neatkarīgi no sadales tīkla, pēc nepieciešamības sildīs tvertnē esošo ūdeni. Tāpat tiek pētīta iespēja samazināt sadedzinātās malkas daudzumu gada aukstajā periodā un gandrīz pilnībā aizvietot sadedzināto malku gada karstajos vasaras mēnešos. Uzsvars tiek likts uz gada silto un saulaino periodu, kad saules paneļi ražo ar vislielāko jaudu.

Kopumā Latvijā gadā Saule spīd vidēji 1700–2000 stundas, visvairāk jūlijā – aptuveni 300 stundas, vismazāk decembrī, kad kopējais Saules gaismas ilgums mēnesī ir tikai aptuveni 25 stundas.

Pētījuma mērķis – noskaidrot un izpētīt elektrisko saules paneļu izmantošanas iespējas mājas apkures sistēmā.

Uzdevums: analizējot pētījuma gaitā iegūto informāciju, izstrādāt secinājumus par labāko saules paneļu izvēli un slēguma veidu.

Pētījuma hipotēze: Ievietojot apkures sistēmas akumulācijas tvertnē

sildelementu ar jaudu 3kW, kurš ar *offgrid* invertoru pieslēgts pie deviņu paneļu virknes, saulainā laikā var nodrošināt nepārtrauktu 3 kW sildelementa darbību.

Apkures sistēmu veidi

Jau diezgan sen mēs izbaudām ekstras, kuras mums sniedz centrālās apkures sistēmas, māja ir silta, ūdens uzsildīts! Ne jau visi zina, kā darbojas šī sistēma, cik tā ir grandiozi progresējusi laika gaitā. Pirmās apkures sistēmas tika atrastas Ziemeļkorejā aptuveni pirms septiņiem tūkstošiem gadu, kur ir atrasti pirmsākumi silto grīdu sistēmām. Tolaik mājas celtniecības gaitā tika atstāta sprauga starp zemi un mājas grīdu, lai šajā vietā varētu kurināt ugunskuru. Degot malkai izdalījās liels dūmu apjoms, kurš izplūda zem grīdas un to sildīja. Tas arī bija labs veids, kā izsargāties no nevēlamiem kukaiņiem. Rakstā autori aplūkos laika gaitā veidojušās izmaiņas centrālās apkures sistēmās.

Mūsdienās liels uzsvars tiek likts uz drošību un lietderības koeficientu, līdz ar to mums ir ekstras, piemēram, aizsardzība pret spiediena palielināšanos, kad ūdens temperatūra sistēmā pieaug, degšana notiek kontrolētā vidē, ir iespēja novērot sistēmu darba režīmā pateicoties visiem aizsardzības elementiem.

Divi populārākie mājas apsildes veidi ir silto grīdu sistēmas un radiatoru sistēmas. Degšanai notiekot kontrolētā vidē tiek sildīts ūdens, kurš cirkulē ar noteiktu spiedienu, bet tam ir savs mīnuss – tiklīdz ūdens vairs netiek sildīts, apkures sistēmā ūdens strauji atdziest, nedodot vēlamo efektu – mājas apsildi. Lai palielinātu centrālās apkures efektivitāti, pastāv opcija – uzstādīt akumulācijas tvertni, kam uzdevums ir uzkrāt siltā ūdens apjomu. Katla kurināšanas sistēma vairs tik strauji neatdziest pateicoties akumulācijas tvertnei. Jo lielāka akumulācijas tvertne, jo ilgāk ūdens saglabās savu darba temperatūru. Vēl viena ekstra ir kombinētais boileris, kurš silda ūdeni ar elektroenerģiju, vai arī – izmantojot tehnisko ūdeni – silda dzeramo ūdeni. Tehniskais ūdens nav lietojams pārtikā, jo tas netiek filtrēts, kā arī tas var absorbēt kaitīgās daļiņas no centrālās apkures sistēmas.

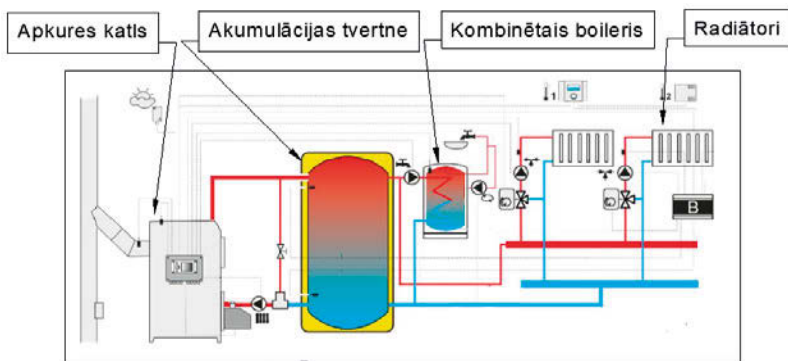
Apkures sistēmas ir daudz un dažādu veidu, katrai ēkai būs savs individuāli projektēts risinājums.

Objekta apkures sistēma

Autoru izvēlētais pētāmais objekts atrodas Viļakas novadā, kur lauku mājā ar kopējo platību 120 m² ir ierīkota jauna apkures sistēma. Kurinā-

mais materiāls – malka, kas iegūta no īpašnieka meža un apkārtējās teritorijas sakopšanas rezultātā. Apkures katla nominālā jauda ir 35 kW. Katls tika izvēlēts ar 50% jaudas rezervi, perspektīvam mājas otrā stāva apkures pieslēgumam. Šajā apkures sistēmā ir 4 ūdens cirkulācijas kontūri:

1. Kurinot malkas katlu, ar cirkulācijas sūkņu palīdzību tiek sildīts tehniskais ūdens, kurš cirkulē cauri blakus novietotajai akumulācijas tvertnei ar tilpumu $0,8 \text{ m}^3$, kā rezultātā akumulācijas tvertne tiek uzsildīta līdz aptuveni $90 \text{ }^\circ\text{C}$. Ja akumulācijas tvertnē esošais ūdens ir sasniedzis aptuveni $80 \text{ }^\circ\text{C}$, pieredze rāda, ka šī tilpuma mājas komforta temperatūras uzturēšanai pie āra temperatūras aptuveni $-15 \text{ }^\circ\text{C}$, pietiek aptuveni 12 stundām.
2. Tehniskais siltais ūdens no apkures katla vai akumulācijas tvertnes (atkarībā no ūdens temperatūras tvertnē) ar cirkulācijas sūkņu palīdzību silda mājā izvietotos radiatorus, nodrošinot komfortablu temperatūru mājas iekšienē.
3. Kurtuves telpā ir izvietots kombinētais siltā ūdens boilers. Tam ir iespēja sildīt dzeramo silto ūdeni divos veidos, ar elektriskā sildēlementa palīdzību, kura jauda sastāda $1,8 \text{ kW}$ un ar iebūvētu spirāli, pa kuru cirkulē karsts tehniskais ūdens sasildot dzeramo silto ūdeni. Šis ir trešais ūdens plūšanas kontūrs apkures sistēmā.
4. Kā ceturtais ūdens cirkulācijas kontūrs ir siltā dzeramā ūdens cirkulācija no apkures telpas uz mājā izvietotajiem ūdens krāniem un dušām.



1. att. Apkures sistēmas shēma

Ņemot vērā to, ka gada siltajā periodā netiek izmantota mājas apkure (radiatori) ekonomiskos nolūkos siltais ūdens tiek sildīts ar malkas katlu uzsildot akumulācijas tvertni. Pēc autoru aplēsēm, $0,8 \text{ m}^3$ akumulācijas tvertnes dzeramā siltā ūdens uzsildīšanai vasaras periodā pietiek aptuveni

2 dienām. Protams, te jāņem vērā siltā ūdens lietošanas paradumi un cilvēku skaits mājstāvēniecībā. Turpmāk uzrādītie aprēķini tiks veikti ar mērķi uzturēt siltā tehniskā ūdens temperatūru, izmantojot elektriskos saules paneļus turpmāka dzeramā siltā ūdens temperatūras uzturēšanai.

Saules paneļu darbības princips

Lai veiksmīgi izpētītu mūsu problēmu, nepieciešams zināt, kā strādā katrs elements no paredzētās sistēmas, ņemot vērā to, ka mēs tiecamies samazināt sadedzinātās malkas apjomu, tā vietā izmantojot saules saražoto elektroenerģiju, kura veidojas pateicoties saules paneļiem, būtu jāzina to darbības princips. Saules paneļi pārvērš saules gaismu elektrībā, izmantojot fotoelektrisko efektu, kurā saules fotoni izsit elektronus no silīcija atomiem. Šie brīvie elektroni veido elektrisko strāvu, kas tiek novadīta uz invertoru, lai to pārveidotu maiņstrāvā un izmantotu mājas elektriskajā tīklā (How does..., 2026).

Paneļu struktūra

Saules paneļi sastāv no vairākiem slāņiem:

- Fotodiode – galvenā sastāvdaļa, kas parasti ir izgatavota no silīcija. Tas ir pusvadītājs, kas ir efektīvs gaismas absorbēšanā.
- Aizsargstikls pasargā šūnas no ārējiem faktoriem, piemēram, mitruma un mehāniskiem bojājumiem.
- Rāmji nodrošina konstrukcijas izturību, parasti tiek izgatavoti no alumīnija.

Enerģijas ražošana

- DC strāva – saules paneļi ražo līdzstrāvu (turpmāk – DC). Lai to izmantotu mājas elektriskajā tīklā, kas parasti darbojas ar maiņstrāvu (turpmāk – AC), ir nepieciešams invertors.
- Invertors ir ierīce, kas pārveido DC strāvu par AC strāvu. Tas ļauj elektrību izmantot ierīcēs, kas nav paredzētas tieši saules paneļu radītai strāvai.

Sistēmas efektivitāte

- Paneļu efektivitāte nosaka, cik daudz saules gaismas tiek pārvērsts elektrībā. Tas ir atkarīgs no paneļu kvalitātes, tehnoloģijas un apstākļiem, kādos tie darbojas.
- Apstākļu ietekme – paneļu darbību var ietekmēt no dažādi faktori, piemēram, saules gaismas intensitāte, temperatūra un paneļu novietojuma leņķis.

Uzturēšana un ilgmūžība

- Uzturēšana – saules paneļiem parasti ir minimāla apkope, tomēr regulāra tīrīšana un pārbaude var uzlabot to efektivitāti.
- Vairumam saules paneļu kalpošanas laiks ir vismaz 25 gadi, ar garantijām, kas nodrošina to pilnvērtīgu ekspluatāciju.

1. tabula

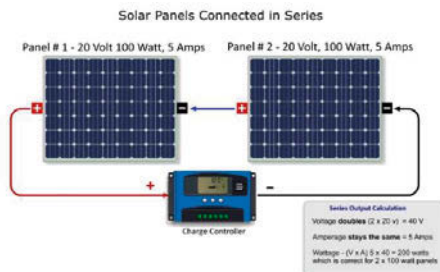
Saules paneļu salīdzinājums (Types of solar panels, 2026)

Elementu tips	Efektivitātes līmenis	Priekšrocības	Trūkumi
Monokristāliskie saules paneļi (mono-SI)	~20%	Augsts efektivitātes rādītājs; optimizēts komerciālai lietošanai; augsta mūža vērtība	Dārgi
Polikristāliskie saules paneļi (p-Si)	~15%	Zemāka cena	Jūtīgi pret augstām temperatūrām; īsāks kalpošanas laiks, nedaudz mazāka telpas efektivitāte
Plānā plēve: amorfā silīcija saules paneļi (A-SI)	~7-10%	Salīdzinoši zemas izmaksas; viegli ražot; elastīgi	Īsāks garantijas un kalpošanas laiks
Koncentrēta PV šūna (CVP)	~41%	Ļoti augsts veiktspējas un efektivitātes rādītājs	Nepieciešams saules izsekotājs un dzesēšanas sistēma (lai sasniegtu augstu efektivitātes līmeni)

Saules paneļu slēguma veidi

Pastāv trīs veidu saules paneļu slēgumu veidi: virknes, paralēlais un jauktais.

1. Virknes slēgums (sk. 2. attēlu). Tādā slēgumā katra paneļa saražotais spriegums summējās. Tādā veidā tiek iegūts lielāks spriegums, saglabājot sākotnējo paneļa strāvu. Virknes sistēmā tiek izmantots mazāks strāvas stiprums, kas nozīmē, ka vadiem var izmantot mazāku šķērsriezumu, turklāt tas arī ļauj samazināt sistēmas kopējo svaru un izmērus. Šim slēgumam lielākais mīnuss ir paneļu nelīdzsvarotība. Ja viens panelis ir daļēji ēnā vai bojāts, tas var ierobežot visu virkni, jo visiem paneļiem jāpiegādā vienāda strāva. Viens vājāks panelis mazina visas virknes efektivitāti.



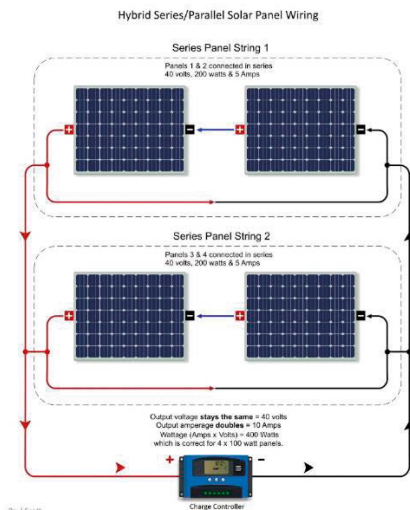
2. att. Virknes slēgums

2. Paralēlais slēgums (sk. 3. attēlu). Šajā slēguma variantā paneļa saražotais spriegums nemainās. Strāva summējās. Priekšrocība – paneļi darbojas neatkarīgi viens no otra, ja viens tiek noēnots vai bojāts, tas neietekmēs pārējo darbību, jo katrs ražo strāvu atsevišķi. Šī īpašība ir ļoti noderīga, ja sistēma tiek uzstādīta vietās, kur ir daļēja ēna, vai kur ir pastāvīga apgaismojuma maiņa. Trūkums – paralēlajā slēgumā strāva tiek summēta, tāpēc kopējais strāvas stiprums var būt ļoti liels, kas nozīmē, ka kabeļiem jābūt ar lielāku šķērssgriezumu. Tas var palielināt sistēmas izmaksas un sarežģīt uzstādīšanu, īpaši lielākās sistēmās.



3. att. Paralēlais slēgums

3. Jauktais slēgums (sk. 4. attēlu) – virknes un paralēlā slēguma apvienojums. Kopumā šāds risinājums ļauj kombinēt virknes slēguma priekšrocības (augsts spriegums, efektivitāte attiecībā uz kabeļiem un zaudējumiem) ar paralēlā slēguma priekšrocībām (paneļu neatkarība un efektivitāte dažādos apgaismojuma apstākļos). Slēguma shēma ir tehniski sarežģītāka nekā tikai viena slēguma izmantošana (virknes vai paralēlais). Tas prasa precīzāku projektēšanu, rūpīgāku kabeļu un komponentu izvēli, kas var paaugstināt sākotnējās instalācijas izmaksas.



Pētījuma aprēķinos ir izmantots virknes slēgums, paceļot spriegumu līdz aptuveni 250V DC.

Sildelementa pieslēgumu veidi

Akumulācijas tvertnē ir paredzēts ievietot ūdens sildelementu, kurš tiks pieslēgts pie saules paneļiem. Ir trīs veidu slēgumu veidi.

1. Kā pirmais tiek izskatīts sildelementa pieslēgums caur *offgrid* invertoru. Saules paneļu saražotais līdzspriegums (DC) tiek pievadīts invertoram kurš DC pārveido uz maiņspriegumu (AC). Sildelementam tiek pievadīts AC. Šāds slēguma veids atvieglo slēguma shēmu un aizsardzību pret strāvas noplūdi. Patērētājs darbojas tikai tad, kad ir saņemta nepieciešamā jauda no saules paneļiem. Trūkums – kopējās saražotās jaudas zudums, kas notiek sprieguma pārveidošanā no DC uz AC. Lielākas projekta izstrādes izmaksas.

2. Var pieslēgt, izmantojot akumulatoru baterijas (turpmāk – AKB) un invertoru. Pa dienu neizmantoto elektroenerģiju uzkrāj AKB un izmanto brīdī, kad ūdens temperatūra būs vajadzīga augstāka. Ņemot vērā, ka akumulatoru dzīves ilgums ir ļoti ierobežots un tie pēc noteikta laika būs jāmaina, tiek pieņemts, ka šis risinājums nav rentabls.

3. Trešais slēguma veids – saules paneļu slēgums tieši pie sildelementa – pievadot tam DC. Tiek maksimāli izmantota saražotā jauda. Kā

trūkums ir sprieguma noplūdes aizsardzība. Pētot interneta resursus, esam nākuši pie secinājuma, ka šī sistēma krietni sadārdzinās sprieguma noplūdes aizsardzības dēļ.

Objektā tiks izskatīta iespēja uzstādīt *offgrid* invertoru bez AKB.

Aprēķini

Monokristālisko paneļu (*BSM480PM5-78SA Bluesun*) specififikācija:

- jauda: $P=480$ W (vati);
- darba spriegums spriegum: $U=37$ V (volti);
- darba strāva: $I=12,95$ A (ampēri).

Invertors: *ECO Solar off-grid* invertors MPPT 3000, 1F, 3.0 kW:

- izejas spriegums: $U=230$ V/AC (maiņspriegums);
- ieejas spriegums: $U=120-350$ V/DC;
- maksimālā jauda: $P=3000$ W.

Sildelementam ar aktīvo jaudu x lietderības koeficients $\cos\phi=1$.

Nepieciešamo paneļu skaita aprēķins: 3000 W/ 480 W= $6,25$ (tātad jaudas nodrošināšanai būs nepieciešami 7 paneļi).

Sprieguma aprēķins 7 paneļiem: 37 V* $7=259$ V.

Ņemot vērā faktu, ka paneļi maksimālo spriegumu ražo tikai perfektos apstākļos un to, ka invertora ieejas spriegums ir līdz 350 V DC, tiek pieņemts lēmums palielināt paneļu skaitu – līdz 9 gab. virknes slēgumā.

Summārais spriegums 9 paneļiem: $U_{\max}=37$ V* $9=333$ V.

Maksimāla jauda 9 paneļiem: $P_{\max}=480$ W* $9=4320$ W.

Nepieciešams sildelements ar maksimālo jaudu 3 kW.

Iegūtā siltuma jauda

Saskaņā ar www.klimats.meteo.lv pieejamo informāciju secinām, ka Latvijā ilgākais saules gaismas laiks ir jūlijā, t. i., 300 stundas (Klimats Latvijā, 2026).

Izvēlēta sildelementa jauda ir 3 kW. Elektriskās jaudas pārrēķināšana ir megadžoulos (MJ).

Aplēses iegūtā jauda jūlija mēnesī no sildelementa:

$$J=KW*T(\text{laiks h})*1000=9000 \text{ MJ.}$$

Tipiskā siltumspēja sausai malkai (koksne sastāv no oglekļa, slāpekļa un skābekļa) ir $19,2$ GJ uz tonnu. Akumulācijas tvertne vasaras laikā ir jāuzsilda vienu reizi divās dienās, tātad mēnesī 15 reizes. Lai vienreiz uzsildītu akumulācijas tvertni ir jāizmanto aptuveni 20 kg sausas malkas, mēnesī tie būs 300 kg.

Iegūtā jauda no 1kg malkas: $19,2 \text{ GJ}/1000 \text{ kg}=0,0192$.

Iegūtā jauda mēnesī sadedzinot malku: $300 \cdot 0,0192=5,76 \text{ GJ}=5760 \text{ MJ}$.

Aizsardzība

Lai izvairītos no dažādiem nelaiemes gadījumiem, piemēram, elektrotraumām, ugunsgrēkiem, elektroierīču bojājumiem, apkures sistēmas pārkaršanas, kas var izraisīt pārspiedienu, sistēmā nepieciešams izmantot sekojošas aizsardzības ietaises:

- Strāvas noplūdes automātslēdzis patērētāja pusē. Elektroinstalācijas vai sildelementa bojājuma gadījumā šī aparatūra nodrošina pret elektrotraumām, pilnībā atslēdzot spriegumu patērētājam.
- Termostats akumulācijas tvertnē. Pieslēdzot termostatu virknē ar sildelementu, tiks iegūta iespēja automātiski ieslēgt un atslēgt sildelementu sasniedzot noteikto temperatūru.
- Automātslēdzis DC pusē. Uzstādot šo slēdzi, invertors tiek aizsargāts no bojājumiem paneļos.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Akumulācijas tvertne objektā (ar tilpumu $0,8 \text{ m}^3$) spēj uzturēt dzeramā siltā ūdens temperatūru aptuveni 2 diennaktis. Secināms, ka sildot ar saules paneļiem šo tvertni, maksimālāk tiek izmantota iegūtā jauda un nodrošināta krietni lielāka akumulācija.
2. Ja saules paneļi tiktu pieslēgti kombinētajam boilerim (tilpums 100 litri), ūdens uzsiltu salīdzinoši ātri un termorelejs atslēgtu sildelementu. Līdz ūdens atdzišanai saules paneļi strādās tukšgaitā un netiks izmantota pieejamā enerģija.
3. Izvēloties ierīkot akumulācijas tvertni ir lielāka iespēja iegūt siltu dzeramo ūdeni vēl 2 dienas no brīža, kad laiks ir apmācies. Diemžēl 100 litru boilerim šādas iespējas nav.
4. Veicot aprēķinus secināms, ka nepieciešamā aptuvenā jauda siltā ūdens temperatūras uzturēšanai ir 5760 MJ. Iegūtā jauda jūlija mēnesī no saules paneļu sistēmas ir 9000 MJ, kas nodrošina 156% no nepieciešamās jaudas.
5. Ņemot vērā siltā ūdens lietošanas apjomu un paradumus minētajā objektā, var secināt, ka ar saules paneļu sistēmu var pilnībā aizstāt malkas apkuri gada saulainajos mēnešos.
6. Analizējot iegūto informāciju, pieņemts secinājums par labāko saules paneļu izvēli un slēguma veidu. Ievietojot apkures sistēmas akumu-

lācijas tvertnē sildelementu ar jaudu 3 kW, kurš ar *offgrid* invertoru pieslēgts pie deviņu paneļu virknes, saulainajā laikā var nodrošināt nepārtrauktu 3 kW sildelementa darbību.

Izmantotā literatūra

1. How does solar power work. Iegūts no: <https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/how-does-solar-power-work> [sk. 10.02.2026.].
2. Klimats Latvijā. Iegūts no: https://klimats.meteo.lv/klimats_latvija/latvijas_klimatiskais_raksturojums/ [sk. 10.02.2026.].
3. Saules enerģija. Iegūts no: <https://tavasistema.lv/lv/katalogs/eco-solar-off-grid-invertors-mppt-3000-1f-lidz-3-0-kw> [sk. 10.02.2026.].
4. Types of solar panels. Iegūts no: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2015/09/types-of-solar-panels> [sk. 10.02.2026.].

Mg. sc. educ. Normunds Pauders

Juridiskā koledža

E-pasts: normunds.pauders@gmail.com

MĀKSLĪGĀ INTELEKTA ILGTSPĒJA IZGLĪTĪBĀ: PEDAGOĢISKĀS IESPĒJAS UN IEROBEŽOJUMI PROFESIONĀLĀS IZGLĪTĪBAS KONTEKSTĀ

Ievads

Ģeneratīvā mākslīgā intelekta (turpmāk – MI) rīki, piemēram, ChatGPT, Gemini, Claude un citi, kļūst par ikdienas mācību procesa elementiem. Paralēli tehnoloģiju attīstībai aktuāls kļūst jautājums: “Vai MI spēj nodrošināt ilgtspējīgu izglītību UNESCO Ilgtspējīgas attīstības mērķu (IAM 4) nozīmē?” Šis jautājums ir raksta galvenā aktualitāte.

Raksta autors pamatdarbā ir pedagogs Rīgas Valsts tehnikumā, kur māca programmēšanu un bezpilota gaisa kuģu vadību profesionālās izglītības studentiem vecumā no 16 līdz 18 gadiem. Profesionālā pieredze apvieno divus šķietami atšķirīgus tehnoloģiskos kontekstus. Viens no aspektiem ir bezpilota gaisa kuģu mācību programmas izstrāde un aprobācija (Pauders, 2022), otrs aspekts ir ģeneratīvā MI sistemātiska integrācija mācību stundās Eiropas projekta AI-EmpaTe ietvaros. Šie aspekti sniedz iespēju konkrētā pedagoģiskajā pieredzē salīdzināt, ko katra tehnoloģija var dot ilgtspējīgai izglītībai.

Droni kā fiziska tehnoloģija un MI kā rīks ir atšķirīgi savās īpašībās, taču abi prasa apzinātu mācību procesa plānošanu un pedagoģijas metodes, lai kalpotu mācīšanās mērķiem un to pielietojums mācību procesā būtu jēgpilns. Šis salīdzinājums ļauj noskaidrot, ko MI spēj piedāvāt ilgtspējīgai izglītībai un kādas ir tā robežas.

Ilgtspēja izglītībā nenozīmē vienīgi efektivitāti vai tehnoloģisko jēgpilnu izmantošanu. Konferences tēmas “Izglītība. Izaugsme. Ilgtspēja”

kontekstā ilgtspējīga izglītība ir tāda, kas veido studējošo attieksmi, domāšanas ieradumus, analītiku un prasmes, kuras ir izmantojamas arī pēc mācībām. Tādat izglītība nav atkarīga no tā, kādas tehnoloģijas ir pieejamas.

Pētnieki norāda, ka MI rīku lietošana kļūst par darba vides standartu un darba devēji sagaida, ka darbinieki prot tos lietot produktīvi (Lira Lutges et al., 2026). Vienlaikus svarīgi ir uzsvērt, ka MI izmantošana nemaina atbildības principu. Neatkarīgi no tā, vai lēmums tiek pieņemts ar MI atbalstu vai bez tā, par pieņemtajiem lēmumiem un veiktajām darbībām vienmēr atbildēs cilvēks. Autors uzskata, ka izglītībai ir jāveido šī atbildības apziņa. Tas ir profesionālās ētikas, nevis tikai tehnoloģiskās pratības jautājums.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kādā mērā MI spēj nodrošināt ilgtspējīgu izglītību profesionālajā sagatavošanā. Kādas ir tā iespējas un ierobežojumi salīdzinājumā ar pieredzē un sociāli konstruktīvā izglītības modeli balstītu pieeju.

Pētījuma metodes: salīdzinošā analīze; reflektīvā prakse (Schön, 1983); zinātniskās literatūras apskats.

Hipotēze: MI var efektīvi atbalstīt un paātrināt mācību procesu, taču ilgtspējīgas izglītības nodrošināšanai tas nevar aizstāt fiziskās prakses pieredzi, sociālo mijiedarbību starp izglītojamiem un skolotāja pedagoģisko vadību.

Teorētiskais pamatojums

Ilgtspējīga izglītība UNESCO IAM 4 kontekstā

Ilgtspēja izglītībā nav vienīgi zaļā ekonomika vai vides pratība. Tas ir fundamentāls izglītības kvalitātes un mūžizglītības jautājums. UNESCO Ilgtspējīgas attīstības mērķis Nr. 4 (IAM 4) aicina nodrošināt iekļaujošu, kvalitatīvu izglītību un veicināt mūžizglītību visiem. Tas ietver ne tikai prasmi lasīt un rēķināt, bet arī kritisko domāšanu, sadarbību, digitālās kompetences un spēju mācīties visa mūža garumā (UNESCO, 2015).

IAM 4 tvērumā ir arī profesionālā un tehniskā izglītība. Tas ir izaicinājums sagatavot izglītojamus mainīgam darba tirgum, kurā mākslīgais intelekts pats kļūst par darba rīku, sadarbības partneri un iespējamo konkurentu. Līdz ar to ilgtspējīga profesionālā izglītība nedrīkst aprobežoties tikai ar tehnoloģiskā rīka apguvi. Profesionālās izglītības kontekstā IAM 4 nozīmē sagatavot izglītojamus ne tikai konkrētai profesijai, bet arī spējai pielāgoties mainīgajam darba tirgum. Autors savā pētījumā par bezpilota gaisa kuģu mācību programmas izstrādi ir norādījis, ka digitālā kompeten-

ce ir 21. gadsimta prasme, kas prasa skolotāju pedagoģisko kompetenci. Tā ir ne tikai tehnoloģijas lietošana, bet tās jēgpilna integrācija mācību procesā. Ilgtspēja šajā kontekstā nozīmē arī to, ka mācību pieredze atstāj ietekmi uz audzēkņu prasmēm un sapratne par jēgpilnu tehnoloģiju izmantošanu ir tāda, kas tiek lietota darba tirgū jau pēc studijām (Pauders, 2022).

Sociālais konstruktīvisms kā ilgtspējīgas izglītības pedagoģiskais pamats

Vigotska sociālā konstruktīvisma teorija ir viens no stabilākajiem teoretiskajiem pamatiem mūsdienu pedagoģijā. Mācīšanās notiek mijiedarbībā. Starp izglītojamo un vidi, starp izglītojamiem savstarpēji un starp izglītojamo un skolotāju (Vygotsky, 1978). Šī mijiedarbība ir mācīšanās procesa būtiska sastāvdaļa. Viens no svarīgākajiem Vigotska jēdzieniem ir tuvākās attīstības zona. Tas, ko izglītojamais šobrīd spēj ar atbalstu, bet vēl nespēj pats. Kompetents partneris ir skolotājs vai pieredzējušāks izglītojamais. Viņš var palīdzēt šajā zonā darboties. Autors uzskata, ka arī MI var pildīt šo atbalsta funkciju, ja to izmanto apzināti un skolotāja vadībā.

Sociālais konstruktīvisms uzsver, ka zināšanas tiek konstruētas, nevis nodotas. Izglītojamais interpretē, pārbauda un integrē informāciju savā pieredzē un zināšanās. Šī iemesla dēļ pasīva klausīšanās vai pasīva MI atbilžu pierakstīšana ir pedagoģiski ierobežota forma. Abos gadījumos iztrūkst aktīvas domāšanas un refleksijas process.

Bezpilota gaisa kuģu mācību programmas izstrādē autors šo principu realizēja vairākos līmeņos: pirmais – vide, otrais – mācību metodes (sadarbībā balstīta mācīšanās un vienaudžu savstarpējā mācīšanās), trešais ir sociālais konstruktīvisms. Apvienojot visus šos līmeņus tiek realizēta ilgtspējīga izglītība. Šī hierarhija uzsver, ka tehnoloģija ir vides elements, nevis mācīšanās būtība (Pauders, 2022).

Mākslīgais intelekts izglītībā: iespējas, riski un regulējums

VIAA metodiskajos ieteikumos MI izglītībā tiek definēts kā “rīks, kas pedagogam palīdz, nevis viņu aizvieto”. Te uzsvērts, ka prasmīga MI izmantošana prasa ne tikai tehnisku kompetenci, bet arī kritisku domāšanu, precīzu vaicājumu formulējumu un izvērtēšanas prasmi. Tiek identificēti astoņi galvenie virzieni MI integrēšanai izglītībā (VIAA, 2025). Šo virzienu analīze norāda, ka MI integrācijai izglītībā ir divi līmeņi: instrumentālais (MI kā rīks) un meta-kognitīvais (MI kā ētikas un pārdomu jautājums).

UNESCO MI kompetences ietvars norāda, ka pedagogiem ir jāattīsta MI kompetences, lai spētu kritiski novērtēt šī rīka sniegto informāciju, novērst neprecizitātes sniegtajā informācijā un rosināt izglītojamos jēgpil-

nai un atbildīgai MI izmantošanai. Tas nozīmē, ka MI integrācija izglītībā pati par sevi ir pedagoģiskā izaicinājuma joma, kas prasa skolotāja aktīvu, nevis pasīvu lomu (Miao and Cukurova, 2024). OECD (2025) MI pratības ietvars izglītojamiem uzsver, ka MI pratība nav vienkārši zināt, kā lietot rīku, tā ir spēja saprast, kāpēc MI darbojas tā, kā darbojas, un kādas ir tā sociālās un ētiskās sekas.

MI autoritāte un kritiskā domāšana: paaudžu dimensija

Viens no netriviālākajiem pedagoģiskajiem izaicinājumiem, ko MI ievieš klasē, ir tā autoritāte. Ja iepriekšējās paaudzes bērni frāzi “Vikipēdijā atradu” uztvēra ar zināmu skepsi, un ja “Googlē ir rakstīts” bija pieņemama atsauce ikdienas sarunā, tad mūsdienās, ja “MI tā teica”, tas daži izglītojamiem kļūst par absolūto atsauci. MI runā drošā, plūstošā, strukturētā valodā. Tas nešaubās un nepārstāj atbildēt. Šī pārlicinošā forma var radīt kognitīvos aizspriedumus par informācijas patiesumu. Šo problēmu pastiprina paaudžu atšķirības. Vecāka gadagājuma skolotāji lielākoties ir skeptiskāki par MI. Viņi ir pieraduši kritiski lasīt avotus un zina no pieredzes, ka rakstītais vārds ne vienmēr ir patiesība. Jauniešiem, kuri uzauguši digitālajā vidē ar ātrām atbildēm, algoritmiski izvēlētu saturu un sociālo tīklu “pareizajiem” paziņojumiem, kritiskā distance pret tekstu var būt mazāk attīstīta.

Tiek norādīts, ka nebūtu vēlams skolēniem mācīt MI rīku izmantošanu, kas būtiski atvieglo uzdoto uzdevumu paveikšanu pirms 13 līdz 14 gadu vecuma, jo metakognīcija šajā vecumā vēl nav pietiekami attīstīta (VIAA, 2025). MI var būt efektīvs mācīšanās atbalsta rīks tiem, kuri jau ir attīstījuši kritiskās domāšanas prasmes. Tajos gadījumos, kad šīs prasmes vēl tikai veidojas, MI nekritiska izmantošana var tās attīstību kavēt.

Vairāki starptautiski pētījumi aplūko paaudžu atšķirības attieksmē pret MI. Barna Group aptaujas dati (n=1500) liecina, ka pusei Gen Z pārstāvju uzticas MI kā objektīvam avotam, bet pirms 1965. gada paaudzes vidū šis rādītājs ir tikai 18% (Barna Group, 2023). Deloitte globālais pētījums (n=22 800, 44 valstis) papildina šo ainu. Respondenti, kuri MI lieto regulāri, apzinās gan tā iespējas, gan riskus labāk nekā virspusēji lietotāji. Taču jaunieši bieži lieto MI pat situācijās, kur tas ir skaidri aizliegts (Deloitte, 2024). Jauniešiem ir nosliece dot priekšroku ātriem rezultātiem, nevis ilgtermiņa domāšanas ieguvumiem (Lira Luttes et al., 2026).

Secināms, ka izglītībā šī kritiskā pieeja ir jāattīsta arī jaunajā paaudzē. Vienlaikus zinātniskā literatūra arvien biežāk norāda uz MI izmantošanas negatīvo ietekmi uz izglītojamo sociālo mijiedarbību. B. Klimova

un M. Pikharts (2025) sistemātiskā pārskatā secina, ka pastāvīga iesaiste ar MI tehnoloģijām var ietekmēt audzēkņu spēju veidot sociālās prasmes, atpūsties bez digitāliem stimuliem un uzturēt līdzsvaru starp akadēmisko un personīgo dzīvi.

A. B. Herbeners un M. F. Damholdts (2025) pētījumā, kurā tika iesaistīti 1599 Dānijas vidusskolas audzēkņi, konstatēja, ka jaunieši, kuri čatbotus izmanto sociālam atbalstam, ziņo par ievērojami lielāku vientulību nekā vienaudži, kuri tos neizmanto ($d=0,53$). Šie audzēkņi ziņoja arī par zemāku sociālo atbalstu no vienaudžiem. Tas nozīmē, ka čatbotu lietošana var aizstāt cilvēku savstarpējo komunikāciju, nevis to papildināt.

Citā pētījumā, kurā piedalījās 387 universitātes studenti, tika konstatēta saikne starp vientulību un MI lietošanu. Ja jaunieši MI uztver kā galveno atbalsta avotu, MI var pastiprināt šo vientulību (Crawford et al., 2024).

Profesionālās izglītības jomā, saskaņā ar veiktajiem pētījumiem, 48% pedagogu norāda uz sociālo fragmentāciju, mazinājusies sadarbība starp vienaudžiem, nav savstarpējās palīdzības. Tā ir viena no MI pārmērīgas izmantošanas sekām. Pedagogi atzīmē, ka audzēkņi kļūst izolētāki, jo MI tiem aizstāj grupu diskusijas (Haris et al., 2025).

Izglītības jomas pētniece J. Frīlande Fišere no Hārvarda Universitātes norāda, ka bez mērķtiecīgas sociālo saišu uzraudzības MI var būtiski padziļināt jauniešu izolāciju. Iemesls – izglītības iestādes bieži vien neveic pētījumus par audzēkņu savstarpējo komunikāciju ar vienaudžiem un pedagogiem kā atsevišķu rādītāju (Freeland Fisher, 2024). Autors uzskata, ka šī tendence apdraud ilgtspējīgas izglītības būtību. Vigotska sociālā konstruktīvisma perspektīvā zināšanas tiek konstruētas sociālā mijiedarbībā. Ja MI pārņem tās sfēras, kur notiek vienaudžu diskusijas, savstarpēja komunikācija, kopīga problēmu risināšana, tad arī UNESCO IAM 4 ietvaros deklarētie mērķi par kritiskās domāšanas attīstīšanu, sadarbību un pilsonisko līdzdalību var tikt apdraudēti. Tas nenozīmē, ka MI no izglītības ir jāizslēdz. Bet tas nozīmē, ka pedagogiem ir apzināti jārezervē vieta, kur mācīšanās notiek caur cilvēku mijiedarbību.

MI ilgtspēja: ekoloģiskā un ētiskā dimensija

Raksta tēma par MI ilgtspēju ietver arī ekoloģisko dimensiju. VIAA metodiskajos ieteikumos norādīts: “MI rīki patērē daudz energoresursu, tādēļ būtiski tos izmantot tikai tad, kad patiešām tas ir nepieciešams un kad iegūtajam rezultātam ir pozitīva ietekme uz mācīšanos vai attīstību.” Ētikas aspektā VIAA nosaka trīs principus. Pirmais princips ir pārredzamība – audzēkņi zina, ka MI tiek izmantots. Otrais princips ir datu aizsardzība –

MI rīkos netiek ievadīti personas dati. Trešais princips ir cilvēka atbildība – MI nepiešķir vērtējumu, skolotājs pieņem lēmumu (VIAA, 2025). Šie principi nav tikai ētiski ieteikumi. Tie veido priekšnosacījumu, bez kura MI izmantošana izglītībā nevar būt ilgtspējīga sabiedriskās uzticības nozīmē.

Akadēmiskā godīguma dimensija ir vēl viena ilgtspējas šķautne. Ja audzēkņi aptver, ka MI var izpildīt uzdevumus viņu vietā un to nevar atšķirt no patstāvīga darba, ilgtermiņā tas grauj izglītības ticamību un vērtību. Pagaidām nav pārliecinošu pierādījumu, ka MI vienmēr korekti spēj noteikt, vai darbs satur plaģiāta elementus (VIAA, 2025). Tas nozīmē, ka akadēmiskā godīguma aizsardzība galvenokārt paliek kā mācību procesa plānošanas, nevis tehnoloģiskās filtrēšanas jautājums.

Cilvēka kritiskā kompetence un atbildība MI laikmetā

MI laikmetā īpaši vērtīga kļūst cilvēka spēja uzņemties atbildību par pieņemtajiem lēmumiem. Jo MI nespēj uzņemties atbildību par rezultātu. Profesionālajā izglītībā drona pilots, kurš paļaujas uz MI ģenerēto lidojuma plānu, bet neprot kritiski novērtēt tā realizējamību, ir bīstams pilots. Rīka atbildīga izmantošana prasa cilvēka spriedumu.

Darba devēji arvien biežāk sagaida no darbiniekiem MI pratību (Lira Luttes et al., 2026). Autors uzskata, ka MI pratību nevar reducēt tikai uz rīku tehnisko lietošanu. Tā ietver arī kritisku distanci no MI sniegtās informācijas un izpratni par atbildības robežām.

Tāpēc ilgtspējīga izglītība MI laikmetā nav tā, kas māca izmantot MI rīkus, bet gan attīsta spriešanas spēju un kritisko domāšanu, ko MI nevar aizstāt. Autors secina, ka, pieaugot MI lomai rutīna uzdevumu izpildē, pieaug arī tādu kompetenču vērtība, kuras MI nespēj atdarināt no cilvēka, piemēram, atbildīgs lēmums un profesionālā ētika.

MI ietekme uz sociālā konstruktīvisma pedagoģiskajām metodēm

Raksta autora maģistra darbā (Pauders, 2022) aprakstītais četru pedagoģisko līmeņu ietvars tika veidots pirms ģeneratīvā MI plašas ienākšanas mācību procesā. Šobrīd katru no līmeņiem MI jau transformē.

Pētnieku M. Msambvas, V. Zanga un D. Kangvas sistemātiskajā pārskatā, kur analizēti 148 pētījumi no 2021. gada līdz 2024. gadam, konstatēts, ka MI rīki uzlabo personalizēto mācīšanos un vērtēšanu, saziņu un iesaisti, kā arī veicina sadarbības mācīšanās vidi, nodrošinot vienaudžu mācīšanās iespējas un kooperatīvo mācību atbalstu. Tomēr pastāv pedagoģiskais aspekts. Kombinēts mācību process ar MI adaptīvo saturu personalizē katra izglītojamā tempu un grūtību pakāpi. Tas konfliktē ar sociālā konstruktīvisma pamatprincipu, ka zināšanas tiek konstruētas kopīgā

mijiedarbībā, nevis individuāli. Pētnieki atzīmē, ka, lai gan MI sekmē individualizētu mācīšanos, ir nepieciešamas apzinātas stratēģijas akadēmiskās integritātes un sadarbības saglabāšanai (Msambwa et al., 2025). Profesionālajā izglītībā tas ir īpaši aktuāli, jo darba vidē bieži vien nav pieejams pastāvīgs MI atbalsts.

Secināms, ka MI neaizstāj pedagoģiskās metodes, kuras 2022. gadā tika aprakstītas kā ilgtspējīgas izglītības pamats, bet transformē to realizāciju, pārceļot daļu atbalsta funkciju no skolotāja uz MI rīkiem. Tas pedagogam rada jaunu uzdevumu, kad ir nepieciešams apzināti saglabāt sociālās mijiedarbības telpas, kurās mācīšanās notiek caur cilvēku savstarpējo sadarbību, nevis tās vietā.

Praktiskais pētījums un rezultāti

Dronu mācību programma: ilgtspējas modelis profesionālajā izglītībā

Autors maģistra darba ietvaros izstrādāja un aprobēja mācību programmu “Bezpilota gaisa kuģu pilotēšana”, kas tiek realizēta Rīgas Valsts tehnikumā. Programmas teorētiskais pamats bija sociālais konstruktīvisms ar uzsvāru uz sadarbībā balstītu mācīšanos, kas nozīmēja, ka jauniešiem bija jāmācās darbojoties, jāsadarbojas, jāuzņemas atbildība par grupu un jāreflektē par veiktajām darbībām (Pauders, 2022).

Pētījuma ietvaros tika noskaidrots, ka audzēkņu motivācija bija augsta. Fiziskā kontakta ar tehnoloģiju, reālā uzdevuma konteksta (piemēram, saules paneļu inspekcija, teritorijas novērošana) un grupu lomu sadales kombinācija radīja autentisku mācīšanās vidi. Dronu stunda nebija tikai paraugdemonstrējumi “kā pilotēt dronu”. Tā bija kompleksa pedagoģiskā telpa, kurā vajadzēja plānot, risināt reāllaika problēmas, komunicēt un reflektēt. Lomu sadalījums (pilots, kameras operators, koordinators) nodrošināja, ka katrs audzēknis bija atbildīgs par specifisku uzdevuma izpildi un bija atkarīgs no pārējo dalībnieku sadarbības. Šī savstarpējā atkarība ir pedagoģiski vērtīga. Tā rada reālu motivāciju sadarboties, nevis formālu grupu darba imitāciju. Ja kāds no dalībniekiem neveica savu uzdevumu, visas komandas darbs bija neefektīvs.

Šajā modelī ilgtspēja izpaužas vairākos veidos: (1) audzēkņi ieguva sadarbības un problēmrisināšanas kompetences; (2) mācīšanās process bija reāls, arī kļūdas tapa redzamas un sajūtamas; (3) sociālā mijiedarbība bija neizbēgama, jo bez komandas kopdarba uzdevums nebija izpildāms; (4) skolotāja loma – vadītājs un drošības eksperts, nevis informācijas sniedzējs.

MI integrācija dronu stundās: AI-EmpaTe projekta pieredze

2025. gadā autors piedalījās starptautiskajā AI-EmpaTe projektā. Tā mērķis ir izglītēt skolotājus par kompetenci MI integrācijai izglītībā (AI-EmpaTe, 2025). Projekta ietvaros autors izstrādāja un prezentēja konferencē pedagoģisko pieeju, kurā MI tiek izmantots kā skolotāja domāšanas partneris, nevis tikai informācijas avots audzēkņiem. Svarīgākais atklājums: MI var ievērojami samazināt plānošanas laiku, atbrīvojot kapacitāti pedagoģiskajai un drošības vadībai stundā.

Praktiskajā darbā MI tika integrēts piecās fāzēs: (1) meklēšana, kur audzēkņi izmantoja MI, lai iegūtu informāciju par saules paneļu dronu inspekciju; (2) plānošana – MI palīdzēja izveidot lidojuma maršrutu; (3) MI ieteikumu izvērtēšana; (4) prakse ar planēto maršrutu; (5) refleksija un pašvērtējums, izmantojot MI ģenerētus jautājumus.

MI izmantošana rosināja diskusijas. Kad izglītojamo darba grupas mācību stundā saņēma atšķirīgas MI atbildes, tas jau izvērtās par mācīšanās momentu. MI kļūda vai neprecizitāte, ja to vada skolotājs, kļūst par mācību resursu, ne traucēkli. Katrā darba posmā skolotājs ir un paliek kontroles punktā (AI-EmpaTe, 2025).

Praktiskajā darbā autors MI izmantoja interaktīvu mācību materiālu izstrādei. AI-EmpaTe projekta ietvaros, izmantojot ģeneratīvo MI kā strukturētu izstrādes rīku, tika izveidots interaktīvs FPV dronu mācību modulis ar gamifikācijas elementiem, diferencētiem uzdevumu līmeņiem un tūlītēju atgriezenisko saiti. MI tika iesaistīts kā mācību procesa partneris. Autors secina, ka šāda pieeja samazina skolotāja laiku materiālu sagatavošanā un nodrošina diferenciaciju, kas lielas grupas apstākļos citādi būtu praktiski neiespējama. Tika konstatēts, ka strukturētas MI izmantošanas pieeja ir pārnesama starp dažādiem lietošanas gadījumiem. Metode darbojas profesionālās izglītības jomā ar 16–20 gadīgiem audzēkņiem un ir tikpat efektīva jaunāku skolēnu individuālo mācību materiālu izstrādē. Vienlaikus autors uzskata, ka jāpievērš uzmanība iespējamajam riskam: ja MI pārņem arī audzēkņu sociālās mijiedarbes telpu, tad diferenciacijas ieguvums var tikt panākts uz sociālās mācīšanās rēķina. Šis jautājums ir aktuāls turpmākai pētniecībai.

Salīdzinošā analīze: droni un MI kā mācīšanās vides

Analizējot fiziskās tehnoloģijas, kuras šajā gadījumā ir viens no izglītojošās robotikas veidiem BKG un MI salīdzinājumu, autors ir identificējis sešus galvenos kritērijus: sociālā mijiedarbība, fiziskā pieredze, skolotāja loma, kļūdu pedagoģija, diferenciacija un plānošanas laiks. Šajā rakstā

fiziskā tehnoloģija ir BGK, bet šos kritērijus var pielietot arī citām fiziskām tehnoloģijām profesionālajā izglītībā, piemēram, robotikai vai CNC iekārtām.

1. tabula

BGK dronu stundas un MI integrētās stundas salīdzinājums

Kritērijs	BGK dronu stunda	MI integrētā stunda
Sociālā mijiedarbība	Neizbēgama, fiziski nepieciešama. Bez sadarbības uzdevums netiek izpildīts	Notiek ap MI atbildēm. Grupu diskusija par vaicājumu kvalitāti un rezultātu
Fiziskā pieredze	Reāla fiziskā pieredze ar dronu, vēju un telpu. Kļūdas ir tūlītējas	Virtuāla. MI nesniedz fizisku atgriezenisko saiti, reālās situācijas simulācija tikai teksta formā
Skolotāja loma	Drošības eksperts, lomu vadītājs, refleksijas vadītājs	MI rīku vērtētājs, kritiskās domāšanas virzītājs, ētikas uzraugs
Kļūdu pedagoģija	Tūlītēja un reāla. Redzama, sajūtama, grupai kopīga pieredze	Bieži nepamanāma, piemēram, halucinācija vai neprecizitāte prasa aktīvu pārbaudi
Diferenciācija	Caur lomas sarežģītību. Dažādi uzdevumi	MI var ģenerēt atšķirīgas sarežģītības uzdevumus individuāli
Plānošanas laiks	Liels. Drošības, loģistikas, laika plānošana	Samazinās. MI palīdz ģenerēt struktūru un materiālus

Sociālā mijiedarbība: BGK stundā neizbēgama, MI stundā sadarbība veidojās ap MI atbildēm. BGK gadījumā tā bija fiziski nepieciešama, bet MI gadījumā pedagoģiski dizainēta. Tas nozīmē, ka MI stundas sociālās mijiedarbības kvalitāte lielā mērā ir atkarīga no skolotāja pedagoģiskās pieredzes mācību procesa plānošanā.

Fiziskā pieredze: dronu pilots sajūt inerci, vēju, kontrolieru reaģēšanas ātrumu. Šī sensorā pieredze veido izpratni, ko nevar iegūt no teksta vai simulācijas. MI šo kritēriju nenodrošina. Tas ir fundamentāls ierobežojums ne tikai tehnoloģijas, bet jebkuras tekstuālas vai virtuālas mācīšanās formas nozīmē. Profesionālajā izglītībā, kur prasmes ir jādemonstrē ar rokām un kur kļūdas var maksāt drošību vai darbu kvalitāti, šis kritērijs ir īpaši nozīmīgs.

Skolotāja loma: gan dronu, gan MI stundās skolotājs ir un paliek centrālā pedagoģiskā figūra. Viņš validēja plānus, nodrošināja drošību, vadīja diskusiju. VIAA metodikā tiek precīzi norādīts: “MI ir instruments, kas papildina, nevis aizvieto skolotāju” (VIAA, 2025).

Kļūdu pedagoģija: droniem kļūda bija tūlītēja un reāla, piemēram, sadursme, neprecīzs maršruts, plāna neatbilstība realitātei. Savukārt MI kļūda ir virtuāla un bieži vien pat nepamanāma, piemēram, halucinācija, neprecīza informācija, pārāk sarežģīts vai vienkāršots plāns. Tomēr MI

klūda, kad skolotājs to atpazīst un izmanto, var kļūt par kritiski vērtīgu mācīšanās momentu. Minētais salīdzinājums atklāj, ka dronu mācību stundas nodrošina ilgtspējīgas izglītības pazīmes organiski, savukārt MI stundās tās ir jāveido apzināti. Tas nenozīmē, ka MI ir mazāk vērtīgs. Vienkārši MI integrācijai ir nepieciešams jēgpilnāks un plānotāks mācību process. Tieši šī atziņa ir šī pētījuma galvenais secinājums.

Pētījuma rezultāti kopumā apstiprina izvirzīto hipotēzi: MI efektīvi atbalsta un paātrina mācību procesu, taču ilgtspējīgas izglītības nodrošināšanai tas nevar aizstāt fizisko pieredzi, skolotāja pedagoģisko spriedumu un sociālo mijiedarbību.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Ģeneratīvais MI ir nozīmīgs mācību procesa atbalsta rīks, kas spēj optimizēt skolotāja laiku un uzlabot individualizāciju. Praktiskā pieredze AI-EmpaTe projekta ietvaros liecina, ka MI var ievērojami samazināt plānošanas laiku, atbrīvojot skolotāju pievērsties pedagoģiskajai un drošības jautājumiem. Jāatzīmē, ka šī efektivitāte pati par sevi nav ilgtspēja. Tā ir priekšnosacījums, ja skolotājs ietaupīto laiku izmanto padziļinātai pedagoģiskai klātbūtnei klasē.
2. Ilgtspējīga izglītība prasa fiziskās prakses, sociālās mijiedarbības un kritiski vadītas refleksijas kombināciju. Dronu mācību programmas piemērs pierāda, ka mācību process ar reālu tehnoloģiju un komandas lomām veido kompetences, ko MI viens pats nespēj nodrošināt.
3. Skolotāja loma MI laikmetā ne tikai saglabājas, tā kļūst sarežģītāka. Ir jāprot kritiski novērtēt MI sniegto informāciju un vadīt audzēkņus pie jēgpilnas MI izmantošanas. UNESCO MI kompetences ietvars norāda, ka šo kompetenču attīstīšana prasa sistemātisku profesionālo pilnveidi. Tā nav spontāna kapacitāte.
4. MI "autoritāte" ir pedagoģisks izaicinājums, īpaši darbā ar jauniešiem. Uzskats, ka "MI teica, tātad ir pareizi", nav MI kā tehnoloģijas problēma. Tas ir kritiskās domāšanas un informācijpratības problēma. Šī tendence īpaši jāņem vērā profesionālajā izglītībā, kur neprecīza informācija var radīt reālu drošības apdraudējumu. Šīs kompetences attīstīšana ir noteikta kā viena no prioritātēm VIAA metodiskajos ieteikumos.
5. Ilgtspējīga MI izmantošana izglītībā prasa trīs aspektu līdzsvaru: pedagoģisko (jēgpilna integrācija, skolotāja vadība), ētisko (pārredzamība, datu aizsardzība, akadēmiskais godīgums) un ekoloģisko (energoresursu atbildīga izmantošana). Izglītības iestādēm ieteicams izstrādāt

MI izmantošanas politiku, kas atspoguļo visas trīs dimensijas, nevis tikai tehnoloģisko pieejamību.

6. Turpmāko pētījumu ietvaros autors ierosina noskaidrot, kā MI pratība ietekmē audzēkņu profesionālo sagatavotību pēc izglītības iestādes absolvēšanas. Darba tirgū tiek augstāk novērtēts darbinieks, kurš prot ne tikai izmantot MI rīkus, bet arī kritiski izvērtēt rezultātus, sadarboties ar kolēģiem, uzņemties atbildību par pieņemtajiem lēmumiem. Tāpat ir svarīgi pētīt, kā audzēknis pabeidz mācību stundu, kurā tika integrēts MI. Vai viņš ir ieguvis tikai atbildi, vai arī izpratni par to, kā šī atbilde iegūta, vai tā ir uzticama. Autors uzskata, ka tieši šī atšķirība starp informācijas saņemšanu un izpratnes veidošanu ir ilgspējīgas izglītības atslēga.

Izmantotā literatūra

1. AI-EmpaTe. 2025. About the AI-EmpaTe Project. Iegūts no: <https://www.aiempate.com/> [sk. 03.03.2026.].
2. Barna Group. 2023. Hesitant & Hopeful: How Different Generations View Artificial Intelligence. Iegūts no: <https://www.barna.com/research/generations-ai/> [sk. 03.03.2026.].
3. Crawford, J., Allen, K., A., Pani, B., Cowling, M. 2024. When artificial intelligence substitutes humans in higher education: The cost of loneliness, student success, and retention. *Studies in Higher Education*. Vol. 49(5), pp. 883–897. Iegūts no: <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2326956> [sk. 03.03.2026.].
4. Deloitte. 2024. Gen Z and Millennials on AI Impact. Deloitte Insights. Iegūts no: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-insights-magazine/issue-33/gen-ai-experience-millennials-gen-z.html> [sk. 03.03.2026.].
5. Freeland, Fisher, J. 2024. AI can make schools more human, but only if schools prioritize relationship metrics. Harvard ALI Social Impact Review. Iegūts no: <https://www.sir.advancedleadership.harvard.edu/articles/ai-can-make-schools-more-human-if-schools-prioritize-relationship-metrics> [sk. 03.03.2026.].
6. Haris, M., Abu, Bakar, A., S., Zulkifli, Z. 2025. Paradox of AI in higher education: Qualitative inquiry into AI dependency among educators. *JMIR Medical Education*. Iegūts no: <https://doi.org/10.2196/74947> [sk. 03.03.2026.].
7. Herbener, A., B., Damholdt, M., F. 2025. Are lonely youngsters turning to chatbots for companionship? The relationship between chatbot usage

- and social connectedness in Danish high-school students. *International Journal of Human-Computer Studies*. Vol. 196, p. 103409. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103409> [sk. 04.03.2026.]
8. Klimova, B., Pikhart, M. 2025. Exploring the effects of artificial intelligence on student and academic well-being in higher education: A mini review. *Frontiers in Psychology*. Vol. 16, p. 1498132. Iegūts no: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1498132> [sk. 03.03.2026.].
 9. Lira, Luttgies, B., Folk, D., Ungar, L. 2026. How Gen Z Uses Gen AI — and Why It Worries Them. *Harvard Business Review*. Iegūts no: <https://hbr.org/2026/01/how-gen-z-uses-gen-ai-and-why-it-worries-them> [sk. 03.03.2026.].
 10. Miao, F., Cukurova, M. 2024. AI competency framework for teachers. UNESCO. Iegūts no: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104> [sk. 03.08.2025.].
 11. Msambwa, M., M., Zhang, W., Kangwa, D. 2025. The impact of AI on the personal and collaborative learning environments in higher education. *European Journal of Education*. e12909. Iegūts no: <https://doi.org/10.1111/ejed.12909> [sk. 04.03.2026.].
 12. OECD. 2025. Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education. Iegūts no: https://ailiteracyframework.org/wp-content/uploads/2025/05/AILitFramework_ReviewDraft.pdf [sk. 04.03.2026.].
 13. Pauders, N. 2022. Mācību programmas “Bezpilota gaisa kuģu pilotēšana” izstrāde un aprobācija [Maģistra darbs]. Latvijas Universitāte. Iegūts no: <https://dspace.lu.lv/items/ffa84a41-1d14-4ec7-aae0-6d7b0a9b2452> [sk. 04.03.2026.].
 14. Schön, D., A. 1983. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books. Iegūts no: <https://doi.org/10.4324/9781315237473> [sk. 04.03.2026.].
 15. UNESCO. 2015. Pārveidot mūsu pasauli: Ilgtspējīgas attīstības programma 2030. gadam. Apvienoto Nāciju Organizācija. Iegūts no: <https://www.unesco.lv/lv/ilgtspējīgas-attīstības-merki> [sk. 04.03.2026.].
 16. VIAA. 2025. Metodiskie ieteikumi mākslīgā intelekta izmantošanai pamatizglītībā un vispārējā vidējā izglītībā. Iegūts no: <https://www.viaa.gov.lv/lv/media/47669/download> [sk. 03.03.2026.].
 17. Vygotsky, L., S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. Iegūts no: <https://www.hup.harvard.edu/books/9780674576292> [sk. 04.03.2026.].

Klinta Petrelēvica

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

Biznesa vadības koledža

E-pasts: klintast@gmail.com

MĀKSLĪGAIS INTELEKTS KĀ INSTRUMENTS GRĀMATVEDĪBAS UN FINANŠU PĀRVALDĪBAS PROCESOS

Ievads

Mākslīgā intelekta (turpmāk – MI) integrācija grāmatvedībā ir aktuāls pētniecības lauks, kas sniedz iespējas būtiski uzlabot finanšu pārvaldības procesus un novērst cilvēku veiktās kļūdas (Bazarbash, 2019). Digitālo risinājumu attīstības apstākļos MI risinājumi kļūst par nepieciešamību, lai uzņēmumi varētu veiksmīgi pielāgoties globālajam tirgum (Review et al., 2019). Tas ir radījis ievērojamas pārmaiņas grāmatvedības praksēs, ne tikai uzlabojot darba kvalitāti, bet arī veicinot inovāciju un izaugsmi uzņēmumā. Aktuāli ir pielāgot grāmatvedības profesionālo praksi straujajām izmaiņām tehnoloģiju vidē, kur MI var būtiski pārveidot tradicionālos darba procesus.

Pētījuma mērķis – izvērtēt un salīdzināt mākslīgā intelekta rīku ChatGPT PRO (GPT-4o) un Microsoft Copilot sniegumu, to lietderību grāmatvedības un finanšu pārvaldības kontekstā.

Uzdevumi:

- apkopot teorētisko bāzi par MI būtību un attīstību;
- raksturot grāmatvedības un finanšu pārvaldības funkcijas;
- izpētīt divu MI rīku – ChatGPT un Microsoft Copilot – raksturojumu;
- izstrādāt simulētus uzdevumus un veikt eksperimentu ar abiem rīkiem;
- apkopot un analizēt iegūtos rezultātus, izstrādājot secinājumus un priekšlikumus MI integrēšanai grāmatvedības un finanšu pārvaldības darbā.

Pētījuma metodes: literatūras un normatīvo aktu analīze tika izmantota gan akadēmisko avotu un pētījumu par MI analīzei, gan arī normatīvo aktu

analīzei (sniedz teorētisko pamatu); eksperimenti tika izmantoti, lai praksē pārbaudītu MI rīku spēju izpildīt konkrētus grāmatvedības un finanšu pārvaldības uzdevumus; salīdzināšana (teorētiskajā daļā – salīdzinot dažādas MI definīcijas un to attīstības perspektīvas un praktiskajā daļā – salīdzinot MI sniegtās atbildes); dokumentu un sekundāro datu analīze tika izmantota, lai analizētu reāla uzņēmuma gada pārskatus, kreditoru sarakstu un autora rīcībā esošos rēķinus; dati kalpo kā eksperimentos izmantotā pamatinformācija.

Pētījuma jautājums: Kā atšķiras MI rīku ChatGPT PRO (GPT-4o) un Microsoft Copilot sniegums un praktiskā lietderība grāmatvedības un finanšu pārvaldības uzdevumu risināšanā?

Teorētiskais pamatojums

MI definīciju laika gaitā ir snieguši vairāki pētnieki, taču viennozīmīga formulējuma nav. “MI ir datorzinātņu un citu zinātņu lauks, kas pēta mašīnu saprātīgu izturēšanos, apmācību un pielāgošanos”, norāda amerikāņu zinātnieki Pīters Norvigs un Rasels Stjuarts (Russell and Norvig, 2003). Andreass Kaplans un Maikls Henleins to sauc par sistēmu, kas spēj precīzi analizēt ārējos datus, mācīties no tā un izmantot iegūtās zināšanas elastīgi pielāgojamos procesos, lai sasniegtu noteiktus mērķus un pārvaldītu uzdevumus (Kaplan and Haenlein, 2018). Leģislatīvu definīciju izstrādājusi Eiropas Savienības Padome (turpmāk – ES Padome) pirmajā MI tiesību aktā: “MI ir sistēma, kas darbojas ar noteiktu autonomijas līmeni, lai analizētu datus un ievades informāciju no mašīnām un cilvēkiem. Pamatojoties uz šiem datiem, MI pielāgojas un mācās, īstenojot definētos mērķus. Pateicoties mašīnmācīšanās un uz loģikas un zināšanām balstītām pieejām, MI ģenerē rezultātus, piemēram, saturu, prognozes, ieteikumus vai lēmumus, kuri ietekmē vidi, ar kuru tas mijiedarbojas” (Council of the European Union, 2024).

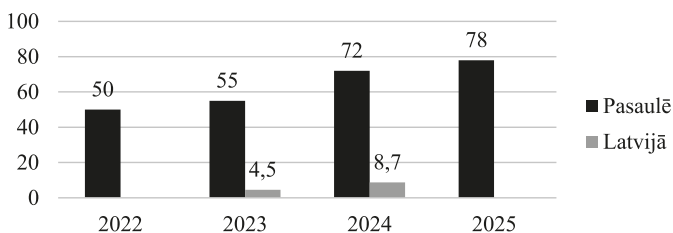
Autore secina, ka MI ir informātikas nozare, kas koncentrējas uz tādu sistēmu intelektuālās uzvedības automatizāciju, kas patstāvīgi spēj veikt uzdevumus, izmantojot simbolikas un algoritmus, kurus parasti veic cilvēks ar savu spriestspēju un intelektu. MI sistēma darbojas šādi:

1. Analizē lielus ievadīto datu apjomus: MI sistēmas spēj apstrādāt un analizēt milzīgus datu apjomus, lai iegūtu vērtīgu informāciju.
2. Ar algoritmu palīdzību atrod modeļus: izmantojot dažādus algoritmus, MI sistēmas spēj identificēt modeļus un sakarības datus.
3. Izpilda uzdevumu: pamatojoties uz atrastajiem modeļiem un sakarībām, MI sistēmas var veikt konkrētus uzdevumus vai pieņemt lēmumus.

4. Mācās un uzlabo savu darbību: MI sistēmas spēj mācīties no savas pieredzes un uzlabot savu darbību, lai kļūtu efektīvākas un precīzākas (ES Padome, 2024).

MI darbojas kā pašmācīties spējīgi analītiskie rīki un tā darbības principi balstās uz datu kvalitāti un algoritmu precizitāti. Tas ietver spēju mācīties no pieredzes, atpazīt modeļus, pieņemt lēmumus un pielāgoties jauniem apstākļiem

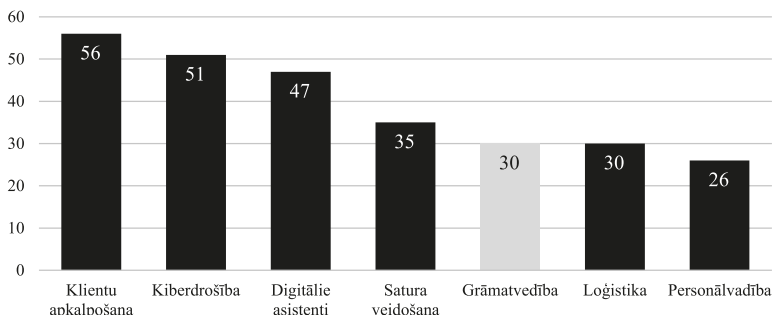
Mūsdienās MI nodrošina uzlabojumus un inovācijas dažādās nozarēs – no mājsaimniecības līdz lauksaimniecības un finanšu jomām. Piemēram, veselības nozarē MI palīdz diagnosticēt slimības to agrīnajā stadijā un personalizē ārstēšanas plānus. Finanšu sektorā MI izmanto, lai uzlabotu datu analīzi, atklātu krāpšanas riskus un pieņemtu investīciju lēmumus. MI tiek izmantots automobiļu rūpniecībā, piemēram, autonomo transportlīdzekļu vadības sistēmās, kā arī reklāmas nozarē personalizētas rekomendācijas piedāvāšanā (Souza, 2024). MI ir rezultatīvs un precīzs palīgs daudzās industrijās un tā izmantošana turpina progresēt, jo attīstības virzieni aptver arvien plašāku lauku. Tomēr tas rada arī jautājumus par drošību, ētiku un tehnoloģisko atkarību. Lai sekmētu ieguvumus un optimizētu zaudējumus, ir nepieciešams rast sabalansētu pieeju, kurā tiek izvērtēti tehnoloģiju rīku ieviešanas riski un iespēju aspekti (Iansiti and Lakhani, 2020). No izklāsta izriet būtisks secinājums, ka MI spēj aizvietot cilvēkresursus, bet to, cik kvalitatīvi tas izdodas, autore noskaidroja pētījuma ietvaros.



1. att. Uzņēmumi, kas pielieto MI vismaz vienā uzņēmējdarbības jomā (%) (Cardillo, Eurostat 2025)

MI integrācija globālu uzņēmumu darbībā apkopota divās diagrammās (sk. 1. un 2. attēlu). 2025. gadā globāli 78% uzņēmumu izmanto MI kādā no uzņēmējdarbības jomām. Izaugsmes temps četru gadu periodā ir progresīvs un norāda, ka vairāk nekā trīs ceturtdaļas uzņēmumu jau MI ir integrējis savā darbībā. Autore uzsver, ka atspoguļotie rezultāti ir pasaules līmeņa, un ir svarīgi saprast, ka Latvijā uzņēmumu digitalizācijas un MI ieviešanas līmenis ir ievērojami zemāks nekā, piemēram, Amerikas Savienotajās Valstīs vai Ķīnā.

Eurostat dati rāda, ka Latvijā 2023. gadā tikai 4,5% uzņēmumu izmantojuši MI risinājumus, 2024. gadā tie ir 8,7% – joprojām viens no zemākajiem rādītājiem starp citām pasaules valstīm (Eurostat, 2025).



2. att. Uzņēmējdarbības jomas, kurās uzņēmumi pielieto MI (2025. gada maijs, %) (Cardillo, 2025)

Vērtējot MI integrāciju konkrētās uzņēmējdarbības jomās, izplatītākais pielietojums ir klientu apkalpošanā. Grāmatvedībā MI izmanto 30% uzņēmumi, kas nav augstākais rādītājs, taču, ņemot vērā grāmatvedības procesu strukturēto organizāciju, atkārtotību un datu formātu, potenciāls mijiedarbībai ar MI šajā jomā ir ievērojams un turpmāk tikai progresēs.

MI tehnoloģija ir devusi ērtības un priekšrocības finanšu pārvaldības nozarei, palīdzot optimālu lēmumu pieņemšanā. Apvienojot MI un nozares specifiku, ir izstrādātas dažādas grāmatvedības programmatūras un sistēmas, lai uzlabotu vispārīgus un tiešus grāmatvedības procesus. Ieviešot MI tehnoloģiju, lielus datu apjomus var tieši iegūt un salīdzināt reāllaikā, neticamā ātrumā un pēc atbilstošām prasībām (Yang, 2024).

Grāmatvedības funkcijas ietver precīzu informācijas sniegšanu vadībai, uzņēmuma resursu pārraudzību, finanšu pārskatu sagatavošanu, to analīzi, finanšu pārvaldību, kā arī nodokļu aprēķināšanu un samaksu, ikdienas grāmatvedības ierakstu veikšanu un sekošanu to atbilstībai normatīvajiem aktiem. Tās nodrošina uzņēmuma darbības rezultativitātes mērījumus un efektīvu finanšu informācijas komunikāciju gan ārējiem, gan iekšējiem lietotājiem, lai veicinātu labāku pārvaldību un lēmumu pieņemšanu. MI ļauj automatizēt daudzus grāmatvedības uzdevumus, padarot procesus ātrākus un precīzākus (Antwi et al., 2024). MI rīki spēj ātri un precīzi analizēt lielus datu apjomus un radīt prognozes, kas var palīdzēt finanšu lēmumu pieņemšanā (Big Data..., 2022). Izmantojot MI, uzraudzības un kontroles process pār uzņēmuma resursiem kļūst vienkāršāks, ātrāks, precīzāks, uztī-

camāks (Mah, 2024). MI var nodrošināt precīzus aprēķinus un palīdzēt ar nodokļu plānošanu, samazinot kļūdu iespējamību (Yi et al., 2023). Uzlabota uzraudzība un kontrole sekmē uzņēmuma informācijas un līdzekļu apriti, kā arī samazina riskus.

Cilvēka spēja pielāgoties un izmantot tehnoloģijas, lai uzlabotu dzīves kvalitāti un efektivitāti, palīdz celt darba rezultativitāti un atvieglot daudzus uzdevumus. Lai gan MI spēj pārņemt daudzus uzdevumus, tehnoloģijas ir tikai rīks, un cilvēki joprojām ir centrā. Svarīgi, lai grāmatveži mācītos izmantot MI savā darbā, bet joprojām saglabātu cilvēcisko faktoru lēmumu pieņemšanā (Carnegie, 2013). Grāmatveži ir kā eksperti, kuru pievienotā vērtība ir zināšanas, kritiskā domāšana un pieredze. Endrjū Karnegi norāda, ka tehnoloģijas nevajadzētu uztvert kā draudu, bet gan kā iespēju uzlabot rezultativitāti (Carnegie, 2013), kam piekrist arī autore.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Grāmatvedības procesi tradicionāli balstās uz manuālām darbībām, vispārīgi noteiktiem standartiem un lietpratēju analīzi. Tomēr līdz ar MI parādīšanos ir radīti rīki, kas būtiski maina finanšu datu apstrādi, interpretēšanu un izmantošanu. ChatGPT (izstrādāts OpenAI) un Microsoft Copilot (integrēts Microsoft 365 lietotnēs) ir šobrīd populārākie MI rīki, kurus izmanto teju jebkurā sfērā gan lietotājs, gan profesionālis.

ChatGPT (GPT-4o) ir tērzēšanas robots, kam pamatā ir lielais valodas modelis. Lielie valodas modeļi ir MI algoritmi, kas izmanto dziļās mācīšanās metodes, pazīstamas kā dabiskās valodas apstrāde, lai lasītu, saprastu, ģenerētu un prognozētu tekstu cilvēkam saprotamā valodā. ChatGPT ir iepriekš apmācīts neironu tīkls, izmantojot iespaidīgu daudzumu publiski pieejamu teksta datu no interneta. Šis milzīgais datu apjoms ļauj modelim apgūt jaunus modeļus, gramatiku, kontekstu un pat dažas veselā saprāta zināšanas, kas ļauj tam ģenerēt jēgpilnas un saskaņotas atbildes uz lietotāja vaicājumiem (TalkAI.info, 2025). Grāmatvedībā tas var būt noderīgs normatīvo aktu analīzē, datu analīzē, pārskatu ģenerēšanā, dokumentu izstrādē un citu uzdevumu veikšanā, īpaši, ja izmantojami kvalitatīvi dati.

Microsoft Copilot ir ģeneratīvā MI aģentu portfelis, kas izmanto lielo valodas modeļu algoritmus un ir integrēts jau zināmās Microsoft 365 programmās. Tas izmanto dabiskās valodas apstrādi un mijiedarbojas ar uzņēmuma datiem, lai ģenerētu saturu, analizētu datus un apkopotu rezultātus. Excel vidē tas var veikt nebijušas darbības ar datiem un piedāvāt jaunas formulas, parādīt ieskatu diagrammās, kā arī izcelt svarīgākos datus un

atklāt anomālijas. Word vidē tas palīdz ātrāk sagatavot dokumentus. Outlook vidē tas atvieglo datu vākšanas procesu. Abi minētie rīki savas iesaistes iespējas grāmatvedības procesos definē diezgan identiski, t. i., datu analīze, dokumentu sagatavošana, nodokļu aprēķini, iespējamā uzņēmuma finanšu rezultātu prognozēšana turpmāk, procesu automatizācija u. c.

Lai novērtētu minēto MI rīku spējas praksē, autore sniedz eksperimentālus piemērus ar simulētiem uzdevumiem, kurus uzdeva abiem rīkiem, dokumentējot un analizējot MI sniegumu. Pētījuma bāze ir autores izstrādāti pieci grāmatvedības un finanšu pārvaldības uzdevumi, kuru izpildei tika izmantoti divi MI rīki – ChatGPT PRO (GPT-4o), kas ir šīs programmas maksas versija, un Microsoft Copilot bezmaksas versija, kas ir integrēta Windows operētājsistēmā un pēc skata kā sānu panelis. Šie rīki tika izvēlēti, jo gan ChatGPT, gan Microsoft Copilot izmanto OpenAI valodas modeļus (GPT-4 vai līdzīgus), kas ļauj abiem saprast un ģenerēt dabisko valodu. Abi risinājumi darbojas kā sarunboti – lietotājs uzdod jautājumus, asistents sniedz atbildes vai palīdzību, izmantojot tekstu. Abi var veikt līdzīgus uzdevumus, tie darbojas kā virtuālie asistenti, kuru mērķis ir uzlabot produktivitāti un atvieglot ikdienas uzdevumus (OpenAI, 2025).

Pētījuma uzdevumi ir izstrādāti, balstoties uz situācijām, ar kurām ikdienā var sastapties grāmatvedis. Tika iekļauti reāli dokumenti – rēķini, ko saņēmusi autore, gada pārskati no auto tehniskās apkopes, diagnostikas un remonta uzņēmuma SIA “X” un kreditoru saraksts no sporta preču tirdzniecības uzņēmuma SIA “Y”. Šī bāze nodrošina autentisku, praksē balstītu vidi eksperimentu veikšanai.

Pētījums tika izstrādāts sekojoši:

1. Simulēto uzdevumu izveide – pieci reālistiski grāmatvedības un finanšu pārvaldības uzdevumi, iesniedzot nepieciešamos datus un konkrētu norādījumu.
2. Eksperiments ar MI rīkiem – katrs uzdevums uzdots gan ChatGPT PRO, gan Microsoft Copilot.
3. Iegūtās atbildes strukturētas tabulās un salīdzinātas pēc kritērijiem: precizitāte, saprotamība, vizuālais sniegums, praktiskā lietderība. Autore uzsver, ka tabulas, kas iegūtas eksperimenta gaitā, ir atspoguļotas tādas, kādas tās ģenerēja MI, tādējādi nodrošinot, ka nepazūd nekas no eksperimenta jēgas – tieši atspoguļot kā MI rīks strādā ar datiem, kā tos strukturē, formatē un interpretē.
4. Datu analīze un apkopošana – tika veikta iegūto rezultātu izvērtēšana, meklējot sakarības, atšķirības un secinājumus.

Eksperimentālais piemērs Nr. 1: datu ekstrakcija

1. norādījums: “Lūdzu, atlasīt no pievienotajiem PDF rēķiniem sekojošu informāciju – rēķina izrakstītājs, tā konta numurs, apmaksājamā summa un rēķina numurs.” Abi MI rīki ar uzdevumu tika galā un informāciju apkopoja korekti, precīzi, saprotami. Programmas spēja apkopot nepieciešamo informāciju no dokumenta lietuviešu valodā, lai gan uzdevuma un atbildes valoda bija latviešu. Tas nozīmē, ka modeļi tiks galā ar uzdevumiem, kuri nedefinēti vienā valodā, bet atbildes prasītas citā. Autore sprāt, šis aspekts attaisno abu MI valodas modeļu darbības pamatu. Grāmatvežiem tas var palīdzēt automatizēt un paātrināt rēķinu informācijas apstrādi, piemēram, maksājumu veikšanai un samazināt rutīnas darbu. Taču autore uzsver, ka ir svarīgi izvērtēt samērīgumu starp ieguldītajiem resursiem un ieguvumu, vai grāmatvedim nav ātrāk un vienkāršāk datu ekstrakciju veikt pašam nekā pievienot failus, rakstīt veicamo uzdevumu un pārķopēt iegūto rezultātu.

Analizējot MI rīkus grāmatvedības un finanšu pārvaldības uzdevumos, autore analīzei izmantoja SIA “X” gada pārskatus par periodu no 2022. gada līdz 2024. gadam.

Eksperimentālais piemērs Nr. 2: bilances struktūras analīze

2. norādījums: “Lūdzu, veikt bilances struktūras analīzi par trīs pārskata gadiem un norādīt procentuālās izmaiņas”. MI rīku atbildes apkopotas tabulās (sk. 1., 2., 3. un 4. tabulu).

1. tabula

ChatGPT PRO (GPT-4o) atbilde uz 2. norādījumu – bilances aktīvu tabula (OpenAI, 2025)

		2022	2023	2024
	Krājumi	15 387	15 387	20 842
	Debitori	12 394	8 816	8 463
	Nauda	4 823	4 723	3 650
	Apgrozāmie līdzekļi kopā	32 604	28 926	32 955
	Bilance	32 604	28 926	38286
	Ilgtermiņa ieguldījumi			5 331
Procentuālās izmaiņas. 1	Krājumi		0,0	35,45
Procentuālās izmaiņas. 2	Debitori		-28,87	-4,0
Procentuālās izmaiņas. 3	Nauda		-2,07	-22,72
Procentuālās izmaiņas. 4	Apgrozāmie līdzekļi kopā		-11,28	13,93
Procentuālās izmaiņas. 5	Ilgtermiņa ieguldījumi			Nav iespējams aprēķināt
Procentuālās izmaiņas. 6	Bilance		-11,28	32,36

Iegūtie dati parāda, ka ChatGPT PRO ir aktīvu analīzes tabulu izdalījis atsevišķi, līdz ar to, arī pasīvu analīze tiks veikta citā tabulā, kas ļaus pārskatīt katru bilances galveno sadaļu atsevišķi.

2. tabula

**ChatGPT PRO (GPT-4o) atbilde uz 2. norādījumu –
bilances pasīvu tabula (OpenAI, 2025)**

	2022	2023	2024
Pašu kapitāls	7 819	12 951	14 367
Rezerves	1 901	1 901	1 901
Nesadalītā peļņa	-189	1 218	6 348
Pārskata gada peļņa	1 407	5 132	1 418
Īstermiņa kreditori	24 785	15 975	23 919
Bilance	32 604	28 926	38 286
Procentuālās izmaiņas		65,63	10,93
Procentuālās izmaiņas. 1		0,0	0,0
Procentuālās izmaiņas. 2		-744,44	421,18
Procentuālās izmaiņas. 3		264,75	-72,37
Procentuālās izmaiņas. 4		-35,55	49,73
Procentuālās izmaiņas. 5		-11,28	32,36

Analizējot 1. un 2. tabulas datus, secināms, ja neprecīzē, pēc kādas metodes rēķināmas procentuālās izmaiņas, tad ChatGPT rīks aprēķinus automātiski veic izmantojot horizontālo analīzi. Aktīvu un pasīvu tabulas tiek veidotas, vispirms norādot bilances posteņus un to vērtību katrā no gadiem, savukārt, pēc tam parādīti procentuālo izmaiņu aprēķini katram postenim pret iepriekšējo gadu. Skaitļi un posteņi no SIA "X" bilancēm ir pārrakstīti pareizi un procentuālie aprēķini ir korekti. Tabulu struktūra ir saprotama, taču, autoresprāt, tās nav vizuāli tīkamas un ir nepārskatāmas.

3. tabula

**Microsoft Copilot atbilde uz 2. norādījumu – bilances aktīvu tabula
(Microsoft, 2025)**

Postenis	2022	2023	2024	Izmaiņas 2022–2024 (%)
Ilgtermiņa ieguldījumi kopā	0	0	5 331	+100%
Krājumi	15 387	15 387	20 842	+35,4%
Debitoru parādi	8 816	8 816	8 066	-8,5%
Citi debitori	0	0	397	+100%
Nauda	4 723	4 723	3 650	-22,7%
Apgrozāmie līdzekļi kopā	28 926	28 926	32 955	+13,9%
Bilance kopā	28 926	28 926	38 286	+32,3%

3. tabulā redzams, ka arī MI rīks Microsoft Copilot aktīvu analīzi veicis atsevišķā tabulā, līdz ar to, autorei ir skaidrs, ka pie bilances struktūras analīzes, abi MI rīki ģenerē divas atbilžu tabulas.

4. tabula

Microsoft Copilot atbildes uz 2.norādījumu – bilances pasīvu tabula
(Microsoft, 2025)

Postenis	2022	2023	2024	Izmaiņas 2022–2024 (%)
Pamatkapitāls	4 700	4 700	4 700	0%
Rezerves kopā	1 901	1 901	1 901	0%
Iepriekšējo gadu nesadalītā peļņa	1 218	6 348	6 348	+421,3%
Pārskata gada peļņa	5 132	1 418	1 418	-72,4%
Pašu kapitāls kopā	12 951	12 951	14 367	+10,9%
Īstermiņa kreditori kopā	15 975	15 975	23 919	+49,8%
Bilance kopā	28 926	28 926	38 286	+32,3%

Autore 2. eksperimentā ar Microsoft Copilot sastapās ar vairākiem sarežģījumiem. Pirmkārt, katru pārskatu bija jādod atsevišķi, tos nevar pievienot vienlaicīgi, un ar katru nākamo pārskatu ir jālūdz papildināt jau esošo tabulu analīzi ar jauniem datiem. Otrkārt, rīks nesaprot bilances vertikālo struktūru, ja nav ierakstīts kolonnu nosaukumā konkrēts gads, bet tikai *pārskata gada beigās* un *iepriekšējā pārskata gada beigās*. Analizējot 3. un 4. tabulas saturu, autore secina, ka no SIA "X" bilances izrakstītas nepareizas posteņu summas tādiem posteņiem kā debitoru parādi, nauda, apgrozāmie līdzekļi kopā u. c. Treškārt, nepareizi ir procentuālās novirzes aprēķini, kas arī nav norādīti pa gadiem, bet gan no 2022. gada uz 2024. gadu. Ceturtkārt, pie atsevišķiem autores precizējumiem bija jāpārlādē lapa, jo parādījās paziņojums: "Diemžēl problēma ir mūsu pusē. Radās problēma. Iespējams, man ir nepieciešams laiks, lai atsvaidzinātu. Mēģināsim vēlreiz."

Autore pēc bilances struktūras analīzes eksperimenta secina, ka Microsoft Copilot nav ērts: faili ir jāpievieno pa vienam, dati jādod pakāpeniski. Tas nepareizi veic datu ekstrakciju arī pēc vairākiem autores mēģinājumiem pārformulēt norādījumu. Tas nespēj dot eksportējamu failu, taču vizuāli glīti, krāsaini un pārskatāmi veido tabulas, kā arī veic to vārdisku analīzi izskaidrojot galvenās tendences un secinājumus. Ar ChatGPT rīku strādāt bija vienkāršāk, ātrāk un iegūtais rezultāts ir precīzs. Vairākus failus var pievienot vienlaicīgi, datu ekstrakciju no failiem un aprēķinus tas veic korekti.

Eksperimentālais piemērs Nr. 3:
peļņas un zaudējuma aprēķina (PZA) analīze

3. norādījums: "Lūdzu, izanalizēt PZA par trīs pārskata gadiem un izrēķināt procentuālās izmaiņas." MI rīku atbildes apkopotas tabulās (sk. 5. un 6. tabulu).

5. tabula

ChatGPT PRO (GPT-4o) atbildes uz 3. norādījumu
(OpenAI, 2025)

	Summa	Summa	Summa	Procentuālās izmaiņas	Procentuālās izmaiņas	Procentuālās izmaiņas
Gads	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Neto apgrozījums	93886	145897	174349		55,4	19,5
Pārdotās produkcijas pašizmaksa	61099	83789	91639		37,14	9,37
Bruto peļņa	32787	62108	82710		89,43	33,17
Pārdošanas izmaksas	26861	54082	74327		101,34	37,43
Administrācijas izmaksas	2324	2671	6 282		14,93	135,19
Peļņa pirms nodokļiem	1407	5132	1418		264,75	-72,37
Peļņa pēc nodokļiem	1407	5132	1418		264,75	-72,37

No 5. tabulas izriet, ka arī šeit ChatGPT vispirms norāda posteņa nosaukumus, to vērtību katrā no gadiem, pēc tam to procentuālās izmaiņas, kas arī ir aprēķinātas, izmantojot horizontālo analīzi. Autore uzsver, ka 5. tabulas vizuālais noformējums ir pārredzams, taču procentuālajām izmaiņām nav veikts pareizs pieraksts, nav redzams, kurš gads pret kuru ir salīdzināts. Bez tam, 2022. gada tabulas aila ir lieka, jo vērtību informāciju nesniedz. Posteņi no SIA "X" PZA aprēķiniem ir pārrakstīti saīsināti, taču galvenais teksta vēstījums ir pareizs, piemēram, *peļņa vai zaudējumi pirms uzņēmumu ienākuma nodokļa* kā peļņa pirms nodokļiem. Analīzē iztrūkst divi posteņi, kas arī sastāv no vērtībām – *pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi* un *pārējās saimnieciskās darbības izmaksas*. Taču kopumā skaitliskās vērtības pie norādītajiem posteņiem ir izrakstītas pareizi un arī aprēķini ir veikti pareizi.

6. tabulā izkārtojums ir līdzīgs 5. tabulai, taču autore kā rīku lietotāja priekšroku dod Microsoft Copilot vizuālajam sniegunam, kas šķiet pievilcīgāks un pārskatāmāks. Analizējot sniegto rezultātu precizitāti, autore secina, ka Microsoft Copilot tabulā ir iekļāvis posteņus, kurus ChatGPT neatspoguļoja, t. i., *pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi* un *pārējās saimnieciskās darbības izmaksas*. Tomēr skaitļi posteņi *pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi* atspoguļoti kļūdaini un līdz ar to arī procentuālās novirzes aprē-

ķins ir nepareizs. 130 eiro vērtībai faktiski jāparādās 2023. gadā un sekojoši procentuālā novirze – 100% ir 2024. gadā no 2023. gada. Pārējās tabulas skaitliskās vērtības un aprēķini ir korekti. MI sniegtie secinājumi pēc tabulas ir analīzi papildinoši, cēloņsakarību meklējoši un parāda rīka spriestspēju.

6. tabula

Microsoft Copilot atbildes uz 3. norādījumu
(Microsoft, 2025)

Postenis	2022	2023	2024	Izmaiņas 2022–2023 (%)	Izmaiņas 2023–2024 (%)
Neto apgrozījums	93886	145897	174349	+55,5%	+19,5%
Pārdotās produkcijas pašizmaksa	61099	83789	91639	+37,2%	+9,4%
Bruto peļņa	32787	62108	82710	+89,4%	+33,2%
Pārdošanas izmaksas	26861	54082	74327	+101,3%	+37,5%
Administrācijas izmaksas	2324	2671	6282	+14,9%	+135,2%
Pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi	130	0	0	–100%	0%
Pārējās saimnieciskās darbības izmaksas	2195	353	683	–83,9%	+93,5%
Peļņa pirms nodokļiem	1407	5132	1418	+264,9%	–72,4%
Pārskata gada peļņa	1407	5132	1418	+264,9%	–72,4%

Autore nesteidzas viennozīmīgi izvērtēt, kurš no MI rīkiem ir piemērotāks peļņas un zaudējuma aprēķinu analīzei, jo abu rīku sniegtajās atbildēs tika atrastas nepilnības.

Ekspierimentālais piemērs Nr. 4: kreditoru analīze

4. norādījums: “Lūdzu, apkopot kreditoru parādus un izveidot tabulu ar rezultātiem, parādot piecus lielākos kreditorus, atlikumu kopsummu un rēķinu skaitu.” Eksperimentā Nr. 4 autore izmantoja SIA “Y” kreditoru sarakstu ar 161 ierakstu, kurā iekļauts kreditora nosaukums, rēķina numurs, datums, maksājuma termiņš, rēķina summa, samaksātā summa un atlikums, lai veiktu konkrētu kreditoru kopsavilkumu.

Piemērotāks rīks uzdevuma veikšanai ir ChatGPT, jo tas apjomīgāko kreditoru sarakstu ar kopējo saistību atlikumu summu ir izveidojis pareizi, arī rēķinu skaits ir precīzs. Saraksts sastādīts dilstošā secībā, sākot ar kreditoru, kam ir lielākais atlikušais saistību apjoms. Savukārt, Microsoft Copilot dati ir nepareizi. Pirmkārt, nekorekti tiek aprēķināts kopējais atlikums un rēķinu skaits. Otrkārt, rīks atbildes tabulā ir iekļāvis kreditoru, kurš nebūt nav apjomīgākais sarakstā. Bez tam, katrā atkārtotā mēģinājumā vai

norādījuma pārfrāzēšanā atlikums un rēķinu skaits ir pavisam cits. MI rīks grāmatvedim vai personai, kas uzņēmumā atbildīga par saistību atmaksu, var palīdzēt ātrāk identificēt un izdalīt apjomīgākos kreditorus pēc parāda summas uz noteiktu datumu, lai uzņēmums efektīvāk pārvaldītu savas saistības, un apjaustu atkarības apmēru no konkrētiem kreditoriem.

Eksperimentālais piemērs Nr. 5: sankciju sarakstu analīze

5. norādījums: “Lūdzu, izanalizēt pievienoto 19 klientu sarakst un sniegt informāciju no sankciju sarakstiem.” Autore rezumē, ka ChatGPT PRO ir atradis sankcionēto uzņēmumu GTLK ar reģistrācijas Nr. 1027739407189, primāri to izcēlis, norādot izcelsmes valsti, sankciju statusu, iemeslu šādam statusam un sankciju pasākumus, kas tam piemēroti. Respektīvi, ChatGPT PRO sniedz papildus informāciju par uzņēmumu, kas lietotājam varētu būt noderīga. Pārējie klientu saraksta uzņēmumi tiek atdalīti vienkopus kā droši, jo nav atrasti nevienā no sankciju sarakstiem. Atbildes pievienotā vērtība ir ieteikumi turpmākai rīcībai, taču tie ir samērā vispārīgi. MI rīks šādi var palīdzēt identificēt potenciāli augsta riska klientus vēl pirms darījumu slēgšanas, tā sekmējot uzņēmuma juridiski pareizu rīcību. Salīdzinot ar manuālu pārbaudi, MI rīks būtiski paātrina šo procesu.

Microsoft Copilot 5. uzdevumu neizpildīja vispār un, lai pārbaudītu, vai kāds no klientu saraksta atrodas sankciju sarakstos, ieteica izmantot oficiālās datubāzes. Respektīvi, Microsoft Copilot ierobežojumi attiecībā uz ārējām datubāzēm vai reģistriem neļauj tieši piekļūt sankciju sarakstiem.

Autore secināja, ka augstāku pievienoto vērtību grāmatvežu, finansistu un uzņēmuma vadības ikdienas darbam var sniegt ChatGPT PRO (GPT-4o) maksas versija. Grāmatvedim vai finanšu speciālistam ir vērts apgūt MI un iedziļināties metodēs, kā ar katru rīku strādāt. Eksperimenti pierādīja, ka viens uzdevuma formulējums var nestrādāt uz visiem rīkiem, tātad jāsaprot pareizais pieejas un komunikācijas veids. MI palīdz veidot vadības atskaites nespeciālistiem saprotamā valodā un meklēt risinājumus finanšu datu interpretēšanā. Microsoft Copilot dod pievilcīgu vizuālo noformējumu un tekstuālos aprakstus par datiem, savukārt, ChatGPT lietot ir ērtāk, tas veic precīzākus aprēķinus un spēj dot eksportējamu failu.

Analizējot rezultātus, autore uzsver, ka, lai arī MI rīki var piedāvāt ievērojamu grāmatvedības procesu paātrināšanu un racionalizēšanu, to lietotājam jā saglabā augsta kritiskās domāšanas pakāpe. Virtuāli ģenerētos rezultātus nevar pieņemt par viennozīmīgi patiesiem un pareiziem, ir būtiski nepārtraukti sekot līdzi iegūto datu precizitātei, veikt to pārbaudi un novērtēt atbilstību darbības kontekstam. MI var kļūdīties vai dot neparei-

zu informāciju, tāpēc speciālistiem nedrīkst veidoties pašpaļāvība uz šiem rīkiem. Kritiska attieksme, metodiska analīze un profesionālā kompetence ir būtiski priekšnoteikumi MI rīku saprātīgai un efektīvai integrēšanai grāmatvedības praksē.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Grāmatvežu profesijas standarts paredz informācijas tehnoloģiju lietošanu kā profesionālās kompetences nepieciešamību, MI integrācija šo prasību paplašina kvalitatīvi jaunā līmenī.
2. ChatGPT PRO un Microsoft Copilot spēj korekti identificēt, strukturēt un salīdzināt datus no reāliem rēķiniem, pierādot to praktisko pielietojumu rēķinu analīzē. Rīki spēj darboties ar dokumentiem svešvalodās, sniedzot analīzi pieprasītajā valodā.
3. Microsoft Copilot rīks nav ērts – faili ir jāpievieno pa vienam, dati jānodod pakāpeniski. Tas nepareizi veica datu ekstrakciju no pievienotajiem dokumentiem un nespēj dot eksportējamu failu, taču vizuāli glīti un pārskatāmi veido tabulas, kā arī veic to vārdisku analīzi, izskaidrojot galvenās tendences un secinājumus.
4. Ar ChatGPT PRO (GPT-4o) rīku strādāt ir vienkāršāk, ātrāk un precīzāk – vairākus failus var pievienot vienlaicīgi, datu ekstrakciju veic pareizi, aprēķinus veic korekti un spēj dot eksportējamu Excel failu. Eksperimenta uzdevumus izpildīja pareizi jau no sākotnējā norādījuma.
5. Eksperimentā par PZA analīzi abu rīku atbildēs tika atrastas nepilnības.
6. Precīzs un piemērotāks rīks kreditoru saraksta analīzei ir ChatGPT PRO (GPT-4o), jo Microsoft Copilot nepareizi un ikreiz atšķirīgi norādīja gan atlikumu kopsummu, gan rēķinu skaitu.
7. Augstāku pievienoto vērtību grāmatvežu, finansistu un uzņēmuma vadības ikdienas darbam var sniegt ChatGPT PRO (GPT-4o), kas ir programmas maksas versija, – tas labāk tiek galā ar aprēķiniem, datu analīzi un to sasaisti. Respektīvi, ja mērķis ir profesionāla datu izvērtēšana un reāla MI integrācija darbā, maksas versija ir obligāta investīcija.
8. MI rīki nevar būt vienīgais pamats grāmatvedības un finanšu pārvaldības darbā, bet var būt efektīvs palīgs, lai optimizētu un atbalstītu darbu, ja tiek pielietoti ar kritisku pieeju, profesionāļa kompetenci un salīdzināšanu.
9. Grāmatvežiem, finansistiem un uzņēmuma vadībai, kas MI vēlas integrēt profesionālā grāmatvedības un finanšu pārvaldības darbā, ieteicams iegādāties MI rīku maksas versiju.

10. Uzņēmuma vadībai vai finanšu direktoriem ieviest pilotprojektus, kur dažādi MI rīki tiek testēti viena līdz trīs mēnešu garumā, dažādos grāmatvedības un finanšu pārvaldības procesos, lai pieņemtu lēmumu, kurš rīks ir piemērotākais uzņēmuma vajadzībām.
11. Grāmatvežiem un finansistiem veidot starpdisciplināru sadarbību ar IT speciālistiem, lai apgūtu prasmes, kas palīdzētu pilnvērtīgāk izprast MI kapacitāti un iemaņas darbā ar to.
12. Mākslīgā intelekta centram līdz 2026. gada 1. jūnijam izstrādāt rekomendācijas un vadlīnijas par MI pielietošanu grāmatvedības un finanšu pārvaldības praksē, lai veicinātu vienotu, drošu un likumam atbilstošu MI integrēšanu konkrētajā profesionālajā jomā Latvijā.
13. Izglītības iestāžu vadībai, mācībspēkam, kas īsteno gan akadēmiskās, gan profesionālās grāmatvedības un finanšu jomas studiju programmas, ieteicams integrēt MI tematu studijuursos, paredzot nodarbības par MI rīku praktisku pielietojumu.

Izmantotā literatūra

1. Antwi, B., O., Adelakun, B., Eziefule, A. 2024. Transforming Financial Reporting with AI: Enhancing Accuracy and Timeliness. *International Journal of Advanced Economics*. Vol. 6(6), pp. 205–223. Iegūts no: DOI:10.51594/ijae.v6i6.1229 [sk. 22.02.2025.].
2. Bazarbash, M. 2019. FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk. *United Nations Economist Network*. Iegūts no: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/fintech4_14_march_2023.pdf [sk. 22.02.2025.].
3. Big Data and Artificial Intelligence in Digital Finance. 2022. Increasing Personalization and Trust in Digital Finance Using Big Data and AI. Lugano: Springer, 386 p.
4. Bongila, J., P. 2021. Leadership Performance of Dale Carnegie, Nelson Mandela and Lee Kwan Yew: Applications for Educators. *Journal of Educational Leadership in Action*. Vol. 7, Issue 2, Article 4. Iegūts no: DOI: <https://doi.org/10.62608/2164-1102.1094> [sk. 22.02.2025.].
5. Butkevičs, E. 2025. Dzīves iespēju diena. Mākslīgais intelekts un karjera. Iegūts no: <https://www.bvk.lv/dzives-iespeju-diena-2024/> [sk. 11.01.2025.].
6. Cardillo, A. 2025. How Many Companies Use AI? Iegūts no: https://explodingtopics.com/blog/companies-using-ai?utm_source=chatgpt.com#conclusion [sk. 22.05.2025.].

7. Carnegie, D. 2013. How to Win Friends AND Influence People by Dale Carnegie. [Simon & Schuster, 307 p.
8. Council of the European Union. 2022. Artificial Intelligence Act, AIA. General Provisions, Article 3 Definitions Interinstitutional File: 2021/0106(COD). Iegūts no: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11124-2022-INIT/en/pdf> [sk. 20.02.2025.].
9. Copilot ir piemērots ikvienam. Iegūts no: <https://www.microsoft.com/lv-lv/microsoft-365/Copilot/Copilot-for-work> [sk. 04.05.2025.].
10. ChatGPT (Versija GPT-4o) [Programmatūra]. Iegūts no: <https://chatgpt.com/> [sk. 04.05.2025.].
11. Eurostat. 2025. Use of artificial intelligence in enterprises. Iegūts no: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title> [sk. 20.05.2025.].
12. ES Padome. 2024, 5. decembris. MI skaidrojums: izmantojums un ietekme. Iegūts no: <https://www.consilium.europa.eu/lv/policies/ai-explained/> [sk. 20.05.2025.].
13. Gada pārskatu un konsolidēto gada pārskatu likums, 12.11.2015. Latvijas Vēstnesis, Nr. 222.
14. George, B., St., Gillis, A., S. What is the Turibg Test in AI? Iegūts no: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Turing-test> [sk. 02.02.2025.].
15. Grāmatvedības likums, 28.06.2021. Latvijas Vēstnesis, Nr. 121B.
16. Grāmatveža profesijas standarts. Iegūts no: <https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/2017/PS-021.pdf> [sk. 20.03.2025.].
17. Ievads mākslīgajā intelektā. Iegūts no: <https://aquila.turiba.lv/mod/book/tool/print/index.php?id=24530&chapterid=435119> [sk. 04.03.2025.].
18. Iansiti, M., Lakhani, K., R. 2020. Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World. Brighton: Harvard Business Review Press.
19. Kaplan, A., Haenlein, M. 2018. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681318301393> [sk. 11.03.2025.].
20. Mah, P. 2024. The Impact of AI on Modern Business. Iegūts no: <https://www.cdotrends.com/story/4249/impact-ai-modern-business> [sk. 11.02.2025.].
21. McCarthy, J. et al. 2006. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*. Vol. 27, N. 4.

22. Microsoft Copilot (Versija 1.0) [Programmatūra]. Iegūts no: <https://www.microsoft.com/> [sk. 04.05.2025.].
23. Ravi, R., Adrzej, K. 2023. Artificial Intelligence: Evolution, Developments, Applications, and Future Scope. *Przegląd elektrotechniczny*. Vol. 2, pp. 1–13. Iegūts no: [https:// DOI:10.15199/48.2023.02.01](https://doi.org/10.15199/48.2023.02.01). [sk. 04.03.2025.].
24. Review, H., B. et al. 2019. Artificial Intelligence: The Insights You Need from Harvard Business Review. Brighton: Harvard Business Review Press.
25. Russell, S., Norvig, P. 2003. Artificial Intelligence: A Modern Approach. New Jersey: Pearson Education International.
26. Samuel, A., L. 1959. Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. *IBM Journal of Research and Development*. Vol. 3, N. 3, pp. 210–229, Iegūts no: [doi: 10.1147/rd.33.0210](https://doi.org/10.1147/rd.33.0210). [sk. 04.02.2025.].
27. Souza, D. 2024. The Rise of Intelligent Machines: Exploring the Future of AI & Robotics. Iegūts no: <https://www.linkedin.com/pulse/rise-intelligent-machines-exploring-future-ai-robotics-d-souza-30evc> [sk. 02.02.2025.].
28. TalkAI.info. 2025. Kā faktiski darbojas ChatGPT? Iegūts no: https://talkai.info/lv/blog/how_does_chatgpt_work/ [sk. 22.04.2025.].
29. Turing, A., M. 1950. Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 49, pp. 433–460. Iegūts no: <https://courses.cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf> [sk. 02.02.2025.].
30. Vīksne, E. u. c.2022. Grāmatvedis: Profesijas standarts. Iegūts no: <https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/2017/PS-205.pdf> [sk. 05.03.2025.].
31. Zariņa, V. 2022. Saimnieciskās darbības novērtēšana, izmantojot finanšu analīzi. Rīga: Lietišķās informācijas dienests, 88 lpp.
32. Yang, X. 2024. Development and Impact of Artificial Intelligence Technology in the Accounting Industry. *Journal of Computing and Electronic Information Management*. Vol. 13(1),pp. 21–24. Iegūts no: [https:// DOI:10.54097/uxq5hwdd](https://doi.org/10.54097/uxq5hwdd). [sk. 20.03.2025.].
33. Yi, Z. et al. 2023. Artificial Intelligence in Accounting and Finance: Challenges and Opportunities. *IEEE Access*. Vol. 11, p. 129100. Iegūts no: [DOI:10.1109/ACCESS.2023.3333389](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3333389) [sk. 11.02.2025.].

Rihards Henelis

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. ing. Igors Būmanis*

Rīgas Tehniskā koledža

E-pasts: Rihards.Henelis@gmail.com

CENTRALIZĒTU DARBSTACIJU IZVEIDE MĀJAS VAI MAZU UZŅĒMUMU VAJADZĪBĀM

Ievads

Saskare ar datoriem ikdienā ir gandrīz ikvienam – mājās vai darbā ir savs personālais dators. Mūsdienās darbs ar datoriem ir efektīvs, progresīvs, aizraujošs, jo informācijas tehnoloģiju attīstība ir būtiski mainījusi veidu, kā tiek izstrādātas, uzturētas un izmantotas datorsistēmas. Ja agrāk katram datorlietotājam bija sava – fiziska darbstacija ar pilnu aparatūras un programmatūras komplektāciju, tad mūsdienās arvien plašāk tiek izmantoti virtualizēti un centralizēti risinājumi.

Pieaugot aparatūras cenām, elektroenerģijas patēriņam un sistēmas administrēšanas sarežģītībai, uzturēt savu sistēmu individuāli kļūst grūtāk un neefektīvāk. Īpaši mājās un mazos uzņēmumos. Ir nepieciešams atrast veidu, kā pilnvērtīgi izmantot pieejamos resursus. Šādās situācijās rodas nepieciešamība pēc risinājuma, lai varētu centralizēt datorsistēmas un rast jaunus, efektīvākus resursu pielietojuma veidus. Resursu konsolidācija un centralizācija ļauj samazināt infrastruktūras izmaksas un uzlabot energoefektivitāti (Beloglazov et al., 2012).

Darbstaciju centralizācija nozīmē, ka katram lietotājam nav vajadzīga visa aparatūra, bet vairākus sistēmblokus ir iespējams apvienot vienā. Lietotājiem individuāli vajag vien ievades un izvades ierīces, lai varētu pilnvērtīgi strādāt ar datoru. Sistēma var darboties centralizēti, ar vairākiem lietotājiem, tādējādi taupot vietu, elektroenerģiju, sistēmas resursus un arī finanses. Šādā modelī aparatūras resursi, piemēram, centrālais processors, operatīvā atmiņa un datu krātuve tiek koplietoti starp vairākiem lietotājiem, samazinot dublēšanos un uzlabojot pielietotās tehnikas efektivitāti. Svarīgu vietu centralizētu darbstaciju izveidē ieņem virtualizācija un hipervizoru tehnoloģijas. Viena no plaši izmantotām platformām ir uz

Linux kodola balstītā KVM virtualizācijas tehnoloģija, kas ļauj vienā fiziskā sistēmā uzturēt vairākas izolētas virtuālās mašīnas ar augstu veiktspēju (Kivity et. al., 2007). Šī tehnoloģija ļauj vienai datorsistēmai veidot un uzturēt vairākas virtuālās mašīnas, kas spēj strādāt kā savstarpēji izolētas iekārtas, nezaudējot ne drošību, ne ātrumu.

Būtisks nosacījums darbā ar datoru ir iespēja pilnvērtīgi strādāt arī 3D vidē un ar grafiski intensīviem uzdevumiem, t.sk. veikt video apstrādi, lietot datorspēles, pievērsties mašīnmācīšanās uzdevumiem. Šādu iespēju nodrošina *GPU-passthrough* tehnoloģija, kas ļauj grafiskajam procesoram būt piesaistītam konkrētajai virtuālajai mašīnai, dodot tai pilnu šī procesora veiktspēju. Minētais tehnoloģiju apvienojums ļauj plaši izmantot šo infrastruktūru dažādās situācijās. Viens no vērtīgākajiem ieguvumiem ir spēja infrastruktūru pielāgot konkrētām situācijām un vajadzībām.

Darbiniekiem nelielā birojā sistēmbloks katram individuāli nav nepieciešams. Administratoram atliek vien izveidot virtuālo mašīnu ar vēlamo operētājsistēmu katram lietotājam un darbinieks jau ir spējīgs pilnvērtīgi lietot šo darbstaciju. Nepieciešamības gadījumā darbstacijas var pārslēgt uz citu virtuālo mašīnu. Ja kādam no kolēģiem ir uzdevums, kas prasa vairāk resursu, piemēram, modelēšana, simulācijas, citi intensīvi uzdevumi, tad ir iespējams šim lietotājam atvēlēt lielāku daļu no pieejamajiem sistēmas resursiem. Specifiskos gadījumos, ja ir nepieciešams veikt vēl intensīvākus aprēķinus, kas citos gadījumos patērētu ļoti daudz laika, ir iespēja visus sistēmas resursus atvēlēt tieši šim uzdevumam. Tādējādi sistēmas resursi var tikt lietderīgi izmantoti arī ārpus personāla darba laika.

Mājas apstākļos viena tāda datorsistēma ļauj darboties vairākiem lietotājiem. Tas nozīmē, ka ģimenē vai māsasaimniecībā pietiktu pašu vajadzībām ar vienu datoru, vienlaikus pieļaujot iespēju arī, piemēram, viesim nepieciešamības gadījumā pieslēgties darbstacijai.

Tomēr centralizētu darbstaciju risinājuma ieviešana nav vienkāršs process. Tas prasa uzmanīgu aparatūras izvēli un programmatūras konfigurāciju, kā arī padziļinātas zināšanas par virtualizācijas pakalpojumiem un perifērijas piesaistes metodēm. Nekorekti izvēlēta aparatūra vai neprecīzi veikta konfigurācija var novest pie veiktspējas problēmām vai drošības riskiem.

Pētījuma mērķis ir izveidot centralizētu darbstaciju risinājuma prototipu, kas spēj nodrošināt vairākas pilnvērtīgas darbstacijas uz vienas fiziskas sistēmas. Lai sasniegtu mērķi darbā tiek izpētīta virtualizācijas tehnoloģiju teorētiskā bāze, analizētas virtualizētu darbstaciju perifērijas iespējas un izvērtēta nepieciešamā programmatūra un konfigurācija.

Uzdevumi:

- analizēt centralizētu darbstaciju izveides iespējas mājas vai mazu uzņēmumu vajadzībām, salīdzinot to ar tradicionālo fizisko darbstaciju modeli;
- aplūkot gan teorētiskos virtualizācijas pamatus, gan praktiskos apsvērumus, kas saistīti ar aparatūras un programmatūras izvēli, īpašu uzmanību pievēršot grafisko procesoru un citu perifērijas ierīču piesaistei;
- izstrādāt praktisku centralizētas darbstacijas prototipu un sniegt secinājums par šāda risinājumu piemērotību mājas vai mazu uzņēmumu apstākļiem.

Virtuālo darbvirsma tehnoloģiju pārskats

Veidojot centralizētu sistēmu, kas spēj uzturēt vairākas darbstacijas, ir nepieciešama atbilstoša aparatūra. Sistēmas minimālās un optimālās prasības ir tieši atkarīgas no nepieciešamā darbstaciju daudzuma un to pielietojuma. Lai nodrošinātu pilnvērtīgu virtuālās vides darbību, katrai darbstacijai jāizdala savs grafiskais procesors (turpmāk – GPU), bet intensīvākiem skaitļošanas uzdevumiem vienai darbstacijai var atvēlēt vairākus GPU. Lai šādas sistēmas izveide būtu iespējama, ir nepieciešamas komponentes ar noteiktām prasībām.

Sistēmas arhitektūra

Virtualizētas darba virsmas infrastruktūrai nepieciešamā aparatūra:

1. Mātesplate: nepieciešams attiecīgs BIOS (*Basic Input/Output System*) tehnoloģiju atbalsts – IOMMU (*Input-output memory management unit*) un PCIe (*Peripheral Component Interconnect Express*) ar VFIO (*Virtual Function Input/Output*), kā arī atbalsts ar vairākām PCIe x16 slēguma vietām. Lielāku sistēmu gadījumā var apsvērt arī vairāku procesoru mātesplates.
2. Centrālais procesors: sistēmai ir nepieciešams vairāku kodolu centrālais procesors ar virtualizācijas atbalstu (Intel VT-x, AMD-V vai cita virtualizācijas tehnoloģija).
3. Operatīvā atmiņa: pietiekami daudz operatīvās atmiņas, lai spētu uzturēt virtualizācijas platformu, kā arī atvēlēt katrai virtuālajai mašīnai nepieciešamo apjomu.
4. Glabātuves atmiņa: glabātuves ir nepieciešamas datu glabāšanai, arī katras darbstacijas darbības ātrumam.

5. Tīkls: interneta pieslēgums ar pietiekamu joslas platumu nepieciešamajām darbībām.

6. Barošanas bloks: atbilstoša jauda visām datora komponentēm.

Šāda veida sistēma var būt atbilstoša 1–8 paralēlu darbstaciju efektīvai lietošanai. Atkarībā no izvēlēto komponentu arhitektūras un izstrādes kvalitātes ir iespējams arī izveidot vairāk darbstacijas. Mērogojot sistēmu uz vairāk kā 8 lietotājiem, ir nepieciešams apsvērt vairāku sistēmu klāsterizāciju sakarā ar iekārtu izmaksu un veiktspējas efektivitāti.

Virtuālo darbvirsmu infrastruktūra nodrošina centralizētu lietotāju darba vidi, kas tiek piegādāta no servera infrastruktūras neatkarīgi no lietotāja fiziskās atrašanās vietas (Cisco, 2019). Šāda pieeja uzlabo datu drošību, vienkāršo administrēšanu un samazina galiekārtu uzturēšanas izmaksas (VMware, 2020).

KVM (*Kernel-based Virtual Machine*) ir atvērta koda virtualizācijas tehnoloģija Linux vidē. Tas ir atvērta koda hipervizors, kas izmanto procesora aparatūras virtualizācijas paplašinājumus, piemēram, Intel VT-x vai AMD-V, lai nodrošinātu pilnu virtualizāciju ar augstu efektivitāti (Adams and Agesen, 2006). Plānojot lietot KVM hipervizoru sistēmai ir nepieciešama Linux operētājsistēma. Vairākām Linux distribūcijām ir pieejams KVM atbalsts (*Ubuntu, CentOS, Debian* un citām). Virtualizācijas sistēmu ir nepieciešams uzturēt un ar to strādāt līdzīgi kā ar citām serveru sistēmām. Lai pārvaldītu virtuālās mašīnas, var lietot kādu no pārvaldības rīkiem (*Virt-Manager, Virsh vai Proxmox VE*).

Perifērijas ierīču pārskats

Perifērijas ierīces ir aparatūras komponentes, kas paplašina datora sistēmu vai ļauj lietotājam darboties ar šo sistēmu. Komponentes var sadalīt šādās kategorijās:

1. Ievadierīces: klaviatūra, pele, skeneris.
2. Izvadierīces: monitors, printeris, skaļruņi.
3. Atmiņas ierīces: USB zibatmiņa, ārējie cietie diski.
4. Tīkla ierīces: tīkla adapteri, WI-FI uztvērēji, USB modemi.
5. Specializētas ierīces: GPU, skaņas kartes, tīmekļa kameras.

Virtuālās vides ieviešana palielina perifērijas ierīču pārvaldības sarežģītību salīdzinājumā ar ne-virtualizētu vidi. Iekārtas var tikt emulētas, kur hipervizors simulē aparatūras interfeisu, vai arī aparatūra var tikt piesaistīta tieši attiecīgajai virtuālajai mašīnai, izmantojot tehnoloģijas kā VFIO. Emulētas ierīces ir vieglāk pārvaldīt, taču tās piedāvā mazāku darbības sniegumu salīdzinot ar tieši pieslēgtām iekārtām.

Perifērijas ierīces ir komplicētāk pārvaldīt salīdzinājumā ar tradicionālām datorsistēmām. Tipiski fiziskai sistēmai visai aparatūrai var piekļūt tieši. Virtuālās mašīnas, savukārt, strādā ar nošķirtu slāni, kur tās var vai nu emulēt aparatūru, vai arī veidot tiešu savienojumu ar attiecīgo aparatūru. Lai pievienotu perifērijas ierīces, ir nepieciešams izvērtēt to pielietojumu, nepieciešamo sniegumu, kā arī sistēmas ierobežojumus. Kamēr emulētās iekārtas neprasa specifiskas konfigurācijas, lai nodrošinātu darbību, šādas iekārtas bieži nāk ar ātrdarbības trūkumiem. Piemēram, emulēti grafiskie procesori nespēj nodrošināt tādu pašu renderēšanas ātrumu kā atvēlēti grafiskie procesori. Tiešā savienojuma ierīcēm, savukārt, ir nepieciešama konfigurācija, kas fizisko aparatūru savieno ar virtuālo mašīnu. To var panākt izmantojot *PCI-passthrough* vai *USB-redirectation*. Tehnoloģijas kā VFIO un IOMMU rada iespēju savienot aparatūru, piemēram, grafisko procesoru vai USB kontrolieri pie vienas konkrētas virtuālās mašīnas. Šāds risinājums ir svarīgs dažādos gadījumos:

1. augstas slodzes grafiskajiem procesoriem;
2. zemas aizkaves USB ierīcēm: kameras, spēļu kontrolieri;
3. paaugstinātas drošības nepieciešamības gadījumos: ID karšu lasītājs.

Sistēmā kas ir konfigurēta, lai uzturētu vairākas virtuālās mašīnas vienlaicīgi ar paredzētu grafisko procesoru katrai virtuālajai mašīnai, ir nepieciešams izmantot tiešo savienojumu. Šādi ļauj virtuālajai mašīnai izmantot grafiskā procesora gandrīz pilnas darbības spējas, kas nodrošina virtuālās mašīnas spēju strādāt pilnvērtīgi gan spēlēm, gan darbam. Grafisko procesoru virtualizācija paplašina virtuālo darbstaciju pielietojumu, ļaujot darbināt grafiski intensīvas lietojumprogrammas, tostarp CAD, video apstrādi un zinātniskos aprēķinus (Shi et al. 2018). Tiešā GPU piesaiste (*passthrough*) nodrošina augstāku veiktspēju salīdzinājumā ar dalītās virtualizācijas pieejām (NVIDIA, 2022).

Lai savienotu perifērijas ierīces ar virtuālajām mašīnām ir nepieciešama konfigurācija:

1. identificēt attiecīgo aparatūru izmantojot rīkus “lspci” vai “lsusb”;
2. saistīt aparatūru ar vfio-pci draiveri, lai novērstu virtualizācijas sistēmas operētājsistēmas aparatūras piesaisti;
3. konfigurēt virtuālo mašīnu, lai pievienotu konkrēto ierīci;
4. palaist virtuālo mašīnu ar ekskluzīvu piekļuvi attiecīgajai aparatūrai.

Šāds process nodrošina aparatūras izolāciju no sistēmas operētājsistēmas un nodod kontroli un pieeju virtuālās mašīnas operētājsistēmai.

Ieguvumi un apsvērumi

Izmantojot tiešo savienojumu perifērijas ierīcēm, iespējams ievērojami uzlabot pielietojumu un darbības spējas virtuālajām mašīnām. Lietotāji var palaist lietotnes un programmas, kuras prasa augstus datora resursus un tipiski netiek darbinātas uz virtuālajām mašīnām. Savukārt šādam risinājumam arī ir ierobežojumi:

1. ierīce, kas ir piesaistīta vienai virtuālajai mašīnai, nevar tikt vienlaicīgi izmantota citur;
2. dažādi centrālie un grafiskie procesori neatbalsta vai ierobežo virtualizācijas pielietojumu.

Sistēmas konfigurāciju (*UEFI, kernel flags, IOMMU groups*) ir jāpārvalda uzmanīgi.

Informāciju tehnoloģiju drošības apsvērumi

Drošība ir nozīmīgs temats virtualizācijas infrastruktūrās. Aparatūras izolācija ir īpaši aktuāls temats, kad tā tiek tieši saistīta ar virtuālajām mašīnām. Pareiza aparatūras izolācija ir būtiska, lai neradītu datu noplūdi un neautorizētu pieeju sistēmai. Drošība ir kritisks aspekts virtualizācijas infrastruktūrās, īpaši gadījumos, kad aparatūra tiek tieši piesaistīta virtuālajām mašīnām. IOMMU mehānismi nodrošina PCI ierīču atmiņas piekļuves izolāciju un aizsardzību pret tiešās atmiņas piekļuves uzbrukumiem (Intel, 2020). Nepareiza hipervizora vai aparatūras konfigurācija var radīt drošības ievainojamības virtualizētā vidē (Rutkowska, 2009).

Kad perifērijas aparatūra tiek saistīta ar virtuālajām mašīnām, tām tiek dota gandrīz pilna piekļuve pār attiecīgo aparatūru. Tas nozīmē vairākas lietas:

- Kompromizēta virtuāla mašīna var izmantot aparatūras pieeju.
- Kļūdaini virtuālās mašīnas draiveri priekš aparatūras var radīt problēmas visai sistēmai.
- Aparatūra, kas tiek koplietota, ir pakļauta vairāk drošības riskiem. Lai novērstu šos riskus, IOMMU grupām ir jābūt pareizi konfigurētām. IOMMU grupas nodrošina aparatūras piekļuvi noteiktiem atmiņas apgabaliem.

Tehnoloģijas kas nodrošina drošu piesaisti:

- IOMMU/VT-d/AMD-V: novērš PCI iekārtu neautorizētu piekļuvi neparedzētiem atmiņas apgabaliem.
- VFIO: pilda draivera funkciju lai izolētu PCI aparatūru no sistēmas.
- ACS: nodrošina PCIe datplūsmas ceļu starp IOMMU grupām.

Ja aparatūra nav pareizi izolēta, tad:

- Kompromitēta virtuālā mašīna var dot neautorizētu piekļuvi sistēmas atmiņai ar tiešās atmiņas uzbrukumiem.
- Sistēmas nestabilitāte draiveru konfliktu gadījumos.
- Izvadierīču datu plūsmas noplūde var būt iespējama starp virtuālajām mašīnām.

Lai virtuālās mašīnas varētu droši koplietot fizisko tīkla interfeisu vai virtuālos tiltus ir svarīgi:

- Konfigurēt uguns mūri, lai izvairītos no datu pārtveršanas starp virtuālajām mašīnām.
- Lietot VLAN konfigurāciju priekš paaugstinātas drošības virtuālajām mašīnām.
- Lietot “*ebtables*” vai “*nwfilter libvirt*” sistēmā, lai izvairītos no ARP “*spoofing*” vai MAC “*flooding*” uzbrukumiem.

Virtuālās darbvirsma prototips

Šis virtuālās vides risinājums ir paredzēts uz speciāli sagatavotas aparatūras ar atbilstošām specifikācijām, kā arī attiecīgi izvēlētu programmatūru, lai nodrošinātu sistēmas darbību. Aparatūra tika izvēlēta atbilstoši minimālajām prasībām un personīgi pieejamiem resursiem (sk. 1. tabulu).

1. tabula

Prototipa aparatūra

Procesors (CPU)	Intel Core i7-9700K, 8 physical cores, 8 threads, 3.6 GHz (up to 4.9 GHz Turbo), VT-d support
Mātesplate	ASUS Z390-A PRO (ATX, ACS/IOMMU support, 3× PCIe x16 slots, 2× M.2 slots)
Operatīvā atmiņa	32 GB DDR4-3200 (2×16 GB, Dual-channel, CL16, non-ECC)
GPU (PCIe GPU)	2 × NVIDIA GeForce GTX 1060 6GB, PCIe 3.0 x16, HDMI/DP outputs, passthrough-ready
USB kontrolieri	3 × USB 3.1 xHCI controllers (1 onboard + 2 PCIe expansion cards using FL1100 chipset)
Glabāšanas ierīces	2 × NVMe SSD (Samsung 980 1TB PCIe Gen3 x4) – OS and VM storage \n2 × SATA SSD (Crucial MX500 1TB) – backups and shared data
Tīkls (NIC)	Intel I219-V Gigabit Ethernet (onboard) + Realtek RTL8153 USB NIC (for passthrough)
Barošanas bloks (PSU)	750W 80+ Gold (modular, EVGA SuperNOVA G5)

Prototips paredzēts divām virtuālajām darbstacijām. Sistēmas prototipā ir izvēlēta atvērtā koda programatūra (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Prototipa programatūra

OS (Hypervisor Host)	Debian GNU/Linux 12 (Bookworm), Linux kernel 6.1.0-18-amd64
Virtualizācijas slānis	KVM (Kernel-based Virtual Machine) + QEMU 7.2.0
Pārvaldība	Libvirt 9.0.0 using virsh CLI tools
Virtuālās ierīces	virtio, vfio-pci, kvm-intel, usbredir, spice-vdagent
VM disku formāts	raw, qcow2
Sistēmas pārvaldība	SSH (openssh-server), UFW firewall, udev automation for USB

Prototipa konfigurācijā tika izveidotas divas pilnvērtīgas virtuālās darbstacijas, katrai no tām nodrošinot:

- atvēlētu centrālā procesora kodolu kopu;
- atvēlētu operatīvās atmiņas apjomu;
- atsevišķu grafisko procesoru, izmantojot *GPU-passthrough*;
- neatkarīgu datu glabātuves disku telpu;
- individuāli piesaistītas USB ievades/izvades ierīces.

Grafisko procesoru tiešā piesaiste tika realizēta, izmantojot *PCIe passthrough* tehnoloģiju kombinācijā ar IOMMU un VFIO mehānismiem. Šāda pieeja nodrošināja gandrīz pilnu grafisko veiktspēju virtuālajās mašīnās, ļaujot darbināt grafiski intensīvas lietojumprogrammas, 3D modelēšanas rīkus un citas aplikācijas ar GPU noslodzi bez būtiska veiktspējas zuduma. Perifērijas ierīču piesaiste tika īstenota, izmantojot gan USB kontrolieru *passthrough*, gan *USB redirection* metodes, izvērtējot katras pieejas pielietojuma scenārijus. Tiešā kontrolieru piesaiste nodrošināja zemāku aizkavi un stabilāku darbību ievadierīcēm, savukārt emulētās ierīces tika izmantotas mazāk kritiskos pielietojumos.

Datu glabātuves infrastruktūra tika strukturēta, izmantojot NVMe SSD diskus virtuālo mašīnu sistēmdisku un darba datu uzturēšanai, bet SATA SSD – rezerves kopijām un koplietojamai datu telpai. Šāds sadalījums nodrošināja augstu I/O veiktspēju vienlaikus ar datu drošību. Tīkla konfigurācijā tika izveidoti virtuālie tilti, nodrošinot katrai virtuālajai mašīnai tiešu piekļuvi lokālajam tīklam. Papildus konfigurēti ugunsūra un filtrēšanas mehānismi, lai ierobežotu savstarpēju datu plūsmu starp virtuālajām instancēm un paaugstinātu infrastruktūras drošību.

Prototipa ekspluatācijas laikā tika novērots, ka:

- sistēma spēj nodrošināt stabilu darbu vairākiem lietotājiem paralēli;
- grafiski intensīvi uzdevumi ir realizējami bez kritiska veiktspējas krituma;
- resursu sadale ir elastīgi pielāgojama atbilstoši lietotāju slodzei.

Vienlaikus tika identificēti arī praktiski ieviešanas izaicinājumi, tostarp sarežģīta sākotnējā konfigurācija, aparatūras savietojamības ierobežojumi, kā arī paaugstinātas prasības sistēmas administratora kompetencei virtualizācijas un aparatūras izolācijas jomā. Kopumā praktiskās daļas rezultāti apliecina, ka centralizētu darbstaciju modelis, izmantojot KVM virtualizāciju un *GPU-passthrough* tehnoloģijas, ir tehniski realizējams un funkcionāli piemērots risinājums neliela mēroga vairāku lietotāju skaitļošanas infrastruktūras izveidei.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījuma ietvaros tika izstrādāts un praktiski realizēts centralizētu darbstaciju prototips, kas balstīts uz KVM virtualizācijas tehnoloģiju un *GPU-passthrough* aparatūras piesaisti.
2. Iegūtie rezultāti apliecina, ka šādā arhitektūrā iespējams nodrošināt pilnvērtīgas virtuālās darbstācijas ar lietotājam salīdzināmu veiktspēju kā fiziskās sistēmās, tā grafiski intensīvu uzdevumu izpildei.
3. Centralizēta resursu pārvaldība ļauj elastīgi sadalīt procesora, operatīvās atmiņas un glabātuves kapacitāti starp lietotājiem, tādējādi uzlabojot kopējo sistēmas noslodzi un samazinot aparatūras dublēšanos. Vienlaikus šāds risinājums vienkāršo administrēšanu, datu pārvaldību un drošības kontroles ieviešanu.
4. Kā būtiskākie ierobežojumi tika identificēti aparatūras savietojamības faktori, PCIe resursu pieejamība un konfigurācijas sarežģītība, kas prasa padziļinātas zināšanas.
5. Kopumā secināms, ka centralizētu darbstaciju modelis ir tehniski un ekonomiski pamatots risinājums mājas un mazu uzņēmumu infrastruktūrās, ar potenciālu turpmākai mērogošanai un veiktspējas optimizācijai.

Izmantotā literatūra

1. Adams, K., Agesen, O. 2006. A comparison of software and hardware techniques for x86 virtualization. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*. Vol. 40(5), pp. 2–13.
2. Barham, P. et al. 2003. Xen and the art of virtualization. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*. Vol. 37(5), pp. 164–177.

3. Beloglazov, A., Abawajy, J., Buyya, R. 2012. Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centres. *Future Generation Computer Systems*. Vol. 28(5), pp. 755–768.
4. Cisco Systems. 2019. VDI Infrastructure Design Guide. San Jose: Cisco Systems.
5. Gottschlag, M. et al. 2013. GPU passthrough performance analysis in virtualized environments. *Journal of Cloud Computing*. Vol. 2(1), pp. 1–12.
6. Intel Corporation. 2020. Intel Virtualization Technology for Directed I/O (VT-d) Architecture Specification. Santa Clara.
7. Kivity, A. et al. 2007. KVM: the Linux virtual machine monitor. *Proceedings of the Linux Symposium*. Pp. 225–230.
8. NVIDIA Corporation. 2022. NVIDIA GPU Virtualization User Guide. Santa Clara: NVIDIA.
9. Proxmox Server Solutions. Proxmox VE Virtualization Platform. Iegūts no: <https://www.proxmox.com/en/proxmox-ve> [sk. 05.01.2026.].
10. Rosenblum, M., Garfinkel, T. 2005. Virtual machine monitors: Current technology and future trends. *Computer*. Vol. 38(5), pp. 39–47.
11. Rutkowska, J. 2009. Subverting the Xen hypervisor. Black Hat Briefings, USA, pp. 1–18.
12. Shi, L., Chen, H., Sun, J. 2018. Performance evaluation of GPU virtualization for cloud gaming. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*. Vol. 28(9), pp. 2319–2330.
13. VMware Inc. 2020. Desktop Virtualization Handbook. Iegūts no: <https://www.vmware.com/solutions/desktop-virtualization.html> [sk. 05.01.2026.].

*Pēteris Mikulāns,
Edgars Ciganskis,
Jānis Potašs*

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. ing. Vilnis Jakovļevs*
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Malnavas koledža
E-pasts: vilnis.jakovlevs@malnavaskoledza.lv

MEHĀNISKĀS DROŠUMA PRASĪBAS MĒBEĻU IZGATAVOŠANAS UN LIETOŠANAS JOMĀ

Ievads

Mēbeļu ražošanas jomā atšķirīgiem produktiem Eiropas Savienībā tiek izvirzītas atšķirīgas prasības. Tiešā veidā it kā tās netiek izvirzītas, nav nepieciešams CE mērķējums, taču tas nedot iespēju rīkoties patvaļīgi, jo Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2023/988 (2023. gada 10. maijs) par ražojumu vispārēju drošumu nosaka, ka visām precēm un pakalpojumiem jātiecas nodrošināt patērētāju veselību un drošumu. Mēbeļu jomā par pamatu, lai pierādītu mēbeles drošumu, tiek izmantoti Eiropas standarti (turpmāk – EN standarti), kuros noteiktas prasības, kā arī testēšanas metodes šo prasību izpildes pārbaudei. Dažādām mēbelēm izmanto atšķirīgus standartus, turklāt, gadās, ka uz vienu un to pašu izstrādājumu attiecas četri un pat vairāk standarti. Mēbeles drošums ir preces ražotāja ziņā, tādēļ produkta atbilstības novērtēšana visbiežāk notiek ražotāja līmenī, bet ne vienmēr.

Dokumentu apjoms, vairāku standartu izmantošana, dažāda pielietojuma mēbelēm rada grūtības saprast, kad, kur un kādās situācijās tie jāizmanto. Sadarbībā ar SIA “Avoti” un konsultējoties ar SIA “Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts” tika veikts šis pētījums par to, kādi standarti un kādās situācijās izmantojami mēbeļu jomā, lai nodrošinātu mēbeļu drošumu pret patērētāju.

Pētījuma mērķis – izstrādāt vienotus norādījumus standartu izmantošanai mēbeļu jomā, lai ražotājam atvieglotu to attiecināšanu uz produktu.

Uzdevumi:

- apzināt tirgus īpatnības un drošumu apliecināšanas kārtību;
- analizēt standartus un to kopējās iezīmes attiecībā uz mēbeļu jomu;
- izstrādāt ieteikumus, kuri palīdzētu orientēties standartu izmantošanas principos mēbeļu jomā.

Teorētiskais pamatojums

Pētījuma autoriem nav izdevies atrast kopēju, vienotu dokumentu, kur būtu apkopotas visas prasības attiecībā uz mēbeļu jomu vienuviet, tādēļ vērtēti tiek pieejamie EN standarti. Standartus izstrādā Eiropas Standartizācijas komiteja (*The European Committee for Standardization, CEN*). Tās galvenie uzdevumi:

- izstrādāt un harmonizēt EN standartus;
- veicināt vienotu tehnisko prasību piemērošanu Eiropas tirgū.

Organizācija iekļauj sevī tehniskās komitejas, kuras tiešā veidā darbojas ar standartu izstrādi un to pilnveidi. Standartu vēlamā pārskatīšana ir reizi piecos gados, bet faktiskie pārskatīšanas intervāli var atšķirties, dodot priekšroku pārskatīt biežāk tos standartus, kuros drošības aspektu neievērošana rada visaugstākos riskus, tādēļ prioritāte ir tiem, kuri attiecas uz bērnu mēbelēm. Par mēbelēm atbild tehniskā komiteja CEN/TC 207, tās pārraudzībā ir ap 70 standarti. Izšķir divu veidu standartus – prasību standarti ir tie, kuri nosaka, kāds prasības tiek izvirzītas produktam. Otrs standartu veids – testēšanas standarti, kuri nosaka metodiku, kā konkrētā prasība ir jātestē vai jāpārbauda (kāds aprīkojums, kāds spēks jāpieliek, cik cikli jāveic u. tml.). Konstatēts, ka standarti mēdz būt sadalīti daļās, kur pirmā daļa atbild par prasībām, otrā par pārbaudes metodēm, bet vienlaikus ir standarti, kur gan prasības, gan pārbaudes metodes ir apvienotas vienā. Piemēram, standarts par zīdaiņu gultiņām sadalīts divās daļās. EN 716-1 nosaka prasības zīdaiņu gultiņām, savukārt EN 716-2 – testēšanas metodes. Pretējs gadījums ir EN 1930, kur vienā standartā apvienotas gan prasības, gan testēšanas metodes. Šādas atšķirības starp standartiem padara to lietošanu sarežģītāku, kas ir pamatojums ieteikumu izstrādei.

Ņemot vērā lielo standartu apjomu, 1. tabulā iekļauti tikai prasību standarti, jo tie ir primāri. Norādīts to numurs, neminot aktuālo gadu, jo par standarta aktuālo versiju jāpārliedzinās brīdī, kad tas tiek izmantots produkta vērtēšanai un šī brīža iegūtā informācija nākotnē var kļūt nekorekta, aktualizējoties standarta versijas (tas tiek papildinās, mainīts). Šajā tabulā nav iekļautas prasības attiecībā uz pašiem mēbeļu furnitūras elementiem, piemēram. vadotnēm un virām. Šajā kontekstā to atbilstība drošumam tiek

novērtēta furnitūrai esot mēbelē un veicot visas mēbeles testēšanu atbilstoši pielietojumam, bet standarti pieļauj veikt arī atsevišķu tieši furnitūras testēšanu, visbiežāk, tas ir aktuāli furnitūras ražotājiem.

1. tabula

Prasību standartu uzskaitījums, mehāniskā drošuma novērtēšanai, mēbeļu jomā (EN standarti, 2026)

Standarta atsauces numurs	Standarta nosaukums, kurš raksturo standarta saturu
EN 1116	Mēbeles. Virtuves mēbeles. Virtuves mēbeļu un virtuves iekārtu saskaņotie izmēri
EN 1129-1	Mēbeles. Nolikāmās gultas. Drošuma prasības un testēšana. 1. daļa: Drošuma prasības
EN 1130	Bērnu mēbeles. Šūpuļgultiņas. Drošuma prasības un testēšanas metodes
EN 12227	Bērnu sētiņas lietošanai mājāsaimniecībā. Drošuma prasības un testēšanas metodes
EN 12520	Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības mājāsaimniecības sēdmēbelēm
EN 12521	Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības mājāsaimniecības galdiem
EN 13150	Darba galdi laboratorijām izglītības iestādēs. Izmēri, drošuma un ilgmūžības prasības un testēšanas metodes
EN 1335-1	Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 1. daļa: Izmēri. Izmēru noteikšana
EN 1335-2	Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 2. daļa: Drošuma prasības
EN 14749	Mēbeles. Mājāsaimniecības un virtuves uzglabāšanas mēbeles un virtuves darba virsmas. Drošuma prasības un testēšanas metodes
EN 15372	Mēbeles. Stiprība, ilgmūžība un drošums. Prasības galdiem lietošanai ārpus mājāsaimniecības
EN 16121	Uzglabāšanas mēbeles lietošanai ārpus mājāsaimniecības. Drošuma, stiprības, ilgmūžības un stabilitātes prasības
EN 16139	Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības un testēšanas metodes sēdmēbelēm lietošanai ārpus mājāsaimniecības
EN 17191	Bērnu mēbeles. Sēdmēbeles bērniem. Drošuma prasības un testēšanas metodes
EN 1725	Mēbeles. Gultas. Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības
EN 1729-1	Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 1. daļa: Funkcionālie izmēri
EN 1729-2	Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 2. daļa: Drošuma prasības un testēšanas metodes
EN 527-1	Biroja mēbeles. Darba galdi un rakstāmgaldi. 1. daļa: Izmēri
EN 527-2	Biroja mēbeles. Darba galdi. 2. daļa: Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības
EN 581-1	Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājāsaimniecības un publiskai lietošanai. 1. daļa: Vispārīgās drošuma prasības
EN 581-2	Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājāsaimniecības un publiskai lietošanai. 2. daļa: Mehāniskās drošuma prasības un testēšanas metodes sēdmēbelēm

EN 581-3	Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājsaimniecības un publiskai lietošanai. 3. daļa: Mehāniskās drošuma prasības galdiem
EN 716-1	Mēbeles. Bērnu gultiņas un saliekamās gultiņas lietošanai mājsaimniecībā. 1. daļa: Drošuma prasības
EN 747-1	Mēbeles. Divstāvu gultas un paaugstinātās gultas. 1. daļa: Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības
EN 14988	Bērnu augstie barošanas krēsli – prasības un testa metodes
EN 12221-1	Bērnu aprūpes priekšmeti – Mājas lietojuma pārtināmās virsmas. 1. daļa – drošuma prasības

Apkopojot informāciju (sk. 1. tabulu), konstatēts, ka CEN/TC 207 nav iekļauti divi ļoti būtiski mēbeļu produkti – zīdaiņu pārtināmās virsmas un zīdaiņu augstie barošanas krēsli, kurus arī ražo uzņēmumi. Šie produkti ir iekļauti CEN/TC 364 (bērnu aprūpes priekšmeti). Tas liecina, ka mēbeļu ražotājam rūpīgi jāseko līdzi tieši standartam, kas atbilst produktam, bet nevar paļauties, ka tas būs iekļauts mēbeļu grupā. Veicot izpēti, konstatēts, ka ne visām mēbelēm ir atbilstošie standarti, kas rada situācijas, kad produkts ir, bet nav izstrādāts prasību standarts, ar kura palīdzību būtu iespējams tās vērtēt.

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Veicot standartu izpēti, iepazīstoties ar to anotācijām, kā arī vērtējot mēbeļu iedalījumu tajos, secināms, ka mēbeles netiek iedalītas pēc to tradicionālajiem nosaukumiem, bet gan vairāk balstoties uz to funkciju vai cilvēku grupu, kurai mēbeles paredzētas. No minētajiem standartiem var izdalīt vairākas grupas (sk. 2. tabulu).

2. tabula

Mēbeļu grupas pēc lietošanas apstākļiem (EN standarti, 2026)

Mēbeļu grupa	Paskaidrojums
Mājas lietošanas	Mēbeles, kuras tiek lietotas mājas apstākļos, ar atbilstošu, salīdzinoši nelielu izmantošanas intensitāti
Nemājas lietošanai	Mēbeles, kuras tiek lietotas publiskajā sektorā, piemēram viesnīcas, sabiedriskā transporta stacijas, uzgaidāmās telpas, u. tml. Lielāka izmantošanas intensitāte, neparedzamāki lietotāju lietošanas paradumi
Lietošanai āra apstākļos	Mēbeles, kuras paredzētas lietot ārpus telpām, āra apstākļos, piemēram, piknika galdi, dārza mēbeles
Lietošanai birojā	Mēbeles, kuras tiek izmantotas darba laikā ar atbilstošu intensitāti. Ņemot vērā, ka darbavietā tiek pavadīts ilgs laiks, šīm mēbelēm bieži vien tiek izvirzītas prasības ergonomikai
Lietošanai izglītības iestādē	Mēbeles, kuras paredzētas skolās, bērnudārzos un līdzvērtīgās iestādēs. Ņemot vērā izglītojamo paradumus mēbeļu lietošanā, kā arī nepieciešamību nodrošināt mēbelēm ergonomisku to lietošanu, izglītības iestāžu produktiem tiek izvirzītas specifiskākas prasības, nekā nemājas lietojuma mēbelēm

Tāpat tiek sistematizētas glabāšanas mēbeles, t. i., ar funkciju – glabāt. Līdzīgi ir ar sēdmēbelēm, te neņem vērā nosaukumus – krēsls, taburete u. tml., bet gan nedefinē jebkuru mēbeli, kura paredzēta sēdēšanai – sēdmēbele. Apkopotā informācija (sk. 2. tabulu) sniedz pārskatu, kurā mēbeļu grupā konkrētais produkts ir jāiekļauj, tādējādi var nedefinēt savu ražojumu, piemeklēt atbilstošo standartu mēbeles drošuma novērtēšanai. Piemēram, ja tiek ražota produkcija mājsaimniecībām, tad prasības uz to ir zemākas, bet ja ražo to pašu produktu, un tas paredzēts publiskajam sektoram, tad prasības ir augstākas. Ja izstrādājums būs paredzēts birojiem, izglītības iestādēm, tad būs papildus prasības attiecībā uz izmēriem un ergonomiskajiem parametriem.

Veidojas situācija, ka ražotājam ir nepieciešama sava produkta pilnveide, lai tas atbilstu noteiktajām prasībām. Vienlaikus ir ekonomiski neizdevīgi pilnveidot produktu augstām prasībām, ja tas ir paredzēts lietot apstākļos ar zemām prasībām. Tādēļ salīdzinoši reti viens un tas pats produkts būs izmantojams universāli, jo dažādiem apstākļiem standarti izvirza dažādas prasības.

Veicot standartu salīdzinājumu, autori konstatē, ka ne visām mēbeļu grupām un visiem mēbeļu veidiem ir izstrādāti atbilstoši standarti. Piemēram, galdiem un krēsliem ir standarti visiem pielietojuma veidiem – gan mājas, gan nemājas, āra apstākļiem, birojam un arī izglītības iestādēm. Savukārt zīdaiņu gultiņām atbilst EN 716-1 prasības un tās tiek izvirzītas tikai mājsaimniecības pielietojumam, bet nav izstrādāti standarti, kur regulētu lietojumu publiskajā sektorā vai izglītības iestādēs.

Skatoties pēc cilvēku grupām, no minētajiem standartiem (sk. 1. tabulu) var izdalīt 2 grupas – pieaugušo mēbeles un bērnu mēbeles. Pieaugušo mēbeļu standarti vairāk vērtē produkta mehāniskās un ilgizturības rādītājus, bet bērnu grupas mēbelēm papildus jāpievērš uzmanību iesprūšanas, izkrišanas, aizīšanās un tamlīdzīgiem riskiem. Ir standarti, kuros tiek izdalītas klases, apakšklases. Tas nozīmē, ka daļā standartu viens produkts tiek vērtēts pēc viena standarta prasībām, bet vēl daļai produktu standartā vienai klasei ir vienas prasības, otrai – citas. Tādēļ tika veikts apkopojums (sk. 3. tabulu), sarindojošot pirmajā tabulas minētos standartus un norādot izšķirtās klases.

3. tabula

Standarti, kuros ir klases vai apakšklases
(EN standarti, 2026)

Standarts	Nosaukums	Klases			
		Ax	A	B	C
EN 1335-1	Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 1. daļa: Izmēri. Izmēru noteikšana	Biroja darba krēsls ar vislielāko regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar lielu regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar dažādu regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar ierobežotām regulēšanas iespējām
EN 1335-2	Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 2. daļa: Drošuma prasības	Biroja darba krēsls ar vislielāko regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar lielu regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar dažādu regulējumu klāstu	Biroja darba krēsls ar ierobežotām regulēšanas iespējām
EN 15372	Mēbeles. Stiprība, ilgmūžība un drošums. Prasības galdiem lietošanai ārpus mājsaimniecības	1. līmeņa	2. līmeņa		3. līmeņa
		Viesnīcu guļamistabas, baznīcas, bibliotēkas un tamlīdzīgas iestādes	Viesnīcas kafējnīcas, restorāni, publiskās halles, bankas, bāri, konferenču telpas un līdzvērtīgas vietas		Nakts klubi, policijas stacijas, transporta termināļi, slimnīcu publiskās telpas, kazino, veco ļaužu pansionāti, sporta ģērbtuvēs, cietumi, barakas
EN 16121	Uzglabāšanas mēbeles lietošanai ārpus mājsaimniecības. Drošuma, stiprības, ilgmūžības un stabilitātes prasības	1. līmeņa (vispārējs pielietojums)		2. līmeņa (īpašs pielietojums)	
		Viesnīcas, veco ļaužu pansionāti, bērnudārzi, uzņemšanas zonas, bibliotēkas, restorāni		Barakas, skolas, universitātes	
EN 16139	Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības un testēšanas metodes sēdmēbelēm lietošanai ārpus mājsaimniecības	L1 (vispārēja pielietojuma)		L2 (ekstremāla izmantošana)	
		Vietas, kurās sēdvietas parasti ir paredzētas jauktai lietošanai (īsu laiku un vairākas stundas, no vieglas līdz smagai slodzei). Gala lietojuma piemērs: visa veida pielietojums biroju ēkās, izstāžu zālēs, sabiedriskās zālēs, pasākumu telpās, kafējnīcās, restorānā, ēdnīcās, bankās, bāros		Vietas, kurās sēdvietas laiku pa laikam vai atkārtoti tiek pakļautas ārkārtīgi lielai slodzei to specifiskā izmantošanas veida vai nepareizas lietošanas dēļ. Piemērs gala lietojumam: nakts klubi, policijas stacijas, transporta termināļi, slimnīcu publiskās telpas, kazino, veco ļaužu pansionāti, sporta ģērbtuvēs, cietumi, barakas. Vietas, kur cilvēku plūsma netiek kontrolēta	

Standarts	Nosaukums	Klases			
EN 17191	Bērnu mēbeles. Sēdmēbeles bērniem. Drošuma prasības un testēšanas metodes	Atkarībā no bērna vecuma, izšķir 3 bērnu krēslu izmēru grupas			
EN 1725	Mēbeles. Gultas. Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības	Izšķir prasības tieši mājas lietojumam un prasības nemājas pielietojumam			
EN 1729-1	Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 1. daļa: Funkcionālie izmēri	Tiek izšķirti 7 krēslu izmēru veidi (atbilstoši cilvēka augumam)			
EN 1729-2	Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 2. daļa: Drošuma prasības un testēšanas metodes	Tiek izšķirti 7 galdu izmēru veidi (atbilstoši cilvēka augumam)			
EN 527-1	Biroja mēbeles. Darba galdi un rakstāmgaldi. 1. daļa: Izmēri	A tips	B tips	C tips	D tips
		Pilnībā regulējams	Iestatāms jebkurā augstumā	Fiksēta augstuma galdi	Regulējams vai iestatāms ierobežotās robežās
EN 527-2	Biroja mēbeles. Darba galdi. 2. daļa: Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības	A tips	B tips	C tips	D tips
		Pilnībā regulējams	Iestatāms jebkurā augstumā	Fiksēta augstuma galdi	Regulējams vai iestatāms ierobežotās robežās
EN 581-1; EN 581-2; EN 581-3	Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājsaimniecības un publiskai lietošanai	Ceļošanai	Mājas apstākļiem	Publiskai lietošanai	
		Viegla konstrukcijas salokāma vai atlokāma mēbele, paredzēta lietot kempingos un ceļojumos	Āra mēbele, paredzēta privātai lietošanai vietās bez publiskas pieejas.	Āra mēbele, paredzēta ne privātai lietošanai vietās, kas publiski pieejamas. (piemēram, ēdināšanas terases)	
EN 12221-1	Bērnu aprūpes priekšmeti – mājas lietojuma pārtināmās virsmas. Pirmā daļa – drošuma prasības	Izšķir 2 izmēru pārtināmās virsmas – 1. tips un 2. tips. Atšķiras pieļaujamie kg			

Secinājumi un priekšlikumi

1. Lai arī mēbeļu ražotājam nav obligāti jāveic mēbeļu testēšana, tomēr Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2023/988 par ražojumu vispārēju drošumu nosaka, ka precēm jābūt drošām. Drošumu vērtē ar EN standartu palīdzību.
2. Mēbeļu jomā standarti tiek nepārtraukti pilnveidoti, tajos izvirzītās prasības tiek saskaņotas, taču joprojām standartu skaits un standartu sadalīšana daļās nav vienāda visiem produktiem, kas ražotājam nesniedz izpratni, kā rīkoties konkrētajā gadījumā.
3. Lielākā daļa mēbeļu standartu Eiropas Savienībā atrodami CEN/TC 207, bet atsevišķi produkti, kurus var klasificēt kā mēbeles, var būt iekļauti citās tehniskajās komitejās, piemēram, CEN/TC 364 (bērnu aprūpes priekšmeti).
4. Ir konstatēts, ka ne visiem mēbeļu produktiem ir izstrādāti prasību standarti, piemēram, bērnu pakāpšanās mēbele virtuvei. Līdzvērtīga situācija būs pilnīgi jauniem, inovatīviem produktiem, jo normatīvā bāze top ilgstošā laika periodā.
5. Ražotājam pirms produkta vērtēšanas jāizanalizē, kādi būs tā lietošanas apstākļi – mājas, nemājas, smagi publiskā lietojuma u. tml. Tad varēs piemērot EN standartu, kurš noteiks, kādas prasības produktam tiek izvirzītas.
6. Analizējot standartus redzams, visbiežāk, mēbeles iedala nevis pēc to nosaukumiem/veidiem, bet gan pēc funkcijas – sēdmēbeles, glabāšanas mēbeles.
7. Nereti standartos tiek izdalītas apakšklases. Tas nozīmē, ka piemeklējot atbilstošo standartu, būs jāizvēlas, kurai lietojuma klasei tas piederēs, līdz ar to mainās izvirzītās prasības. Smagākiem lietošanas apstākļiem produktam tiek izvirzītas augstākas prasības.
8. Priekšlikums – izmantot pētījuma ietvaros izveidotās 1., 2. un 3. tabulas, lai atrastu standartu, kurš visprecīzāk raksturotu produktam izvirzītās prasības.
9. Ar konkrētajām prasībām ražotājs var iepazīties, iegādājoties piemeklēto EN standartu.

Izmantotā literatūra

1. Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājsaimniecības un publiskai lietošanai. 1. daļa: Vispārīgās drošuma prasības: Eiropas standarts EN 581-1. Brisele: CEN, 2017.

2. Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājsaimniecības un publiskai lietošanai. 2. daļa: Mehāniskās drošuma prasības un testēšanas metodes sēdmēbelēm: Eiropas standarts EN 581-2. Brisele: CEN, 2015.
3. Āra mēbeles. Sēdmēbeles un galdi kempingiem, mājsaimniecības un publiskai lietošanai. 3. daļa: Mehāniskās drošuma prasības galdiem: Eiropas standarts EN 581-3. Brisele: CEN, 2017.
4. Bērnu aprūpes priekšmeti – mājas lietojuma pārtinamās virsmas. 1. daļa: Drošuma prasības: Eiropas standarts EN 12221-1. Brisele: CEN, 2008.
5. Bērnu augstie barošanas krēsli – prasības un testa metodes: Eiropas standarts NE 14988. Brisele: CEN, 2017.
6. Bērnu mēbeles. Sēdmēbeles bērniem. Drošuma prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 17191. Brisele: CEN, 2021.
7. Bērnu mēbeles. Šūpuļgultiņas. Drošuma prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 1130. Brisele: European Committee for Standardization (CEN), 2019.
8. Bērnu sētiņas lietošanai mājsaimniecībā. Drošuma prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 12227. Brisele: CEN, 2010.
9. Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 1. daļa: Izmēri. Izmēru noteikšana: Eiropas standarts EN 1335-1. Brisele: CEN, 2020.
10. Biroja mēbeles. Biroja darba krēsls. 2. daļa: Drošuma prasības: Eiropas standarts EN 1335-2. Brisele: CEN, 2018.
11. Biroja mēbeles. Darba galdi un rakstāmgaldi. 1. daļa: Izmēri: Eiropas standarts EN 527-1. Brisele: CEN, 2011.
12. Biroja mēbeles. Darba galdi. 2. daļa: Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības: Eiropas standarts EN 527-2. Brisele: CEN, 2016.
13. Darba galdi laboratorijām izglītības iestādēs. Izmēri, drošuma un ilgmūžības prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 13150. Brisele: CEN, 2020.
14. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2023/988 (2023. gada 10. maijs) par ražojumu vispārēju drošumu. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, L 135, 23.05.2023.
15. Mēbeles. Divstāvu gultas un paaugstinātās gultas. 1. daļa: Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības: Eiropas standarts EN 747-1. Brisele: CEN, 2012.
16. Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības mājsaimniecības galdiem: Eiropas standarts EN 12521. Brisele: CEN, 2015.

17. Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības mājsaimniecības sēdmēbelēm: Eiropas standarts EN 12520. Brisele: CEN, 2015.
18. Mēbeles. Drošums, stiprība un ilgmūžība. Prasības un testēšanas metodes sēdmēbelēm lietošanai ārpus mājsaimniecības: Eiropas standarts EN 16139. Brisele: CEN, 2013.
19. Mēbeles. Gultas. Drošuma, stiprības un ilgmūžības prasības: Eiropas standarts EN 1725. Brisele: CEN, 1998.
20. Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 1. daļa: Funkcionālie izmēri: Eiropas standarts EN 1729-1. Brisele: CEN, 2015.
21. Mēbeles. Krēsli un galdi izglītības iestādēm. 2. daļa: Drošuma prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 1729-2. Brisele: CEN, 2012.
22. Mēbeles. Mājsaimniecības un virtuves uzglabāšanas mēbeles un virtuves darba virsmas. Drošuma prasības un testēšanas metodes: Eiropas standarts EN 14749. Brisele: CEN, 2016.
23. Mēbeles. Nolikāmās gultas. Drošuma prasības un testēšana. 1. daļa: Drošuma prasības: Eiropas standarts EN 1129-1. Brisele: CEN, 1995.
24. Mēbeles. Virtuves mēbeles. Virtuves mēbeļu un virtuves iekārtu saskaņotie izmēri: Eiropas standarts EN 1116. Brisele: CEN, 2015.
25. Mēbeles. Stiprība, ilgmūžība un drošums. Prasības galdiem lietošanai ārpus mājsaimniecības: Eiropas standarts EN 15372. Brisele: CEN, 2016.
26. Uzglabāšanas mēbeles lietošanai ārpus mājsaimniecības. Drošuma, stiprības, ilgmūžības un stabilitātes prasības: Eiropas standarts EN 16121. Brisele: CEN, 2013.
27. Mēbeles. Bērnu gultiņas un saliekamās gultiņas lietošanai mājsaimniecībā. 1. daļa: Drošuma prasības: Eiropas standarts EN 716-1. Brisele: CEN, 2017.

*Markuss Maksimovs,
Emīls Jemeljanovs*

Zinātniskais vadītājs: *Mg. sc. ing. Pjotrs Žukovs*
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Malnavas koledža
E-pasts: pjotrs.zukovs@malnavaskoledza.lv

ELEKTRISKO UN HIBRĪDELEKTRISKO TRANSPORTLĪDZEKĻU EFEKTIVITĀTE UN ATTĪSTĪBAS TENDENCES SALĪDZINĀJUMĀ AR IEKŠDEDZES DZINĒJIEM

Ievads

Elektroauto un hibrīdauto pēdējo gadu laikā iekļuvuši populārāko transporta līdzekļu grupā pasaulē un Latvijā. Šo popularitāti stimulē vides aizsardzības pasākumi un valdību iniciatīvas, kas vērstas uz CO₂ izmešu samazināšanu. Auto ražotāji pāriet no iekšdedzes dzinējiem uz elektroauto, jo tie ir efektīvāki, klusāki un videi draudzīgāki. Tehnoloģiju attīstība ir veicinājusi uzlabojumus akumulatoros, paplašinās uzlādes infrastruktūra, kas kopumā sekmē elektroauto pievilcību. Šīs pārmaiņas ietekmē arī autoservisu nozari, jo mainās transportlīdzekļu uzbūve un apkalpošanas prasības.

Elektroauto skaits Latvijā ir ievērojami audzis – ja 2015. gada sākumā valstī bija reģistrēti 188 elektroauto, tad uz 2025. gada 1. oktobri to skaits sasniedza 12991, kas ir aptuveni 1,6% no kopējā autoparka (Ceļu satiksmes drošības direkcija, 2025). Tiek prognozēts, ka drīz vien elektroauto būs samērā plaši izplatīti visā pasaulē. Pēc šī brīža aprēķiniem un tendencēm vairāk nekā 40% no visiem jaunajiem automobiļiem būs elektriski. Ķīna šobrīd ir līdere elektroauto tirgū un paredzams, ka 2030. gadā ap 80% no visiem jaunajiem auto šajā valstī būs elektroauto. Eiropā šis rādītājs varētu būt ap 60%, jo tiek ieviesti stingrāki noteikumi par izmešiem un attīstās uzlādes infrastruktūra. Līdz ar šo izaugsmi palielinās elektrības patēriņš. Tomēr kopumā sagaidāms, ka elektroauto skaits turpinās strauji augt (E-transport, 2025).

Pētījuma mērķis – elektrisko un hibrīdelektrisko transportlīdzekļu efektivitātes un attīstības tendences salīdzinājums. Tika veikts praktiskais pētījums, lai noskaidrotu, kas pie dažādiem ekspluatācijas apstākļiem rada atšķirību starp elektriskajiem un hibrīdelektriskajiem transportlīdzekļiem.

Teorētiskais pamatojums

Mūsdienās arvien vairāk tiek ražoti elektroauto un hibrīdauto, jo tie ir ekonomiskāki un videi draudzīgāki nekā iekšdedzes dzinēju auto. Galvenā atšķirība ir enerģijas avots – hibrīdauto izmanto gan degvielu, gan elektroenerģiju, savukārt elektroauto darbojas tikai ar elektroenerģiju. Hibrīdauto ir aprīkoti ar iekšdedzes dzinēju un elektromotoru, kas palīdz samazināt degvielas patēriņu un CO₂ izmešus.

Hibrīdauto veidi

Izšķir vairākus hibrīdauto veidus. Katrs no tiem piedāvā atšķirīgu pieeju efektivitātei un braukšanas pieredzei.

Mikrohibrīdi (*Micro – HEV*) ir visvienkāršākie no visiem hibrīdauto veidiem. Tie ir aprīkoti ar start-stop sistēmu, kas automātiski izslēdz dzinēju, kad transportlīdzeklis apstājas, un atkal to iedarbina, kad vadītājs nospiež gāzes pedāli. Tāda sistēma palīdz ietaupīt degvielu, īpaši pilsētas satiksmē, kur bieži nākas apstāties un uzsākt kustību. Šiem automobiļiem ir pastiprināts 12 voltu akumulators, kas spēj izturēt daudzkārtēju dzinēja iedarbināšanu. Parastā ģenerators vietā tiek izmantots starterģenerators, kas pilda gan dzinēja iedarbināšanas, gan elektroenerģijas ražošanas funkciju. Degvielas patēriņa samazinājums parasti ir aptuveni 5–10% salīdzinājumā ar iekšdedzes dzinēja automobiļiem (Hannan et al., 2020).

Vieglā hibrīda sistēma (*Mild Hybrid – MHEV*) darbojas līdzīgi kā mikrohibrīdi, taču sistēma tiem ir jaudīgāka. Šajos automobiļos ir starterģenerators, kurš parasti ir piestiprināts pie dzinēja un 48 voltu akumulators. Starterģenerators palīdz dzinējam uzsākt kustību, paātrināties vai uzturēt vienmērīgu braukšanas režīmu, taču tas nespēj nodrošināt pilnībā elektrisku piedziņu. Enerģija tiek atgūta ar reģeneratīvo bremzēšanu sistēmu. Šāda sistēma samazina degvielas patēriņu par aptuveni 20–30%.

Parastais hibrīds (*Full Hybrid – HEV*) apvieno iekšdedzes dzinēju ar jaudīgu elektromotoru un lielāku akumulatoru. Šādi transportlīdzekļi var veikt īsus attālumus tikai ar elektrību, parasti līdz dažiem kilometriem un automātiski pārslēdzas starp elektrisko un benzīna režīmu. Akumulators tiek uzlādēts braukšanas laikā ar reģeneratīvo bremzēšanu. Šie auto ir ļoti efektīvi pilsētas satiksmē.

Paralēlais hibrīds (*Parallel Hybrid*) ir viens no izplatītākajiem hibrīda piedziņas veidiem pasaulē. Šādā sistēmā gan iekšdedzes dzinējs, gan elektromotors var tieši griezt automobiļa riteņus. Auto var braukt gan ar elektrību, gan ar benzīnu, vai ar abiem vienlaicīgi. Brauciena laikā vadības sistēma automātiski izvēlas visefektīvāko režīmu, piemēram, pilsētā, lēni braucot, auto var kustēties tikai ar elektrību, bet uz šosejas vai paātrinoties, dzinējs un elektromotors darbojas kopā, lai nodrošinātu lielāku jaudu. Kad automobilis bremzē, reģeneratīvā sistēma atgūst enerģiju un uzlādē akumulatoru. Sistēma ir vienkārša, uzticama un efektīva gan pilsētā, gan uz šosejas.

Sekvenciālais jeb sērijas hibrīds (*Series Hybrid*) – sistēma darbojas citādi nekā paralēlā. Šajā gadījumā iekšdedzes dzinējs nekad tieši negriež riteņus, tas darbojas tikai kā ģenerators, kas ražo elektrību elektromotoram vai uzlādē akumulatoru. Riteņus griež tikai elektromotors, kas nodrošina vienmērīgu, klusu un ekonomisku braukšanu, īpaši pilsētā. Dzinējs darbojas tikai tad, kad nepieciešams uzlādēt akumulatoru vai nodrošināt papildu elektroenerģiju. Šāds veids padara braukšanu līdzīgu pilnīgi elektriskam auto, tomēr sistēma ir mazāk efektīva lielā ātrumā, jo daļa enerģijas tiek zaudēta.

Hibrīds ar jaudas sadalījumu (*Power-split Hybrid*) ir kombinēta sistēma, kas apvieno sērijas un paralēlā hibrīda darbības principus vienā konstrukcijā. Tā ir viena no tehnoloģiski sarežģītākajām, bet arī efektīvākajām hibrīdu sistēmām, jo spēj automātiski pielāgoties dažādiem braukšanas apstākļiem. Iekšdedzes dzinējs var gan tieši darbināt riteņus, gan ražot elektrību elektromotoram caur ģeneratoru. Šo funkciju sadali nodrošina planetārais pārnēsūmkārbas mehānisms, kas darbojas kā jaudas sadalītājs. Vadības sistēma pastāvīgi aprēķina, kā visefektīvāk izmantot abu motoru jaudu. Piemēram, braucot lēni, auto pārvietojas ar elektrību, paātrinājuma brīžos abi motori darbojas kopā, bet vienmērīgā ātrumā dzinējs var vienlaicīgi griezt riteņus un uzlādēt akumulatoru. Šādi hibrīdi nodrošina augstu energoefektivitāti un ērtu braukšanu, jo viss notiek automātiski. Trūkumi – augstākas izmaksas un tehniskā sarežģītība.

Uzlādējamais hibrīds (*Plug-in Hybrid – PHEV*) ir aprīkots ar jaudīgu elektromotoru un lielāku akumulatoru, kas ļauj nobraukt 30–80 kilometrus tikai ar elektrību. Kad akumulators izlādējas, auto turpina braukt ar iekšdedzes dzinēju kā parastais hibrīds. Auto var uzlādēt mājās, darbā, uzlādes stacijās. Ikdienā tie bieži tiek izmantoti kā elektroauto, bet garākos braucienos darbināmi ar benzīnu. Ja akumulators tiek regulāri uzlādēts, degvielas patēriņš var būt ļoti zems (Hannan et al., 2020).

Plašā diapazona elektroauto (*Extended Range EV – EREV*) darbojas gandrīz kā pilnīgi elektrisks auto, taču tam ir neliels iekšdedzes dzinējs,

kas kalpo tikai kā ģenerators, lai uzlādētu akumulatoru, kad tas izlādējas. Šī sistēma ļauj automobilim turpināt darboties ar elektrību pat tad, ja nav iespējams pieslēgties uzlādes stacijai.

1. tabula

Hibrīdsistēmu veidu salīdzinājums

Veids	Barošanas avots	Darbības princips	Uzlāde	Elektriskais nobraukums	Uzbūves sarežģītība
Micro HEV	Degviela	Start-stop sistēma izslēdz dzinēju apstāšanās laikā	Nav	0 km	Vienkārša
MHEV	Degviela + mazs elektromotors	Mazs elektromotors palīdz paātrinājumā un vienmērīgā braukšanā	Reģeneratīva bremzēšanas sistēma	0 km	Vienkārša
HEV	Degviela + elektromotors	Iekšdedzes dzinējs un elektromotors darbojas kopā	Reģeneratīva bremzēšanas sistēma	1–2 km	Vidēja
PHEV	Degviela + jaudīgs elektromotors	Elektromotors un akumulators ļauj braukt ar elektrību	Uzlāde no elektrotīkla + reģeneratīva bremzēšanas sistēma	30–80 km	Sarežģīta
EREV	Elektromotors	Riteņus griež elektromotors, bet iekšdedzes dzinējs darbojas kā ģenerators akumulatora uzlādei.	Uzlāde no elektrotīkla + reģeneratīva bremzēšanas sistēma + iekšdedzes dzinējs	100–200 km	Sarežģīta

Elektroauto veidi

Elektroauto (*Battery Electric Vehicle – BEV*) ir pilnībā elektrisks transportlīdzeklis. Piedziņu nodrošina tikai elektromotors, kas enerģiju saņem no akumulatora. Šādiem automobiļiem nav iekšdedzes dzinēja, degvielas tvertnes vai izplūdes sistēmas, līdz ar to tie neizdala tiešos izmešus un darbojas klusi. Elektroauto galvenās sastāvdaļas ir elektromotors, invertors, akumulatoru bloks, lādētājs un reģeneratīvā bremzēšanas sistēma. Akumulators uzkrāj elektroenerģiju, invertors pārveido līdzstrāvu no akumulatora maiņstrāvā, elektromotors pārvērš elektrību mehāniskajā kustībā, bet reģeneratīvā bremzēšana ļauj atgūt daļu enerģijas, kas rodas bremzējot. Kustības laikā elektromotors nodrošina pilnu griezes momentu, kas ļauj sasniegt labu

paātrinājumu. Elektroauto tiek uzlādēti no ārēja elektrotīkla mājās, darbā vai uzlādes stacijās. Braukšanas distance ar vienu uzlādi ir atkarīga no akumulatora ietilpības un transportlīdzekļa efektivitātes. Vidēji tas ir no 200–600 km. Elektroauto lietderības koeficients ir līdz pat 85–90%, kamēr iekšdedzes dzinējam tikai apmēram 25–40% (Bayerische Motoren Werke, 2025).

Degvielas šūnu elektroauto (*Fuel Cell Electric Vehicle – FCEV*) ir transportlīdzeklis, kas izmanto ūdeņradi kā enerģijas avotu, lai radītu elektrību, kas darbina elektromotoru. Šie auto tiek uzskatīti par vienu no videi draudzīgākajiem transporta veidiem, jo neizdala kaitīgus izmešus. FCEV darbības princips ir balstīts uz ūdeņraža degvielas šūnu tehnoloģiju, kur notiek ķīmiska reakcija starp ūdeņradi un skābekli. Ūdeņradis tiek ievadīts degvielas šūnas anodā, kur tas sadalās protonos un elektronus. Elektroni plūst pa ārēju ķēdi, veidojot elektrisko strāvu, kas tiek izmantota elektromotora darbināšanai. Tikmēr protoni pārvietojas caur membrānu uz katodu, kur tie apvienojas ar skābekli no gaisa un veido ūdeni. FCEV automašīnas parasti ir aprīkotas ar vairākām galvenajām sastāvdaļām, augstspiediena ūdeņraža tvertni, degvielas šūnu bloku, elektromotoru un nelielu akumulatoru, kas uzkrāj enerģiju no reģeneratīvās bremzēšanas (ANSYS, 2025).

Uzpilde FCEV ir ātra, ūdeņradi iespējams uzpildīt aptuveni 3 līdz 5 minūšu laikā, līdzīgi kā parastajām – ar degvielu darbināmām automašīnām. Šāds auto ar vienu uzpildi var nobraukt vairāk kā 500 km, darbības ilgums būtiski nemainās arī aukstos laika apstākļos. Tomēr šai tehnoloģijai ir arī vairāki trūkumi. Galvenā problēma ir augstā cena, jo degvielas šūnās tiek izmantoti dārgi materiāli, piemēram, platīns. Tāpat būtisks ierobežojums ir ūdeņraža uzpildes staciju trūkums, īpaši Eiropas valstīs un Latvijā. Ekoloģiskā ziņā FCEV automašīnas ir pilnīgi tīras tikai tad, ja tiek izmantots tā sauktais zaļais ūdeņradis, kas ražots, izmantojot atjaunojamo – vēja vai saules – enerģiju. Ja ūdeņradis tiek ražots no dabasgāzes, emisiju samazinājums vairs nav tik izteikts. Neskatoties uz to, FCEV tiek uzskatīti par svarīgu posmu pārejā uz bezemisiju transportu, jo tie ļauj izmantot atjaunojamus resursus un samazina nepieciešamību pēc fosilajām degvielām (Bayerische Motoren Werke, 2025).

Eksperimenta organizācija un datu ieguves metode

Praktiskajam pētījumam tika veikts eksperiments, salīdzinot divu automobiļu – elektroauto (BEV) un pilnā hibrida (FHEV) braukšanas izmaksas uz 100 km vasaras un ziemas periodā. Tika veikts degvielas un elektroenerģijas patēriņa salīdzinājums, analizēta uzpildes un uzlādes infrastruktūras pieejamība Latvijas teritorijā, kā arī aprēķināts vidējais uzpildes/uzlādes

laiks tajās. Eksperimentā netika uzsvērtas papildus automobiļu uzturēšanas izmaksas – apkopes, remonts, nodokļi un citi ietekmējošie faktori.

Eksperimenta dati tiek iegūti:

- BEV – izmantojot simulācijas stendu *LJCreate*, kas dod iespēju veikt braukšanas un uzlādes simulācijas dažādos ekspluatācijas režīmos;
- FHEV – izmantojot simulācijas stendu *LJCreate* un reāla automobiļa datus.

Pētījumā izmantotie izejas dati (sk. 2. un 3. tabulu) attiecas uz *Tesla Model 3 RWD Standard 1G* (BEV) un *Toyota Prius 30* (FHEV).

2. tabula

Tesla Model 3 RWD Standart 1G (BEV)

Rūpnieciskie dati		
Baterijas kapacitāte	52 (64)	kWh
Motora jauda	235	kW
Enerģijas patēriņš pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	15/22/17	kWh/100km
Enerģijas patēriņš ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	17/24/19	kWh/100km
Maksimālais nobraukums (vasara/ziema/vidējais)	430/330/360	km
Uzlādes laiks (0-100%) (AC 7.4kW/AC 22kW/DC 75kW)	11/4/0.6	h
Eksperimentālie dati		
Enerģijas patēriņš pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	17/24/21	kWh/100km
Enerģijas patēriņš ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	18/26/22	kWh/100km
Maksimālais nobraukums (vasara/ziema/vidējais)	270/180/225	km
Uzlādes laiks 0-100% (AC 7.4kW/AC 22kW/DC 75kW)	11/3/1	h

3. tabula

Toyota Prius 30 (FHEV)

Rūpnieciskie dati		
Baterijas kapacitāte	1,3	kWh
Motora jauda	100	kW
Degvielas tvertnes tilpums	45	l
Degvielas patēriņš pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	4,5/5,0/4,5	l/100km
Degvielas patēriņš ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	4,0/4,5/4,0	l/100km
Maksimālais nobraukums (vasara/ziema/vidējais)	1050/850/900	l/100km
Eksperimentālie dati		
Degvielas patēriņš pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	4,8/5,5/5,1	l/100km
Degvielas patēriņš ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	5,0/5,7/5,3	l/100km
Maksimālais nobraukums (vasara/ziema/vidējais)	990/800/895	l/100km
Uzpildes laiks 0-100%	0,16	h

Pētījuma rezultātā iegūto datu apkopojums sniedz pārskatu par transportlīdzekļu enerģijas pieejamību un vidējām patēriņa izmaksām (sk. 4. tabulu).

4. tabula

Enerģijas pieejamība un vidējās patēriņa izmaksas

Uzlādes staciju pieejamības rādiuss (AC/DC)	30–60	km
Uzpildes staciju pieejamības rādiuss	30–60	km
Elektroenerģijas cena (min/max/vidējais)	0,12/0,44/0,28	EUR/kWh
Degvielas (RON 95) cena (min/max/vidējais)	1,44/1,52/1,50	EUR/l
FHEV izmaksas pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	7,3/8,4/7,8	EUR/100 km
FHEV izmaksas ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	7,6/8,7/8,2	EUR/100 km
BEV izmaksas pilsētā (vasara/ziema/vidējais)	4,76/6,72/5,88	EUR/100 km
BEV izmaksas ārpus pilsētām (vasara/ziema/vidējais)	5,04/7,28/6,16	EUR/100 km

Savukārt datu diferenciāla analīze ļauj salīdzināt izmaksu atšķirības starp dažādiem transportlīdzekļu veidiem.

5. tabula

BEV izmaksu diference

Enerģijas cena, EUR/kWh	BEV izmaksas pilsētā, EUR/100 km				BEV izmaksas ārpus pilsētām, EUR/100 km				Vidēja diference, %
	vasara	ziema	dif,%	vid	vasara	ziema	dif,%	vid	
0,12	2,04	2,88	41	2,52	2,16	3,12	44	2,64	5
0,44	7,48	10,56	41	9,24	7,92	11,44	44	9,68	5
0,28	4,76	6,72	41	5,88	5,04	7,28	44	6,16	5
Max dif %	267	267		267	267	267		267	

6. tabula

FHEV izmaksu diference

Degvielas cena, EUR/l	FHEV izmaksas pilsētā, EUR/100 km				FHEV izmaksas ārpus pilsētām, EUR/100 km				Vidēja diference, %
	vasara	ziema	dif,%	vid	vasara	ziema	dif,%	vid	
1,44	6,91	7,92	15	7,34	7,20	8,21	14	7,63	4
1,52	7,30	8,36	15	7,75	7,60	8,66	14	8,06	4
1,5	7,20	8,25	15	7,65	7,50	8,55	14	7,95	4
Max dif %	6	6		6	6	6		6	

7. tabula

BEV un FHEV izmaksu diference pilsētā EUR/100 km

Enerģijas cena	vasara				ziema			
	BEV	FHEV	starpība	dif, %	BEV	FHEV	starpība	dif, %
Minimāla	2,04	6,91	4,87	239%	2,88	7,92	5,04	175%
Maksimāla	7,48	7,30	-0,18	-2%	10,56	8,36	-2,20	-21%
Vidēja	4,76	7,20	2,44	51%	6,72	8,25	1,53	23%

8. tabula

BEV un FHEV izmaksu diference ārpus pilsētām EUR/100 km

Energijas cena	vasara				ziema			
	BEV	FHEV	starpība	dif, %	BEV	FHEV	starpība	dif, %
Minimāla	2,16	7,20	5,04	233%	3,12	8,21	5,09	163%
Maksimāla	7,92	7,60	-0,32	-4%	11,44	8,66	-2,78	-24%
Vidēja	5,04	7,50	2,46	49%	7,28	8,55	1,27	17%

Darbības, uzlādes un izmaksu diferences starp BEV un FHEV transportlīdzekļiem

Uzlādes staciju tīkls ir attīstīts un praktiski sakrīt ar uzpildes staciju tīklu, pastāv arī plašākas iespējas – mājas uzlāde, uzlāde pie tirdzniecības centriem u.c. Uzlādes laiks 0%–100% pie jebkuriem apstākļiem (lēna vai ātra uzlāde) aizņem vairāk laika. Degvielas uzpilde 5–10 min pret 40–50 min (līdz 11 stundām) BEV uzlādei. FHEV dod lielāku autonomiju pie pilnas degvielas tvertnes, t. i., līdz 3–4 reizes lielāks nobraukums (800–1000 km) pret 250–300 km BEV.

Degvielas cenas ir samērā stabilas, nav liela starpība starp lētāko un dārgāko – aptuveni 4 centi, savukārt elektriskās enerģijas cenu diapazons atšķiras vairākas reizes, no 14 centiem līdz 44 centiem, kas saistīts ar uzlādes ātrumu – jo ātrāk, jo dārgāk. BEV izmaksu diference pilsētā un ārpus tās nepārsniedz 5%, bet braukšanas izmaksās ziemā un vasarā var sasniegt atšķirību līdz 44%.

BEV braukšanas izmaksu uz 100 km maksimāla diference starp minimālu un maksimālu cenu sasniedz līdz 267%. FHEV izmaksu diference pilsētā un ārpus tās nepārsniedz 4%, kas līdzīgi BEV, braukšanas izmaksas ziemā un vasarā var sasniegt atšķirību līdz 15%, kas ir ievērojami mazāk nekā BEV. FHEV braukšanas izmaksu uz 100 km maksimāla diference starp minimālu un maksimālu degvielas cenu sasniedz līdz 6%, kas ir ievērojami mazāk nekā BEV.

BEV un FHEV izmaksu diference pilsētā pie minimālas degvielas un elektroenerģijas cenas vasaras periodā sasniedz 239% un 175% ziemā, kur BEV ir efektīvāks. Pie maksimālas cenas vasarā: – 2% un – 21% ziemā, kur FHEV ir efektīvāks. Vidējās cenas rezultāti vasarā – 51% un 23% ziemā, kur BEV ir efektīvāks. BEV un FHEV izmaksu diference ārpus pilsētām pie minimālas degvielas un elektroenerģijas cenas vasaras periodā sasniedz 233% un 163% ziemā, kur BEV ir efektīvāks. Pie maksimālas cenas vasarā: – 4% un – 24% ziemā, kur FHEV ir efektīvāks. Vidējās cenas rezultāti vasarā – 49% un 17% ziemā, kur BEV ir efektīvāks.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Elektroauto un hibrīdauto kļūst populāri Latvijā un visā Eiropā, un tas liecina, ka autoservisu nozarei tuvākajā laikā būs jāpielāgo savi pakalpojumi jaunajām tehnoloģijām.
2. EV un HEV uzbūve būtiski atšķiras no iekšdedzes auto, tāpēc arī to apkope ir atšķirīga. HEV gadījumā tiek veikta duālā apkope – ICE+EV komponentes.
3. Moderno elektromotoru, akumulatoru un vadības sistēmu sarežģītība prasa augstāku speciālistu kompetenci nekā tradicionālajiem auto.
4. Darbs ar augstspriegumu ir saistīts ar paaugstinātu risku, tāpēc ļoti svarīgs ir atbilstošs drošības aprīkojums un stingri jāievēro darba drošība.
5. EV un HEV apkalpošanai ir vajadzīgi specializēti instrumenti, izolācijas testerī un droši iekārtotas darba zonas.
6. Darbam ar elektroauto ir nepieciešama mehāniķu kvalifikācijas celšana, jo tas ir viens no pamatnosacījumiem drošai remonta un apkopes veikšanai.
7. Lai nodrošinātu drošu vidi, jāizveido atsevišķa zona darbam ar augstsprieguma transportlīdzekļiem un jāievieš skaidras darba procedūras.
8. Investīcijas EV un HEV aprīkojumā, apmācībās ir ļoti nozīmīgas, lai varētu attīstīt konkurētspējīgus pakalpojumus.
9. Nozares tendences liecina, ka uzņēmumi, kas laicīgi pielāgosies elektroauto remontam, nākotnē kļūs konkurētspējīgāki un pieprasītāki.

Izmantotā literatūra

1. ANSYS. EV powertrain: what is it. Iegūts no: <https://www.ansys.com/simulation-topics/what-is-an-ev-powertrain> [sk.14.11.2025.].
2. BMW. How hydrogen fuel-cell cars work. Iegūts no: <https://www.bmw.com/en/innovation/how-hydrogen-fuel-cell-cars-work.html> [sk. 29.10.2025.].
3. Ceļu satiksmes drošības direkcija. 2025. Transportlīdzekļu ikmēneša reģistrācijas dati Latvijā. Iegūts no: <https://www.csdd.lv/transportlidzekli/transportlidzeklu-ikmenesa-dati> [sk. 29.10.2025.].
4. E-transport. 2025. Elektrotransportlīdzekļu reģistrācija Latvijā. Iegūts no: <https://www.e-transport.org/statistika/elektrotransportlidzekli/par2025-gada-3-ceturksni-registretajiem-elektrotransportlidzekliem> [sk. 29.10.2025.].
5. Hannan, M., A. et al. 2020. Review of energy storage systems for electric vehicle applications: *Issues and challenges*. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 254, p. 120134. Iegūts no: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032116309182> [sk. 30.10.2025.].

Elīna Gusta

Zinātniskā vadītāja: *Dr. sc. ing. Daiga Konrāde*
Rīgas Tehniskās universitātes Olaines Tehnoloģiju koledža
E-pasts: gusta.elina13@gmail.com

MELNO ARONIJU (*ARONIA MELANOCARPA*) SULAS UN SPIEDPALIEKU EKSTRAKTU POLIFENOLU SATURS UN ANTIOKSIDATĪVĀS ĪPAŠĪBAS

Ievads

Melnās aronijas (*Aronia melanocarpa*) ir augļus ražojošs krūms, kam raksturīga augsta rezistence pret kaitēkļiem un slimībām. Aroniju ogām piemīt izteiktas ārstnieciskas īpašības, kas galvenokārt saistītas ar augstu antioksidantu un polifenolu saturu. Tomēr to skābeni rūgtā garša un savēlkošās īpašības ierobežo aroniju tiešu patēriņu uzturā, tādēļ tās galvenokārt tiek izmantotas pārtikas produktu pārstrādē, tostarp sīrupu, sulu, ievārījumu, vīnu, liķieru, kā arī ekstraktu un dabisku krāsvielu ražošanā (Jurendić and Ščetar, 2021; Kulling and Rawel, 2008). Aroniju ekstrakti tiek izmantoti arī kā uztura bagātinātāji un inovatīvas sastāvdaļas funkcionālajos pārtikas produktos, kuros tie darbojas kā dabiski konservanti.

Aroniju sulas ražošanas procesā rodas ievērojams daudzums blakusproduktu jeb spiedpalieku, ko nereti uzskata par ražošanas atkritumiem. Tomēr šīs spiedpaliekas, kas galvenokārt sastāv no augļu mīkstuma, mizām un sēklām un veido aptuveni 10–35% no kopējās masas, ir bagātas ar bioloģiski aktīvajiem savienojumiem. Literatūrā norādīts, ka būtiska daļa polifenolu un citu bioloģiski aktīvo savienojumu (polifenolu, flavonoīdu, tanīnu, fenolskābju un antocianīnu) atrodas tieši aroniju mizā un sēklās, kas pēc sulas iegūšanas paliek iegūtajos blakusproduktos. Polifenolu koncentrācija tajos var būt pat augstāka nekā pašā sulā, padarot tās par vērtīgu izejvielu turpmākai izmantošanai (Ugrinović et al., 2025).

Pētījuma aktualitāti nosaka mūsdienās pieaugošā interese par dabīgiem, bioloģiski audzētiem un veselību uzlabojošiem produktiem, kā arī ilgtspējīgas ražošanas, dabas aizsardzības un atkritumu samazināšanas principi un tendences pārtikas industrijā. Aroniju spiedpalieku lietderīga izmantošana ļauj ne tikai samazināt pārtikas ražošanas atkritumu apjomu, bet arī veicina tehnoloģisko progresu un inovatīvu produktu izstrādi (Caponio et al., 2022).

Pētījuma mērķis ir iepazīt un pamatot aroniju sulas un spiedpalieku spēcīgās antioksidatīvās īpašības, kas ir cieši saistītas ar augsto polifenolu saturu tajās, kā arī analizēt aroniju spiedpalieku potenciālu izmantošanu kā izejvielu funkcionālajā pārtikā, veicinot ilgtspējīgu un labai draudzīgu ražošanu.

Uzdevumi:

- veikt aroniju sulas un spiedpalieku ekstraktu fizikāli ķīmiskās analīzes;
- salīdzināt aroniju sulas un ekstraktu polifenolu saturu un antiradikālo aktivitāti.

Pētījuma metodes: pielāgotas un optimizētas UV-Vis spektrofotometriskās metodes, lai noteiktu un salīdzinātu kopējo polifenolu saturu un antiradikālo aktivitāti svaigi spiestā, filtrētā aroniju sulā un tās spiedpalieku ekstraktos, kas iegūti ar dažādām ekstrakcijas metodēm.

Pētījuma hipotēze paredz, ka aroniju sulā būs novērojams augstāks polifenolu saturs un antiradikālā aktivitāte nekā ekstraktos, jo sula satur brīvus, viegli pieejamus savienojumus, kamēr ekstrakcijas procesā no blakusproduktiem tiek atdalīti atlikušie fenoli, kas ciešāk saistīti ar augu šūn-apvalku matricu.

Teorētiskais pamatojums

Melnā aronija (*Aronia melanocarpa*) ir plaši pētīta tās bioloģiski aktīvo savienojumu satura un spēcīgo antioksidatīvo īpašību dēļ. Literatūrā norādīts, ka aroniju sastāvā esošie savienojumi spēj efektīvi neitralizēt brīvos radikāļus, tādējādi samazinot oksidatīvā stresa negatīvo ietekmi uz organismu. Šo īpašību dēļ aronijas tiek uzskatītas par vērtīgu izejvielu inovatīvu produktu un uztura bagātinātāju ražošanai, ko izmanto imunitātes stiprināšanai un profilaksei pret dažādām saslimšanām, piemēram, sirds un asinsvadu slimībām, diabētu vai dažādiem iekaisumiem (ResearchGate, 2025).

Aroniju sulas ražošanas blakusproduktus jeb spiedpaliekas kā izejvielas var izmantot ne tikai pārtikas nozarē, bet arī medicīnā, farmācijā, kosmētikā, rūpniecībā. Medicīnā un farmācijā aroniju spiedpalieku ekstrakti tiek izmantoti pretiekaisuma līdzekļu un uztura bagātinātāju ražošanā, kas palīdz sirds un asinsvadu veselībai, savukārt kosmētikā tos izmanto augu eļļu un pretnovecošanās līdzekļu ražošanā. Rūpniecībā aroniju ekstraktus izmanto videi draudzīga aktīvā iepakojuma izstrādē, kas spēj mainīt krāsu atkarībā no vides pH līmeņa, tādējādi palīdzot uzraudzīt iepakoto produktu derīguma termiņu un kvalitāti. Papildus tam aronijās esošie antociānīni tiek izmantoti kā dabiskas krāsvielas un aroniju ekstraktus izmanto pārtikas nozarē kā izejvielu, ražojot inovatīvu funkcionālo pārtiku (Wieloch and Konopacka, 2025).

Funkcionālā pārtika ir pārtika ar pierādītām veselību veicinošām īpašībām, kas labvēlīgi ietekmē organisma funkcijas un veicina veselības stāvokļa uzlabošanu. Aronijas, pateicoties augstajam bioaktīvo savienojumu saturam, tiek uzskatītas par perspektīvu funkcionālo izejvielu. Aroniju spiedpalieku ekstraktiem piemīt antioksidatīvas, pretiekaisuma un antibakteriālas īpašības, un literatūrā aprakstīta to izmantošana dažādos pārtikas produktos, tostarp gaļas un piena izstrādājumos, dzērienos un funkcionālajās uzkodās (Xu et al., 2024).

Lai gan aroniju ogu uzturvērtība, kā jau ogām un augļiem, enerģētiskā ziņā nav ļoti augsta, jo tās sastāv no aptuveni 80% ūdens, tomēr to ķīmiskais sastāvs ir bagāts ar bioloģiski aktīviem savienojumiem (Karakashova et al., 2016). Viens no nozīmīgākajiem aroniju ķīmiskā sastāva elementiem ir polifenoli, to saturs aronijās ir viens no augstākajiem salīdzinājumā ar citiem augļiem un ogām. Galvenās polifenolu grupas – antociānīni, tanīni, proantociānidīni, flavonoli un fenolskābes. Antociānīni ir spēcīgi antioksidanti, kas literatūras avotos saistīti ne tikai ar pretiekaisuma, pretvēža un vielmaiņas regulējošām īpašībām, bet arī ar sirds un asinsvadu aizsardzību un holesterīna samazināšanu. Fenolskābēm piemīt antioksidatīva un pretmikrobu iedarbība, savukārt flavonoli veicina asinsvadu funkciju uzturēšanu, paralēli arī veicot antioksidanta funkcijas, aizsargājot ogas no UV staru bojājumiem un piešķirot tām raksturīgo tumšo krāsu un, sadarbībā ar tanīniem, raksturīgo savelkošo, sūro garšu. Papildus polifenoliem aronijas satur arī dabīgo cukura spirtu sorbitolu, kas darbojas kā prebiotīķis, mīkstinot vēdera izeju, vitamīnus, minerālvielas, organiskās skābes, kā arī nelielu daudzumu olbaltumvielu, tauku un ogļhidrātu (Wieloch and Konopacka, 2025). Aroniju ķīmiskais sastāvs apkopots 1. tabulā.

1. tabula

Aroniju ķīmiskais sastāvs 100g
(Jurendić and Ščetar, 2021; Sanlier and Cinar, 2025)

Sastāvs	
Ūdens (70–80%)	
Tauki (3%)	
Aromātiskie savienojumi	Amigdalīns
	Cianogēnais glikozīds // ciānūdeņražskābe
Ogļhidrāti un cukuri	Sorbitols
	Fruktoze
	Glikoze
Vitamīni	C // D // E // K // B1 // B2 // B6 // B12
Makroelementi	K // Ca // Na // Mg // P
Mikroelementi	Fe // Zn // Cu // Mn // B
Organiskās skābes	L-ābolskābe
	Citronskābe
	Hinīnskābe
Polifenoli	Flavan-3-oli
	Antocianīni
	Fenolskābes
	Flavonoli
	Tanīni

Ekstrakcija ir process, kura laikā, izmantojot šķīdinātājus un/vai fizikālās metodes, no aroniju ogu spiedpaliekām tiek atdalīti tajās esošie ķīmiskie savienojumi, ar mērķi iegūt tīrus bioaktīvos dabiskos savienojumus (Popova and Bankova, 2023). Ekstrakcijas procesā izmantotā metode būtiski ietekmē iegūto ekstraktu ķīmisko sastāvu un bioloģisko aktivitāti, tāpēc ir svarīgi izvēlēties atbilstošu metodi vēlamā rezultāta sasniegšanai. Literatūrā aprakstītas dažādas metodes, piemēram, macerācija (vārīšana), uz šķīdinātājiem balstīta ekstrakcija, ultraskaņas un fermentatīvā ekstrakcija. Tomēr vairākām no tām novērojami būtiski trūkumi: ilgs ekstrakcijas laiks, augsts šķīdinātāju patēriņš un termiski jūtīgu savienojumu, tostarp flavonoīdu un polifenolu, iespējamā degradācija (Sun et al., 2025; López-Salazar et al., 2023).

Kopējos polifenolus visbiežāk nosaka, izmantojot hromatogrāfijas vai spektrofotometrijas metodes. Kopējais fenolu saturs parāda, cik daudz polifenolu savienojumu (antocianīnu, flavonoīdu, fenolskābju u. c.) satur aroniju sulas un tās spiedpalieku ekstraktu paraugi. Visplašāk un ērtāk izmantotais tests kopējo fenolu noteikšanai pārtikas produktos ir spektrofotometrijas tests, izmantojot Folin-Ciocalteu reaģentu un gallusskābes

standartšķīdumu, lai gan iespējams kā standartšķīdumus izmantot arī citus fenolu savienojumus (ferulskābi, hlorogēnskābi, kateholu un vanilskābi). Lielākajā daļā pētījumu tiek izmantota tieši gallusskābe, visticamāk, tāpēc, ka tai ir augsta šķīdība ūdenī, laba stabilitāte sausā veidā un salīdzinoši zema cena (Bastola et al., 2017).

Antiradikālā aktivitāte ir brīvo radikāļu neitralizēšanas spēja, kas cieši saistīta ar antioksidantu klātbūtni augos. Brīvie radikāļi ir savienojumi ar nesapārotiem elektroniem, kas, reaģējot ar mērķa vielām, var veicināt šūnu bojājumus un kancerogēnu vielu veidošanos (Asrori et al., 2025). Antioksidanti šo procesu novērš, neitralizējot šos radikāļus. Izmantojot DPPH metodi kā modeli, antioksidants atdod ūdeņraža atomu, reducējot DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) radikāli par stabilu DPPH molekulu, neitralizējot brīvos radikāļus (Baliyan et al., 2022).

Praktiskais pētījums un tā rezultāti

Pētījums tika veikts RTU Olaines Tehnoloģiju koledžas laboratorijās. Izmantotie materiāli: aroniju sula un spiedpaliekas pēc sulas izspiešanas no 2025. gada ražas. Reaģenti: 96% etanols, 40% etanols, destilēts ūdens, Na_2CO_3 , Folin-Ciocalteu fenola reaģents, DPPH un gallusskābes monohidrāts. Spiedpalieku ekstrakti tika iegūti, izmantojot ultraskaņas ekstrakcijas metodi 40% etanolā pie dažādām (30 °C un 40 °C) temperatūrām (Turatbekova et al., 2023).

Paraugu sagatavošana

Visi paraugi pirms analīzes tika atbilstoši atšķaidīti, lai nodrošinātu ticamu kopējo fenolu satura noteikšanu, jo pārmērīgi augsta polifenolu koncentrācija var ietekmēt mērījumu precizitāti (Foo, 2000). Aroniju sulas paraugi tika atšķaidīti, izmantojot 0,5 mL un 1,0 mL sulas līdz 50 mL atzīmei ar 96% etanolu, savukārt aroniju spiedpalieku ekstrakti tika atšķaidīti attiecībā 1:25 mL, izmantojot 40% etanolu.

Paraugi apzīmēti ar saīsinājumiem: aroniju sulas paraugi atkarībā no to atšķaidījuma –AS(0,5) un AS(1,0), bet aroniju spiedpalieku ekstrakti atkarībā no to ekstrakcijas temperatūras –AE30 un AE40. Pagatavotajiem paraugiem tika veikti analītiskie testi, izmantojot UV-Vis spektrofotometru, lai noteiktu to kopējo fenolu saturu un antiradikālo aktivitāti.

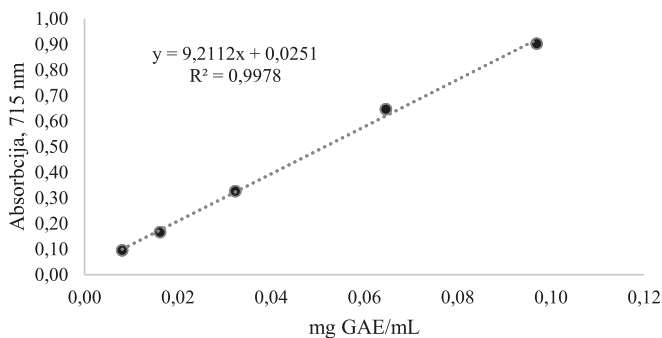
Kopējo polifenolu noteikšana (TPC)

Kopējo polifenolu saturs tika noteikts, izmantojot pielāgotu Folin-Ciocalteu spektrofotometrisko metodi (Antoniolli et al., 2015). Analīzei

izmantots 10% Folin-Ciocalteu reaģents, 10% Na₂CO₃ šķīdums, gallusskābes standartšķīdums un destilēts ūdens.

Gallusskābes standartšķīdumi tika pagatavoti, piecās 25mL mērkolbās nomērot 1, 2, 4, 8 un 12 mL iepriekš pagatavotā gallusskābes standartšķīduma un atšķaidot tos ar destilētu ūdeni līdz atzīmei, iegūstot piecus dažādas koncentrācijas standartšķīdumus. Kalibrēšanas šķīdumu pagatavošanai 1 mL no katra standartšķīduma tika pārnesti uz mēģeni, kam pievienoja 5 mL 10% Folin-Ciocalteu reaģenta un 4 mL 10% Na₂CO₃ šķīduma. Mēģenes tika inkubētas tumšā vietā 30 minūtes, pēc tam centrifugētas, un iegūto šķīdumu absorbcija tika mērīta ar UV-Vis spektrofotometru pie 715 nm viļņu garuma. Paraugu šķīdumi tika sagatavoti pēc identiska protokola, gallusskābes standartšķīduma vietā izmantojot atbilstoši atšķaidītus paraugus. Katram paraugam tika sagatavoti trīs paralēlie paraugi, kuriem veikti trīs paralēlie mērījumi.

No kalibrēšanas standartšķīduma iegūtajām absorbcijām un gallusskābes standartšķīduma koncentrācijām (mg/mL) veido kalibrēšanas grafiku, lai izmantotu šīs taisnes vienādojumu tālākos aprēķinos (sk. 1 attēlu).



1. att. Gallusskābes kalibrācijas grafiks

Kopējā polifenolu koncentrācija (TPC) tiek aprēķināta pēc kalibrācijas taisnes iegūtā vienādojuma (1), ņemot vērā parauga atšķaidījumu:

$$TPC = \frac{y-b}{a} * f \quad (1)$$

kur TPC- kopējais polifenolu saturs paraugā (mg GAE/mL), y – parauga nomērītā absorbcija pie 715 nm, a – kalibrācijas taisnes koeficients (9,2112), b – kalibrācijas taisnes brīvais loceklis (0,0251), f – parauga sākotnējais atšķaidījuma koeficients (sulai: 100, ekstraktiem: 25).

Antiradikālās aktivitātes noteikšana

Antiradikālā aktivitāte tika noteikta pēc DPPH metodes (Tirzitis and Bartosz, 2010) ar UV-Vis spektrofotometru. Analīzei izmantots DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl*) reaģents, 40% un 100% etanols. DPPH reaģents tika pagatavots, nosverot 19,9 mg DPPH vielas un to atšķaidot 250 mL etanolā līdz atzīmei. Antiradikālās aktivitātes noteikšanai tika sagatavota paraugu atšķaidījuma sērija. Analīzēm izmantoti dažādi aroniju sulas vai spiedpalieku ekstraktu tilpumi – 2,0; 1,0; 0,5; 0,4 un 0,2 mL. Katram parauga tilpumam tika sagatavoti trīs paralēlie paraugi, nodrošinot mērījumu reproducējamību. Paraugi tika atšķaidīti ar etanolu līdz noteiktam tilpumam (2mL), izmantojot etanola koncentrāciju, kas atbilst attiecīgā parauga (sulas vai ekstrakta) sagatavošanā izmantotajam šķīdinātājam (96% vai 40% etanols). Visiem paraugiem pievienoja 2,0 mL DPPH šķīduma, nodrošinot, lai kopējais reakcijas maisījuma tilpums visās mēģenēs būtu 4mL. Tukšais paraugs (*blank*) tika sagatavots, izmantojot etanolu, DPPH šķīdumu bez analizējamā parauga.

Pēc paraugu sagatavošanas, notiek to inkubācija tumšā vietā 30 minūtes, kuru laikā novērojama šķīduma krāsu maiņa (sk. 2. attēlu).



2. att. Analizējamo paraugu krāsu izmaiņas

Visiem pagatavotajiem šķīdumiem, ieskaitot tukšos paraugus (*blank*), pēc to inkubācijas tiek mērīta absorbcija 515nm viļņu garumā un veikti aprēķini pēc formulas (2) (Jadid *u.c.*, 2017):

$$DPPH \text{ inh.} = \frac{A_{\text{blank}} - A_{\text{paraugam}}}{A_{\text{blank}}} * 100 \quad (2)$$

kur DPPH inh. – brīvo radikāļu inhibīcijas pakāpe (%), A_{blank} – tukšā parauga (kontroles šķīduma) absorbcija, A_{paraugam} – analizējamā parauga un DPPH maisījuma absorbcija.

Parauga daļu mēģenē, kas nepieciešams polifenolu koncentrācijas aprēķinam antiradikālās aktivitātes līknes izveidei, tika noteikts, izmantojot vienādojumu (3):

$$n = \frac{V_{\text{paraugam}}}{V_{\text{kopējais}}} \quad (3)$$

kur V_{paraugam} ir pievienotais parauga tilpums (mL), bet $V_{\text{kopējais}}$ – reakcijas maisījuma gala tilpums (4 mL).

Polifenolu koncentrācijas DPPH maisījumā aprēķina pēc formulas (4):

$$C_f = \frac{TPC_{vid}}{f} * n \quad (4)$$

kur C_f – polifenolu koncentrācija DPPH reakcijas maisījumā (mg/mL), TPC_{vid} – vidējais kopējo polifenolu saturs izejas produktā, f – parauga sākotnējais atšķaidījums (sulai –100; ekstraktiem –25), n – parauga daļa mēģenē.

Antiradikālo aktivitāti izvērtē pēc IC_{50} , t.i., parauga koncentrācijas, kas spēj neitralizēt 50% no DPPH brīvajiem radikāļiem. Jo zemāka šī IC_{50} vērtība, jo analizējamais paraugs ir spēcīgāks antioksidants (Molyneux, 2004). To aprēķina pēc antiradikālās aktivitātes liknes vienādojuma (5):

$$y = ax^2 + bx + c \quad (5)$$

kur y – DPPH radikāļu inhibīcija (%), x – kopējo polifenolu koncentrācija mēģenē (C_f , mg GAE/mL), a, b, c – tendences līnijas koeficienti, kas iegūti no testa datiem.

Pēc IC_{50} var aprēķināt antiradikālo aktivitāti (ARP), kas ir apgriezti proporcionāla IC_{50} vērtībai un raksturo antioksidanta efektivitāti brīvo radikāļu neitralizēšanā, un aprēķina pēc formulas (6):

$$ARP = \frac{1}{IC_{50}} \quad (6)$$

Iegūtie rezultāti apkopoti 2. tabulā.

2. tabula

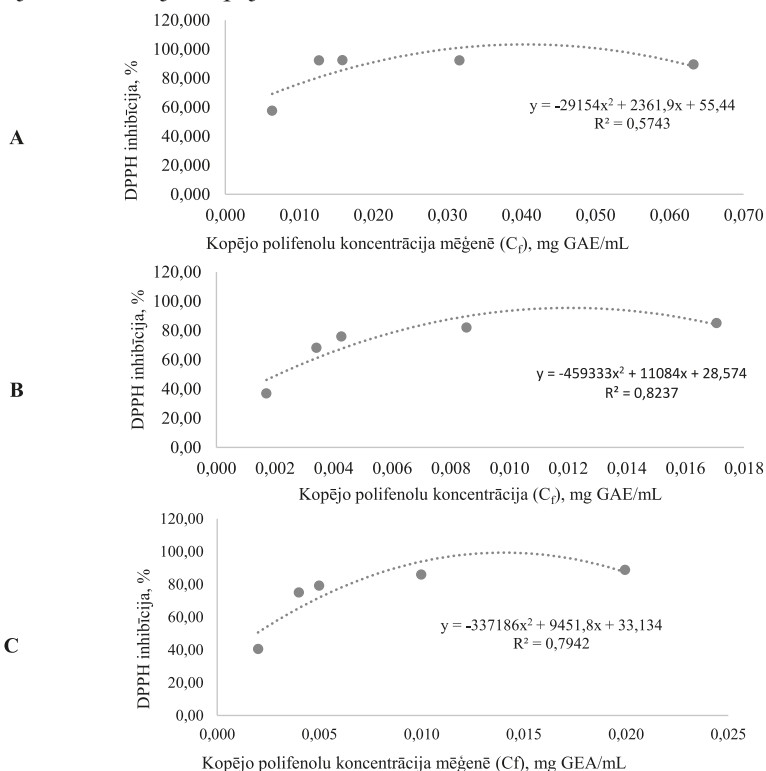
Rezultātu apkopojums

Paraugs	Atšķaidījuma koeficients (f)	TPC (c), mg GAE/mL	IC_{50} , mg GEA/mL	Antiradikālā aktivitāte, mg GAE/mL
AS(0.5)	100	12,6498	< 0.006	> 166.67
AS(1.0)		11,4175		
AE30	25	0,8757	0,0019	~526,32
AE40		0,9769	0,0021	~476,19

TPC testā konstatēts, ka kopējais polifenolu saturs spiedpalieku ekstraktos ir zemāks nekā aroniju sulā, kas norāda uz to, ka ievērojama daļa polifenolu tiek izdalīta jau sulas spiešanas procesā, kā arī iespējamu nepilnīgu polifenolu ekstrakciju no spiedpaliekām. Literatūrā minētais kopējo polifenolu saturs aroniju sulā (2,73–10,35mg GAE/mL) atbilst šajā pētījumā iegūtajām vērtībām, kas liecina par augstu sulas kvalitāti un labu ogu nobriešanas pakāpi (Sidor and Gramza-Michałowska, 2019). Jāņem vērā, ka sulas un spiedpalieku ekstraktu rezultāti nevar tikt salīdzināti tieši, jo tie reprezentē atšķirīgus produktus un ir analizēti, izmantojot dažādus paraugu pagatavošanas apstākļus, tostarp etanola koncentrāciju.

Spiedpalieku ekstraktos novērota tendence, ka kopējo polifenolu saturs palielinās, paaugstinot ekstrakcijas temperatūru. Tātad augstāka temperatūra veicina labāku polifenolu izdalīšanos no spiedpaliekām. Lai gan temperatūras paaugstināšana ir efektīvs veids, kā palielināt bioloģiski aktīvo vielu ieguvu, temperatūra var negatīvi ietekmēt arī savienojumu stabilitāti (Ghendov-Mosanu et al., 2022).

No spiedpalieku ekstraktiem visaugstāko antiradikālo aktivitāti uzrādīja AE30 paraugs. Tam bija zemākā IC_{50} vērtība (0,0019 mg GAE/mL), kas norādīja uz lielāku antioksidatīvo efektivitāti salīdzinājumā ar AE40 paraugu, neskatoties uz tā zemāku kopējo polifenolu saturu. Aroniju sulas paraugiem tika novērota ļoti augsta DPPH inhibīcija jau pie zemām polifenolu koncentrācijām, tomēr pārāk augstas koncentrācijas un zemas datu ticamības (zems determinācijas koeficients R^2) dēļ IC_{50} precīza noteikšana aroniju sulai nebija iespējama.



3. att. Paraugu antiradikālās aktivitātes līknes

Visu analizēto paraugu rezultāti un antiradikālās aktivitātes testi apstiprina polifenolu tiešo ietekmi uz antiradikālo aktivitāti, jo, palielinoties kopējam polifenolu saturam, palielinās arī DPPH inhibīcija. Sasniedzot noteiktu polifenolu daudzumu, DPPH radikāļi tiek pilnībā neitralizēti, un tad, ja koncentrācija kļūst pārāk augsta, šķīdums kļūst tik piesātināts, ka uzrāda maldīgus rezultātus. Aronijām piemīt spējas neitralizēt brīvos radikāļus pat pie ļoti zemas parauga koncentrācijas, kas apstiprina tās kā efektīvu antioksidantu avotu ar labu bioloģisko aktivitāti.

Antiradikālās aktivitātes līkņu konstruēšanai tika izmantoti abos testos (TPC un DPPH) iegūtie dati. Līknes veidotas, uz abscisu (x) ass atliekot aprēķinātās polifenolu koncentrācijas reakcijas maisījumā (Cf, mg GAE/mL), bet uz ordinātu (y) ass liekot atbilstošos DPPH inhibīcijas rezultātus (%) Aroniju sulas un spiedpalieku ekstraktu antiradikālās aktivitātes līknes sk. 3. attēlā.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Pētījumā izvirzītā hipotēze apstiprinājās, jo aroniju sula uzrāda augstāku polifenolu saturu (11,42–12,65 mg GAE/mL) un antiradikālo aktivitāti nekā spiedpalieku ekstrakti, tomēr ekstraktos iegūtie kopējie polifenoli (0,88–0,98 mg GAE/mL) un to antiradikālā aktivitāte ir pietiekami augsta pat pēc mehāniskas sulas spiešanas, lai tos izmantotu kā antioksidantus dažādu produktu izejvielu sastāvā pārtikas, farmācijas, kosmētikas vai rūpniecības nozarēs.
2. Pētījumā ievērots, ka, palielinot ekstrakcijas temperatūru, kopējo polifenolu saturs pieaug, tomēr šim paraugam novērota zemāka antiradikālā aktivitāte. Ieteicams apskatīt citas ekstrakcijas metodes, kur neizmanto paaugstinātu temperatūru, bet efektīvi izvelk vajadzīgos savienojumus no spiedpaliekām.
3. Aroniju antimikrobiālās un antioksidatīvās īpašības var izmantot inovatīva produkta izstrādē kā funkcionālu sastāvdaļu, piemēram, izmantojot aroniju spiedpalieku ekstraktus vai pulverus kā dabīgus konservantus gaļas izstrādājumos vai enerģijas batoniņos, tādējādi ne tikai paaugstinot produkta uzturvērtību, bet arī samazinot atkritumu daudzumu un veicinot ilgtspējīgu ražošanu.

Izmantotā literatūra

1. Antonioli, A. et al. 2015. Characterization of polyphenols and evaluation of antioxidant capacity in grape pomace of the cv. Malbec.

- Food Chemistry*. Vol. 178. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.01.082> [sk. 10.02.2026.].
2. Asrori, M., R. et al. Technical treatments of Antioxidant Test with DPPH Method affecting IC50 value. *Chem Rxiv*. 2025(0804). Iegūts no: <https://doi.org/10.26434/chemrxiv-20259bjzk-v2> [sk. 10.02.2026.].
 3. Baliyan, S. et al. 2022. Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*. *Molecules*. Vol. 27(4), p. 1326. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/molecules27041326> [sk. 10.02.2026.].
 4. Bastola, K., P. et al. 2017. Evaluation of Standards and Interfering Compounds in the Determination of Phenolics by Folin-Ciocalteu Assay Method for Effective Bioprocessing of Biomass. *American Journal of Analytical Chemistry*. Vol. 8(6), pp. 416–431. Iegūts no: <https://doi.org/10.4236/ajac.2017.86032> [sk. 10.02.2026.].
 5. Caponio, F., Piga, A., Poiana, M. 2022. Valorisation of Food Processing By-Products. *Foods*. Vol. 11, p. 3246. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/foods11203246>. [sk. 10.02.2026.].
 6. European Commission. 2010. *Functional foods*. LU: Publications Office. Iegūts no: <https://doi.org/10.2777/82512> [sk. 10.02.2026.].
 7. Foo, Y. 2000. Antioxidant and radical scavenging activities of polyphenols from apple pomace. *Food Chemistry*. Iegūts no: https://www.academia.edu/33545919/Antioxidant_and_radical_scavenging_activities_of_polyphenols_from_apple_pomace [sk. 10.02.2026.].
 8. Food-Fineli. Iegūts no: <https://fineli.fi/fineli/en/elintarvikkeet/35593> [sk. 10.02.2026.].
 9. Ghendov-Mosanu, A. et al. 2022. Aronia Extracts in the Production of Confectionery Masses. *Applied Sciences*. Vol. 12(15), p. 7664. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/app12157664> [sk. 10.02.2026.].
 10. Jadid, N. et al. 2017. Antioxidant activities of different solvent extracts of *Piper retrofractum* Vahl. using DPPH assay. *Biodiversity and Biotechnology for Human Welfare*. p. 20019. Iegūts no: <https://doi.org/10.1063/1.4985410> [sk. 10.02.2026.].
 11. Jurendić, T., Ščetar, M. 2021. Aronia melanocarpa Products and By-Products for Health and Nutrition. *Antioxidants*. Vol. 10 (7), p. 1052. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/antiox10071052> [sk. 10.02.2026.].
 12. Karakashova, L. et al. 2016. Comparison of Qualities Properties of Fresh, Frozen and Solar Dried Chokeberry Fruits. Iegūts no: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4506.1209> [sk. 10.02.2026.].

13. Kulling, S., E., Rawel, H., M. 2008. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A review on the characteristic components and potential health effects. *Planta Medica*. Vol. 74(13), pp. 1625–1634. Iegūts no: <https://doi.org/10.1055/s-0028-1088306> [sk. 10.02.2026.].
14. López-Salazar, H. et al. 2023. Microwave-assisted extraction of functional compounds from plants: A Review. *Bio Resources*. Vol. 18(3). Iegūts no: <https://doi.org/10.15376/biores.18.3.LopezSalazar> [sk. 10.02.2026.].
15. Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. Vol. 26(2), pp. 168.
16. Popova, M., Bankova, V. 2023. Contemporary methods for the extraction and isolation of natural products. *BMC Chemistry*. Vol. 17(1), p. 68. Iegūts no: <https://doi.org/10.1186/s13065-02300960-z> [sk. 10.02.2026.].
17. ResearchGate. 2025. Influence of Production Parameters on the Content of Polyphenolic Compounds in Extruded Porridge Enriched with Chokeberry Fruit (*Aronia melanocarpa* Elliott). Iegūts no: <https://doi.org/10.1515/chem-2019-0019> [sk. 10.02.2026.].
18. Sanlier, N., Cinar, E., N. 2025. Aronia Berry (*Aronia melanocarpa* L.) as a Bioactive Treasure: Insights into Its Health-Promoting Effects. *Journal of Functional Foods*. Vol. 135, p. 107116. Iegūts no: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2025.107116> [sk. 10.02.2026.].
19. Sidor, A., Gramza-Michałowska, A. 2019. Black Chokeberry *Aronia Melanocarpa*. *Molecules*. Vol. 24(20), p. 3710. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/molecules24203710> [sk. 10.02.2026.].
20. Sun, S. et al. 2025. Impact of extraction techniques on phytochemical composition and bioactivity of natural product mixtures. *Frontiers in Pharmacology*. Vol. 16. Iegūts no: <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1615338> [sk. 10.02.2026.].
21. Tirzitis, G., Bartosz, G. 2010. Determination of antiradical and antioxidant activity: basic principles and new insights. *Acta Biochimica Polonica*. Vol. 57(2), pp. 139–142.
22. Turatbekova, A. et al. 2023. A brief overview on the methods for extraction and identification of flavonoids. *Web of Conferences*, Vol. 434, p. 03037. Iegūts no: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343403037> [sk. 10.02.2026.].
23. Ugrinović, V. et al. 2025. Valorization of *Aronia melanocarpa* Pomace: A Sustainable Source of Bioactive Compounds for Developing Colou-

- red Healthcare Textiles, Biomedical Hydrogels, and Green Corrosion Inhibitor. *Sustainable Chemistry*. Vol. 6(4), p. 46. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/suschem6040046> [sk. 10.02.2026.].
24. Wieloch, D., Konopacka, D. 2025. Black Chokeberry Extracts (*Aronia melanocarpa*) as an Ingredient of Functional Food – Potential, Challenges and Directions of Development. *Molecules*. Vol. 30(21), p. 4237. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/molecules30214237> [sk. 10.02.2026.].
25. Xu, J. et al. 2024. A Comprehensive Review of the Functional Potential and Sustainable Applications of *Aronia melanocarpa* in the Food Industry. *Plants*. Vol. 13(24), p. 3557. Iegūts no: <https://doi.org/10.3390/plants13243557> [sk. 10.02.2026.].

RAKSTU RECENZENTI

- Dr. sc. ing.* Jevgenijs Kozadajevs (RTK)
Dr. sc. ing. Uldis Spulle (LBTU MK)
Dr. paed. Iveta Kāposta (SIVA)
Dr. sc. admin., Mg. psych. Signe Vaičulena (BVK)
PhD Kristīne Užule (LU R1MK)
PhD Renāte Indrika (RTK)
Dr. Evija Levenšteina (LU RMK)
Dr. Klāvs Ozolovs (LU RMK)
Mg. sc. sal. Sanita Litiņa (RSU SKMK)
Mg. sc. sal. Dagnija Gulbe (LU PSMK)
MBA, Mg. paed. Karīna Svētiņa (RSU SKMK)
Mg. sc. oec., Mg. iur. Ilze Rubene (BVK)
Mg. sc. oec. Solvita Martinsone-Liepīņa (RTK)
Mg. psych. Jana Roze (BVK)
Mg. sc. oec., Mg. math. Rita Vanaga (BVK)
Mg. sc. oec., Mg. sc. ing. Terēza Korsaka (RTU OTK)
Mg. sc. soc. Jānis Džeriņš (RTU LJK)
Mg. sc. paed. Diāna Soboļeva (VRK)
Mg. sc. oec. Evita Krasmane (AK)
Mg. sc. soc., Mg. iur. Ilze Bikovska (VRK)
Mg. sc. educ. Vanda Kalnbērza (VPK)
Mg. iur. Imants Lubāns (JK)
Mg. iur. Kristaps Leonards Limbergs (JK)
Mg. sc. ing. Arturs Vorkalis (LBTU MK)
Mg. sc. ing. Vitālijs Aksjonovs (RTK)

