

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
ĶĪMIJAS FAKULTĀTE

**CILVĒKFAKTORA NOZĪME POLIGRĀFIJAS NOZARES  
NODARBINĀTO LABKLĀJĪBAS VEICINĀŠANĀ**

MAGISTRA DARBS

Autore: **Alise Girdjuka**

Studenta apliecības Nr. ag19129

Darba vadītājs: Prof., Dr. sc .admin. Henrijs Kaļķis

RĪGA

2021

## ANOTĀCIJA

“Cilvēkfaktora nozīme poligrāfijas nozares nodarbināto labklājības veicināšanā”. Darba autore: Alise Girdjuka. Darba zinātniskais vadītājs: Prof., Dr.sc. admin. Henrijs Kaļķis. Darbs izklāstīts uz 102 lpp., ietver 46 attēlus, 13 tabulas, 8 pielikumus, 136 informatīvos avotus.

Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarei ir raksturīgs pieaugošs darba apjoms, kas var izraisīt pārslodzi – gan emocionālo, gan fizisko. Apstiprināto arodslimnieku un nelaimes gadījumu skaits šajā nozarē katru gadu pieaug, līdz ar to ir nepieciešama cilvēkfaktora analīze ar mērķi veicināt nodarbināto labklājību.

Pētījums sastāv no 4 daļām. Pirmajā daļā ir apkopota literatūra par pētāmo tēmu, otrajā daļā ir aprakstītas pētījuma metodes, bet trešajā daļā ir veikta rezultātu apkopošana un analīze. Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka šajā nozarē nodarbināto labklājību lielākoties ietekmē fiziskie, psihoemocionālie un fizikālie faktori. Ceturtajā daļā izstrādāti preventīvie pasākumi nodarbināto labklājības veicināšanai. Secināts, ka cilvēkfaktors ietekmē nodarbināto labklājību. Darbinieki ir pakļauti gan fiziskai, gan emocionālai pārslodzei. Izmantotās metodes: darbinieku aptauja, SGR-A, darbspēju indeksa noteikšanas metode, COPSOQ, NASA-TLX, OCRA kontrolesaraksts un spriedzes indeksa noteikšanas metode.

Atslēgas vārdi: cilvēkfaktors, poligrāfija, papīra izstrādājumu ražošana, labklājība.

## ABSTRACT

"The role of the human factor in promoting the well-being of employees in the printing industry". Author of thesis: Alise Girdjuka. Scientific supervisor: Prof., Dr. sc. admin. Henrijs Kaļķis. Total number of pages 102, including 46 figures, 13 tables, 8 attachments and 136 information sources.

The printing, paper and paper products industry is characterized by a growing workload, which can lead to both emotional and physical overload. The number of confirmed occupational diseases and accidents in this sector is growing every year, so an analysis of the human factor is needed in order to promote the well-being of employees.

The thesis consists of 4 parts. The first part summarizes the literature on the research topic, the second part describes the research methods, and the third part summarizes and analyzes the results. The obtained results allow to conclude that the well-being of employees in this sector is mostly influenced by ergonomic, psycho-emotional and physical factors. The fourth part develops preventive measures to promote the well-being of employees. It is concluded that the human factor affects the well-being of employees. Employees are exposed to both physical and emotional overload. Methods used: employee survey, SGR-A, work ability index, COPSOQ, NASA-TLX, OCRA checklist and strain index method.

Keywords: human factor, printing, paper products manufacturing, well-being.

## IEVADS

Cilvēkfaktori ir darba, vides, produktu/pakalpojumu, tehnoloģiju un organizatoriskie faktori, kā arī cilvēka individuālās īpašības un spējas, kas ietekmē darba sistēmu kopumā – nodarbināto uzvedību, labklājības līmeni, veiktspēju un drošību. Tas, savukārt, ietekmē uzņēmumu ražīgumu un finansiālos rādītājus. Cilvēkfaktora analīzei sistēmā cilvēks-mašīnā vide ir būtiska loma drošas darba vides veidošanā, jo ar tās palīdzību ir iespējams izpētīt, kā mijiedarbojās visi darba sistēmas elementi, uzlabot un pielāgot indivīdam darba uzdevumus un paņēmienus, aprīkojumu, tehnoloģijas un vidi.

Pētījuma aktualitāte ir saistāma ar to, ka 21. gadsimtā, kad visā pasaulē pieaug saražotās produkcijas apjoms un tās transportēšanas nepieciešamība, pieaug arī iepakojuma patēriņš un līdz ar to arī darba apjoms papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē. Liela darba apjoma dēļ nodarbinātie var būt pakļauti pārslodzei – gan fiziskai, gan emocionālai, kas negatīvi ietekmē darbinieku labklājību. Šajā nozarē nodarbinātie bieži vien ir pakļauti smagas nastas celšanai un pārvietošanai bez mehāniskajiem palīglīdzekļiem, biežām un atkārtotām kustībām, darbam piespiedu pozās, maiņu darbam un darbam naktīs, virsstundām un citiem faktoriem, kuri negatīvi ietekmē nodarbinātos. Fiziskās pārslodzes rezultātā darbinieki var gūt nopietnus veselības traucējumus, palielinās arodslimību un nelaimes gadījumu risks. Emocionālās pārslodzes gadījumā darbinieki sūdzas par hronisku nogurumu, koncentrēšanās spēju zudumu, miega traucējumiem, galvassāpēm un citiem simptomiem, var attīstīties izdegšanas sindroms un psihoneiroze, kas tiek uzskatītas par arodslimību. Šo faktoru kopums ietekmē darbinieku labklājības līmeni un darbības spējas – pārslodzes rezultātā cilvēks biežāk pieļauj kļūdas, pazeminās darba ražīgums un sniegto pakalpojumu/ražotās preces kvalitāte, notiek biežāka darbinieku rotācija, kā arī palielinās uzņēmuma izdevumi. Lai izvairītos no šādas situācijas, ir nepieciešama savlaicīga cilvēkfaktoru analīze un preventīvo pasākumu plāna izstrāde un ieviešana.

Pētāmā objekta darbības nozare ir reģistrēta kā papīra izstrādājumu ražošanas nozare (pēc Saimnieciskās darbības statistiskās klasifikācijas NACE, 2. red., kods C.17), precīzāk – gofrētā papīra un kartona ražošana; papīra un kartona taras ražošana (kods C.17.21). Papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozare daudzos literatūras avotos bieži vien tiek apvienota ar poligrāfijas un ierakstu reproducēšanas nozari (kods C.18), veidojot *papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozari*, kas pieder pie apstrādes rūpniecības [1].

Uzņēmums “X” ir starptautisks uzņēmums, ir viens no pasaules lielākajiem ilgtspējīgo risinājumu pakalpojumu sniedzējiem tādās jomās kā iesaiņojums, biomateriāli, koka būves un papīrs. Starp uzņēmuma klientiem ir iesaiņojuma ražotāji, zīmolu preču ražotāji, papīra un

kartona ražotāji, izdevniecības, vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības klienti, tipogrāfijas, kā arī galdniecības un būvniecības uzņēmumi. Latvijā uzņēmums reģistrēts 1994. gadā un no tā brīža nepārtraukti attīstās. Pētāmais objekts ir uzņēmuma "X" meitas uzņēmums. Latvijā uzņēmuma darbība ir saistīta ar gofrētā kartona lokšņu un iepakojuma ražošanu. Tas ir lielākais gofrētā kartona lokšņu un iepakojuma ražotājs un piegādātājs Latvijā. Uzņēmums ir sertificēts atbilstoši ISO 9001:2000, ISO 14001, ISO 50001:2011, FSC. 2019. gadā uzņēmumā tika ieviests darba drošības standarts ISO 45001:2018. Uzņēmumā, kas ir pārstāvēts vairāk nekā 30 valstīs, ir nodarbināti 26 000 darbinieku/-ču. Uzņēmuma meitas uzņēmums Latvijā nodarbina 114 darbiniekus ražošanā.

**Maģistra darba mērķis** ir pētīt cilvēkfaktoru ietekmi uz poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbināto labklājību, un, balstoties uz veiktās analīzes rezultātiem, izstrādāt vadlīnijas un preventīvos pasākumus nodarbināto labklājības veicināšanai.

Saskaņā ar maģistra darba mērķi tika izvirzīti sekojoši **darba uzdevumi**:

1. veikt literatūras analīzi par poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozari Latvijā, iespējamiem darba vides riskiem, cilvēkfaktoru un nodarbināto labklājību;
2. izvēlēties pētījumam atbilstošas metodes;
3. veikt darbinieku aptauju un aptaujas rezultātu analīzi;
4. analizēt cilvēkfaktoru un nodarbināto labklājību, izmantojot subjektīvās un objektīvās analīzes metodes;
5. izstrādāt vadlīnijas un preventīvos pasākumus nodarbināto labklājības veicināšanai.

**Maģistra darba hipotēze:** cilvēkfaktori būtiski ietekmē poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbināto labklājību.

# SATURS

Ievads.....	3
1. Literatūras apskats un analīze.....	7
1.1. Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozare Latvijā.....	7
1.2. Darba vides riska faktori poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē	8
1.3. Cilvēkfaktora un ergonomikas jēdzieni.....	14
1.4. Fiziskās slodzes ergonomika.....	16
1.4.1. Statiskā slodze.....	17
1.4.2. Dinamiskā slodze.....	18
1.5. Kognitīvā ergonomika.....	19
1.6. Organizatoriskā ergonomika.....	23
1.7. Nodarbināto labklājība.....	26
1.7.1. Nodarbināto labklājības veicināšanas nozīmīgums.....	26
1.7.2. Labklājības veicināšana.....	29
2. Izmantotās risku novērtēšanas metodes.....	32
2.1. Darbinieku anketēšana.....	32
2.2. Slodzes galveno rādītāju metode ergonomisko risku novērtēšanai.....	33
2.3. Darbspēju indeksa noteikšanas metode.....	33
2.4. Kopenhāgenas psihosociālo risku novērtēšanas metode.....	34
2.5. Garīgā un fiziskā darba mijiedarbības novērtēšanas metode NASA-TLX.....	36
2.6. OCRA kontrolsaraksts.....	38
2.7. Spriedzes indeksa noteikšanas metode.....	39
3. Rezultāti un diskusija.....	42
3.1. Strādājošo anketēšanas rezultāti.....	42
3.2. Strādājošo darbspēju indeksa noteikšanas rezultāti.....	46
3.3. Ergonomisko risku novērtēšanas rezultāti ar slodzes galveno rādītāju metodi.....	50
3.4. Ergonomisko risku analīze ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi.....	52
3.5. Ergonomisko risku novērtēšanas rezultāti ar OCRA kontrolsarakstu.....	57
3.6. Slodzes novērtējuma analīze ar NASA-TLX metodi.....	60
3.7. Kopenhāgenas psihosociālās aptaujas rezultāti.....	65
4. Preventīvie un aizsardzības pasākumi.....	75
Secinājumi.....	89
Praktiskās rekomendācijas.....	91
Izmantotā literatūra.....	93
1. pielikums. Sertifikāts par piedalīšanos LU 79. zinātniskajā konferencē.....	103
2. pielikums. Darbinieku aptaujas anketa.....	104
3. pielikums. SGR-A metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas.....	107

4.	<i>pielikums.</i> Anketa darbību indeksa noteikšanai .....	109
5.	<i>pielikums.</i> RSU PL atļauja izmantot Kopenhāģenas psihosociālo aptauju .....	111
6.	<i>pielikums.</i> NASA-TLX vērtējumu skala .....	112
7.	<i>pielikums.</i> OCRA kontrolsaraksts.....	113
8.	<i>pielikums.</i> Dokumentārā lapa .....	116

# 1. LITERATŪRAS APSKATS UN ANALĪZE

## 1.1. Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozare Latvijā

Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozare veido ~4,3% no apstrādes rūpniecības Latvijā. Šai apstrādes rūpniecības nozarei Latvijā ir labas attīstības perspektīvas, jo tā ir pieskaitāma tām tradicionālajām tautsaimniecības nozarēm, kas nodrošina iedzīvotājiem ikdienā nepieciešamas preces – biroja papīru, kastes, maisīnus, aploksnes, plānotājus, papīra dvieļus un citus produktus. Centrālās statistikas pārvaldes dati norāda, ka 2020. gada februārī, salīdzinot ar 2019. gada februāri lielākais ražošanas apmēra pieaugums bija papīra un papīra izstrādājumu ražošanā – tas palielinājās par 21,5%, savukārt salīdzinot 2020. gada janvāri ar iepriekšējā gada janvāri, ir novērojams rūpniecības produkcijas apjoma palielinājums papīra un papīra izstrādājumu ražošanā par 16,3% [2]. Arī 2021. gadā ir novērojamas rūpniecības produkcijas apjoma pozitīvas pārmaiņas gan poligrāfijas un ierakstu reproducēšanas, gan papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē – salīdzinot 2021. gada janvāri ar iepriekšējo gadu, saražotās produkcijas apjoms ir pieaudzis attiecīgi par 14,7% un 9,4% [3].

Lursoft datu bāzē ir pieejama statistika par ārvalstu tiešo investīciju sadalījumu pa nozarēm, kurā ir norādīts, ka gofrētā papīra un kartona ražošanas un papīra un kartona taras ražošanas nozarei kopā ir 6 investori un investīcijas sasniedz 7,028 miljonus eiro. Šie dati liecina par to, ka nozare nepārtraukti attīstās un investori ir ieinteresēti ieguldīt savus līdzekļus šajā nozarē [4].

Analizējot Valsts darba inspekcijas atskaiti par notikušajiem nelaimes gadījumiem darbā, ir redzams, ka trīs gadus pēc kārtas – 2017., 2018. un 2019. gadā nozares ar lielāko cietušo darbinieku skaitu nav mainījušās. Viena no bīstamākajām nozarēm ir apstrādes rūpniecība, kam seko transporta un uzglabāšanas nozare. Lielākais nelaimes gadījumu skaits ir bijis apstrādes rūpniecības nozarē – 2018. gadā kopā ir reģistrēti 663 nelaimes gadījumi. Gadu vēlāk nelaimes gadījumu skaits ir palielinājies un cietušo skaits ir sasniedzis 703 cilvēkus, kas nozīmē 6% pieaugumu gada laikā [5, 6].

Neskatoties uz to, ka šajā nozarē ir ieguldīts daudz finanšu resursu, vēl joprojām šī nozare tiek uzskatīta par bīstamu no darba aizsardzības viedokļa. VDI pārskatā ir dati, ka 2019. gadā papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē ir notikuši kopā 4 nelaimes gadījumi, 2018. gadā 3 nelaimes gadījumi, savukārt 2017. gadā kopā ir notikuši 5 nelaimes gadījumi. Neviens no šiem nelaimes gadījumiem nav smags vai letāls. Poligrāfijas un ierakstu reproducēšanas nozarē notikušo nelaimes gadījumu skaits 2019. gadā, salīdzinot ar papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozari ir mazāks – kopā ir notikuši 2 nelaimes gadījumi. 2018. gadā šajā nozarē ir notikuši 7 nelaimes gadījumi darbā, viens no tiem bija smags [5, 6].

Analizējot Darba inspekcijas datus, ir redzams, ka kopumā 2018. gadā tika pirmreizēji apstiprināti 1697 arodslimnieki. Ir novērojams 19% pieaugums, salīdzinot ar 2017. gadu. Atskaites dati liecina par to, ka pirmreizēji apstiprināto arodslimnieku skaits turpināja palielināties arī 2019. gadā un pirmreizēji tika apstiprināti 1739 arodslimnieki, kas ir par 2% vairāk kā gadu iepriekš. 2019. gadā visvairāk pirmreizējo arodslimnieku apstiprināts apstrādes rūpniecībā – 2019. gadā tie bija 370 pirmreizēji apstiprināti arodslimnieki. Visbiežāk pirmreizēji apstiprinātajiem arodslimniekiem 2019. gadā tika diagnosticētas nervu sistēmas un skeleta-muskuļu-saistaudu sistēmas slimības. VDI dati liecina par to, ka apstrādes rūpniecība ir bīstama nozare darbinieku drošībai un veselībai un ir novērojams pirmreizēji apstiprināto arodslimnieku skaita pieaugums. Poligrāfijas un ierakstu reproducēšanas nozarē 2017. gadā tika apstiprināti 6 pirmreizējie arodslimnieki, savukārt gadu vēlāk – 9. Arī 2019. gadā pirmreizēji apstiprināto arodslimnieku skaits ir pieaudzis – tika apstiprināti 14 arodslimnieki. Papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē gan 2017., gan 2018. gadā tika apstiprināti 3 arodslimnieki. Jau gadu vēlāk pirmreizēji apstiprināto arodslimnieku skaits ir trīskāršojies – 2019. gadā tika apstiprināti 9 arodslimnieki [5, 6].

## **1.2. Darba vides riska faktori poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē**

Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē uz strādājošiem iedarbojas daudzi riska faktori. Šiem faktoriem mijiedarbojoties, tie spēj pastiprināt viens otra iedarbību. Parasti poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē lielāka uzmanība tiek pievērsta fizikālajiem darba vides riskiem, taču arī cilvēkfaktoram ir liela nozīme šīs nozares darbinieku labklājības veicināšanā. Raugoties no nodarbināto drošības viedokļa, dažādu darba vides risku faktoru iedarbība var apdraudēt nodarbināto veselību un labklājību. Nedroša darba vide un darba aizsardzības prasību neievērošana ietekmē ne tikai pašus darbiniekus un viņu labklājību, bet arī uzņēmumu kopumā – to efektivitāti un kopējos finansiālos rādītājus [7].

Strādājot poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē, raksturīgākie darba vides riska faktori ir sekojoši:

- fizikālie riska faktori (paaugstināts trokšņa līmenis, neatbilstošs apgaismojums, telpu mikroklimats, vibrācija);
- fiziskie riska faktori (neatbilstošs darba vietas iekārtojums, ilgstošs darbs stāvus vai sēdus (piespiedu pozā), biežas un atkārtotas kustības, smagumu celšana un pārvietošana bez mehāniskajiem palīgīdzekļiem, redzes sasprindzinājums);
- traumatisma riska faktori (darba aprīkojuma lietošana, pakļupšanas un pakrišanas risks, transportlīdzekļu kustība).

- psiholoģiskie un emocionālie riska faktori (darbs maiņās, darbs naktīs, virsstundas, darba vienveidība un monotonums, paātrināts darba temps un koncentrēšanās, savstarpējās attiecības);
- ķīmiskie riska faktori (metālus un organiskos šķīdinātājus saturošas krāsas, putekļi (papīra, celulozes, polimērmateriālus saturoši), šķīdinātāji) [7].

**Fizikālie riska faktori.** Troksnis poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē ir bieži sastopams darba vides riska faktors. To rada dažādu iekārtu un darba aprīkojuma lietošana, piemēram, pārstrādes iekārtas. Šīm iekārtām darbojoties, tās rada troksni, kas var ievērojami pārsniegt ne tikai zemāko trokšņa ekspozīcijas darbības vērtību (80 dB(A)), bet arī ekspozīcijas robežvērtību (87 dB(A)). Pēc Higiēnas un arodslimību laboratorijas 2010. gada datiem, poligrāfijas nozarē izmantoto iekārtu radītais trokšņa līmenis var sasniegt līdz pat 96,9 dB(A) – skatīt 1.1. tabulu [7].

1.1. tabula

Atsevišķu poligrāfijas nozarē izmantoto iekārtu radītais trokšņa līmenis [7]

Iekārtu grupa/profesija	Trokšņa līmeņa svārstības iekārtu grupai, Leq, dB(A)
Iespiedmašīnas operatora darba vietā	78,3-96,9
Lokšņu lokāmās iekārtas operatora darba vietā	82,9-87,6
Griešanas iekārtas operatora darba vietā	83,9-95,9
Brošēšanas iekārtas operatora darba vietā	61,7-88,3
Šķīrotāja darba vietā	78,4-79,4

Intensīvs troksnis ir viens no būtiskākajiem nelabvēlīgajiem darba vides riska faktoriem apstrādes rūpniecībā. To iedarbība uz cilvēka organismu ir ļoti plaša. Troksnis būtiski ietekmē dzirdi – pastāvīga un ilgstoša trokšņa iedarbības rezultātā nodarbinātajiem var attīstīties arodvājdzirdība [8]. Kurlums un arodvājdzirdība ir iekļauti Ministru kabineta apstiprinātajā arodslimību sarakstā (Ministru kabineta 2006. gada 6. novembra noteikumi Nr. 908 “Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība” [9]). Arodvājdzirdība vēl joprojām ir viena no izplatītākajām arodslimībām.

Trokšņa iedarbībai raksturīgas ir arī funkcionālas pārmaiņas centrālajā nervu sistēmā un asinsrites sistēmā, kas var izpausties ar sirds sāpēm, sirdsdarbības traucējumiem (paātrināts vai palēnināts pulss) u.c. Intensīvs troksnis mijiedarbībā ar vibrāciju var izraisīt arī vestibulārus traucējumus [7]. Atkarībā no cilvēka reakcijas uz trokšņa iedarbību, tas var izraisīt stresu, nodarbināto paaugstināto uzbudināmību un aizkaitināmību, ietekmēt atmiņas un koncentrēšanās spējas (līdz ar to arī produktivitāti), kā arī citus faktoros, pat ja trokšņa līmenis

nepārsniedz pieļaujamās ekspozīcijas vērtības [10]. Īpaša uzmanība ir jāpievērš darbiniecēm, kurām ir iespējama grūtniecība, jo grūtnieču atrašanās trokšņainā darba vidē ir ļoti kaitīga auglim. Tika veikti pētījumi, kuros ir pierādīts, ka intensīva trokšņa iedarbība uz sievietēm grūtniecības laikā var izraisīt augļa CNS un orgānu attīstības anomālijas, jo troksnis izraisa traucējumus nedzimušā bērna asinsritē, veicinot asinsvadu spazmas [11].

Troksnis var būt arī nelaiemes gadījumu cēlonis, jo tas traucē darbinieku savstarpējai saziņai. Nodarbinātie, kas darba vietā ir pakļauti augstam trokšņa līmenim vai lieto individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus, var nesadzirdēt mutiskas instrukcijas un akustiskos brīdinājumus [7], tāpēc papildus ir nepieciešami arī vizuālie avārijas signāli, ja fona trokšņa līmenis pārsniedz 80 dB [12].

*Apgaismojums.* Atbilstošs apgaismojuma līmenis papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē ir ļoti būtisks gan izstrādājumu ražošanas kvalitātes nodrošināšanai, gan nodarbināto labsajūtai darbā. Gan nepietiekams, gan pārāk spilgts apgaismojums darba vietās izraisa ātrāku noguruma iestāšanos, redzes sasprindzinājumu, acu nogurumu, sāpes un graušanas sajūtu, acu apsārtumu, galvassāpes, koncentrēšanās spēju samazināšanos un citus sindromus [13].

Neatbilstošs apgaismojuma līmenis paaugstina nelaiemes gadījumu (pakļupšanas, pakrišanas) riskus darbā, gan arī veicina ergonomisku risku nelabvēlīgo ietekmi – piemēram, ja darba vietā ir nepietiekošs apgaismojuma līmenis, nodarbinātajiem jāliecas tuvāk darba zonai, līdz ar to darbinieki ieņem neērtu jeb piespiedu darba pozu, kas, savukārt, var izraisīt muskuļu un skeleta sistēmas problēmas.

Minimālais apgaismojuma līmenis dažāda veida darba vietām un darba veidiem ir noteikts Ministru kabineta noteikumos Nr. 359 “Darba aizsardzības prasības darba vietā” (pieņemti 2009. gada 28. aprīlī). Minimālais apgaismojuma līmenis papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē ir:

- papīra ražošana un pārstrāde, kartona ražošana – 300 lx;
- iesiešana – locīšana, šķirošana, līmēšana, griešana – 500 lx;
- darbs ar iespiedformām, iespiedmašīnām – 500 lx;
- papīra šķirošana un manuālā iespiešana – 500 lx;
- iespiedkrāsas pārbaude krāsainiem darbiem – 1500 lx [14].

*Mikroklimats.* MK noteikumi Nr. 359 “Darba aizsardzības prasības darba vietās” nosaka, ka darba telpās ir jānodrošina darba raksturam un nodarbināto fiziskajai slodzei atbilstošu mikroklimatu (gaisa temperatūru, gaisa relatīvo mitrumu, gaisa kustības ātrumu) atkarībā no fiziskās slodzes, kas nepieciešama attiecīgā darba veikšanai. Darba telpu mikroklimatam noteiktās prasības ir norādītas MK noteikumu Nr. 359 1. pielikumā. Papīra un papīra

izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē darbs visbiežāk ir saistīts ar vidēji lielu vai lielu fizisko piepūli, kas pieder II kategorijai [7, 14].

Darba apstākļiem nepiemērots mikroklimats var kaitēt nodarbināto veselībai un labklājībai, kas, savukārt, ietekmē darbinieku darba spējas. Strādājot darba vidē, kurā nav nodrošināti darba kategorijai atbilstoši mikroklimatiskie parametri, palielinās iespēja saaukstēties un paasināt hronisko slimību gaitu. Šis faktoru kopums ietekmē visu uzņēmumu kopumā – rodas darba nespējas un attiecīgi arī pieaug uzņēmuma izdevumi, kuri ir saistīti ar kompensācijām, kā arī kritās organizācijas efektivitāte [7, 15].

Gaisa paaugstināta vai pazemināta temperatūra izraisa novirzes strādājošo organisma termoregulācijā, negatīvi ietekmē darbinieku koncentrēšanās spējas un uzmanību, izraisa nogurumu, galvassāpes un diskomfortu, kas noved pie darba spēju un ražīguma samazināšanās. Darbs paaugstinātā temperatūrā sekmē organisma pārkaršanu un pastiprinātu sviedru izdalīšanos [15, 16]. Jāņem vērā, ka vienā un tajā pašā organizācijā var būt gan paaugstināta, gan pazemināta gaisa temperatūra, atkarībā no sezonas. Zema gaisa temperatūra ražotnes telpās ir iespējama no biežas vārtu virināšanas, kad caur vārtiem pārvietojas autoiekrāvēji. Savukārt vasarā, ja nav nodrošināta nepieciešama ventilācija, ražotnes telpas uzkarst.

Ir veikti pētījumi, kuri liecina par to, ka gaisa relatīvais mitrums ietekmē nodarbināto labsajūtu [17,18]. Piemēram, darbu veicot vidē ar paaugstinātu gaisa relatīvo mitrumu, tiek traucēta siltumapmaiņa starp cilvēka ķermeni un apkārtējo vidi. Rezultātā tiek apgrūtināta sviedru izdalīšanās spēja. Arī pazeminātais gaisa relatīvais mitrums var negatīvi ietekmēt nodarbinātos, lielākoties izraisot sausās acs sindromu. Tas var izpausties kā diskomforta sajūta acīs, gļotādas izžūšana, acu kairinājums, asarošana un apsārtums [16].

Veicot darba vides risku novērtēšanu, ir nepieciešams pievērst uzmanību arī gaisa kustības ātrumam. Ja gaisa kustības ātrums ir pārāk intensīvs, nodarbinātie var saslimt. Ja gaisa plūsmas ātrums ir nepietiekams, nenotiek gaisa apmaiņa, kā arī svaiga gaisa un skābekļa pieplūde. Visbiežāk šajā nozarē nodarbinātie ir pakļauti sekojošiem mikroklimatiskajiem riska faktoriem darba vietā:

- neefektīva gaisa ventilācija;
- paaugstināta/pazemināta gaisa temperatūra;
- pazemināts gaisa relatīvais mitrums (< 40%);
- siltuma starojums no iekārtām [7, 19].

*Vibrācija.* Vibrācija šajā nozarē nav bieži sastopams darba vides riska faktors. Atsevišķos gadījumos vibrācija var rasties no pārstrādes iekārtām un autoiekrāvējiem. Šāda veida vibrācija var iedarboties uz visu darbinieka ķermeni, piemēram, caur kājām strādājot pie pārstrādes iekārtas [7, 19].

Pēc Higiēnas un arodslimību laboratorijas mērījumu datiem var secināt, ka poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares ražošanas iekārtu radītā vibrācija lielākoties nepārsniedz ekspozīcijas robežvērtību [7, 19].

Vibrācijas līmenim darba vidē ir pieļaujamās normas, kas ir noteiktas Ministru kabineta noteikumos Nr. 284 „Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret vibrācijas radīto risku darba vidē” (pieņemti 2004. gada 13. aprīlī). Visa ķermeņa vibrācijai, kurai var būt pakļauti papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozares darbinieki, ir noteiktas sekojošas pieļaujamās normas:

- standartizētā astoņu stundu atskaites perioda dienas ekspozīcijas robežvērtība ir  $1,15 \text{ m/s}^2$ ;
- standartizētā astoņu stundu atskaites perioda dienas ekspozīcijas darbības vērtība ir  $0,5 \text{ m/s}^2$  [20].

Ilgstošai un intensīvai vibrācijas iedarbībai ir negatīva ietekme uz nodarbināto veselību. Tā var izraisīt dažādus traucējumus organismā, sākot ar miega traucējumiem un beidzot ar iekšējo orgānu, balstu un kustības sistēmas slimībām [21].

**Fiziskie riska faktori.** Poligrāfijas un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē ergonomiskie darba vides riska faktori ir vieni no būtiskākajiem. Šajā nozarē nodarbinātajiem viens no biežākajiem ergonomiskajiem darba vides riska faktoriem ir smagu objektu pārvietošana – piemēram, smagas kravas (drukāto materiālu, izciršanas formu u.c.) celšana, vilkšana vai noturēšana gan tiešā veidā, gan izmantojot dažādas palīgierīces, piemēram, ar ratiņu vai citu smagumu celšanas un pārvietošanas līdzekļu palīdzību. Nepareiza smagumu celšana jeb pārāk smagas nastas celšana var izraisīt traucējumus muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmā [7, 22]. Turklāt, nodarbinātie darba pienākumus lielākoties veic piespiedu pozās – piemēram, ilgstošs darbs sēdus kvalitātes kontrolierim un ilgstošs darbs stāvus pārstrādes iekārtu operatoram. Ne mazāk bīstams ergonomisks risks šajā nozarē ir biežas un atkārtotas kustības – piemēram, materiālu pakošanas procesā. Šāda veida kustības ir īpaši kaitīgas, ja prasa izteiktu fizisku piepūli lielāku daļu no darba laika (ilgāk par 50%) un ja katrs operācijas cikls ir īsāks par 30 sekundēm – kā tas notiek, piemēram, veicot nelielā izmēra iepakojuma (piemēram papīra maisiņu) locīšanu, brošēšanas tehnoloģiskās līnijas apkalpošanu u.c. [7].

Ļoti būtisks ir darba vietas iekārtojums – tam ir jābūt ergonomiskam, ar pareizu, un, labākajā gadījumā regulējamo darba virsmas augstumu, regulējamu krēslu, apgaismojumu u.c., kas palīdzētu izvairīties no liekām kustībām un darba piespiedu pozām. Šai nozarei ir raksturīga arī darba monotonija (piemēram, iekārtu uzraudzība) un redzes pārslodze (piemēram, materiālu un gatavās produkcijas kvalitātes kontroles darbiniekiem) [7].

**Traumatisma riski.** Papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē traumatisma riska faktori ir saistīti galvenokārt ar dažādu iekārtu, tehniskā aprīkojuma un darba instrumentu izmantošanu, atrašanos transportlīdzekļu iekšējo satiksmes ceļu zonā, pakļupšanu, pakrišanu, paslīdēšanu, aizķeršanos, nepareizu darba vietas iekārtojumu u.c. faktoriem [23].

Līdz ar nozares attīstību un jaunu tehnoloģisko iekārtu ieviešanu tirgū ir iespējams samazināt traumatisma riskus. Piemēram, nomainot nenosegtās rotējošās un kustībā esošās iekārtu un aprīkojuma detaļas. Šobrīd jaunākās iekārtas ir nodrošinātas ar dažāda veida drošības sistēmām (piemēram, drošības slēdžiem), kā arī daudzi procesi tiek automatizēti. Neskatoties uz tehnoloģiskā procesa modernizāciju, traumatisma risku nevar pilnībā novērst. Traumatisma risks nav atkarīgs tikai no darba vietas iekārtojuma, izmantotajām iekārtām un aprīkojuma, bet arī no iekārtu tehniskā stāvokļa un to apkopes, elektroinstalāciju tehniskā stāvokļa, un, protams, no cilvēkfaktora. Darbinieki mēdz neievērot darba aizsardzības noteikumus, kas pasargātu viņus no iespējamajām traumām un nelaimes gadījumiem. Darba drošības prasību neievērošanas iemesli var būt dažādi – ne tikai darbinieka neuzmanība, bet arī nepietiekama informētība par veicamo darbu un drošiem darba paņēmieniem tā izpildei (piemēram, nav veiktas darba aizsardzības instruktāžas vai darbinieks tās nav sapratis), kā arī darbinieku pārslodze un cilvēkfaktora izraisītās kļūdas [24].

Papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē nodarbinātie traumas var gūt ne tikai strādājot savā darba vietā, bet arī pārvietošanas laikā ražotnes teritorijā. Bieži vietas ir saistīts ar transportlīdzekļu (piemēram autoiekrāvēju) kustību vai izejmateriālu un gatavās produkcijas nepareizo/nestabilu novietošanu un uzkrīšanu uz darbiniekiem. Ja iekšējie satiksmes ceļi nav apzīmēti vai ir aizkrauti, ir nepietiekama redzamība un darba vieta ir nesakārtota (piemēram, gatavās produkcijas noliktava netiek savlaicīgi sakārtota), palielinās traumatisma un nelaimes gadījumu varbūtība [19, 23]. Sekas šajā nozarē iegūtajām traumām var būt dažādas, sākot ar nelielām traumām līdz pat letālam iznākumam. Visbiežāk poligrāfijas un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē notiek tādi nelaimes gadījumi, kuri ir saistīti ar paslīdēšanu un pakļupšanu, roku un pirkstu traumēšanu (piemēram, sagriežoties ar asiem rokas instrumentiem), ekstremitāšu iekļūšanu iekārtas rotejošajās daļās, transportlīdzekļu kustību u.c. [19].

**Psihoemocionālie riska faktori.** Poligrāfijas un papīra ražošanas nozares darbiniekus psiholoģiski un emocionāli ietekmē dažādi faktori. Lielā mērā darbiniekus ietekmē darba laika organizācija – lielākoties ražošanas jaudas saglabāšanai šajā nozarē nodarbinātie strādā maiņās (rīta, dienas un nakts maiņas). Pieaugot pieprasījumam vai saslimstot kolēģiem, ir iespējams arī virsstundu darbs. Šai nozarei ir raksturīga arī darba monotonija, darba kontroles trūkums,

pārslodze un nepietiekams atpūtas ilgums, liels veicamā darba apjoms, informācijas trūkums, paaugstināta koncentrēšanās, konflikti ar vadību un kolēģiem kā arī citi faktori [25, 26].

Šie faktori var negatīvi ietekmēt darbinieku labklājību, var rasties galvassāpes, hroniskais nogurums, miega traucējumi, pārslodze, paaugstināts asinsspiediens, sirdsdarbības traucējumi, depresijas sajūta un izdegšanas sindroms, ādas un gļotādas kairinājums, alerģiskas reakcijas. Pozitīva gaisotne darba vidē ietekmē nodarbināto darba spējas – viņi strādā ar lielāku atdevi, darbs tiek veikts kvalitatīvāk, ātrāk un precīzāk, pieaug darba ražīgums un uzlabojas darbinieku labklājība un lojalitāte uzņēmumam [27-29].

**Ķīmiskie riska faktori.** Papīra un to izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē ķīmiskas vielas un procesos izveidojušies putekļi ir neatņemama ražošanas tehnoloģijas daļa. Putekļi šajā nozarē rodas galvenokārt materiālu apstrādes procesā (papīra, celulozes, polimērmateriālus saturošie putekļi). No ķīmiskajām vielām visbiežāk tiek izmantotas: lakas, krāsas, organiskie šķīdinātāji (vaitspirts, toluols, ksiloli, cikloheksanons, kurus izmanto, lai nodrošinātu nepieciešamo krāsu konsistenci un veiktu iekārtu tīrīšanu) [7, 19, 30].

Ķīmiskas vielas var negatīvi ietekmēt nodarbināto veselību un labklājību. Lai nodrošinātu darbiniekiem drošu un veselīgai nekaitīgu darba vidi, ir nepieciešama savlaicīga ķīmisko risku identificēšana un novērtēšana, kā arī preventīvo pasākumu plāna izstrāde un ieviešana, lai samazinātu iespējamo risku iedarbību uz nodarbināto veselību. Visām ķīmiskajām vielām, ar kurām ikdienā saskarās un strādā nodarbinātie, darba vietā jābūt pieejamām aktuālajām drošības datu lapām. Tās ir nepieciešamas, lai nodrošinātu drošu darbu ar ķīmiskām vielām. Darba aizsardzības speciālists uzņēmumā drošības datu lapas izmanto, veicot ķīmisko risku novērtējumu darba vietā – apzinot, cik bīstama ir ķīmiskā viela, kāda ir tās iespējama iedarbība uz cilvēka organismu, izvēloties atbilstošus uzglabāšanas nosacījumus un individuālos aizsardzības līdzekļus, apzinot nepieciešamos pasākumus ārkārtas situācijā (ugunsgrēks, noplūde), izstrādājot un ieviešot preventīvo pasākumu plānu, veicot nodarbināto instruktāžu u.c. [7, 19].

Ķīmiskas vielas, maisījumi un putekļi var iedarboties uz cilvēka organismu dažādos veidos atkarībā no reaģenta, un iegūtie veselības traucējumi var būt neatgriezeniski. Iespējamās ķīmisko risku iedarbības sekas var būt gan akūtas, gan hroniskas. Veselības traucējumi var būt dažāda veida: kairinoša un sensibilizējoša iedarbība, traucējumi centrālās un perifērās nervu sistēmās, kancerogēna iedarbība, negatīvā ietekme uz reproduktīvo sistēmu un citas sekas [31, 32].

### **1.3.Cilvēkfaktora un ergonomikas jēdzieni**

Grieķu izcelsmes vārds “ergonomika” tulkojumā nozīmē *ergon* – cilvēka darbs un spēks, *nomos* – likums. Starptautiskā Ergonomikas asociācija definē ergonomiku jeb cilvēkfaktoru kā

zinātnes disciplīnu, kas pēta cilvēka mijiedarbību ar pārējiem darba sistēmas elementiem un profesiju, kas pielieto daudzu nozaru teorētiskās zināšanas, praktiskajos pētījumos iegūtos rezultātus un dažādas metodes, lai veicinātu cilvēku labklājību un vispārējās sistēmas veiktspēju [33]. Ergonomika ietver visas cilvēka aktivitātes darba laikā un pamatā balstās uz cilvēka anatomiju, fizioloģiju un psiholoģiju, kā arī antropometriju, biomehāniku, industriālo dizainu un citām zinātnes nozarēm. Šī ir zinātnes nozare, kuras mērķis ir radīt cilvēkam drošus, ērtus un veselīgus darba apstākļus, nodrošināt darbinieku labklājību un uzlabot darba ražīgumu, pielāgojot indivīdam darba uzdevumus, tehnoloģijas un darba paņēmienus [34].

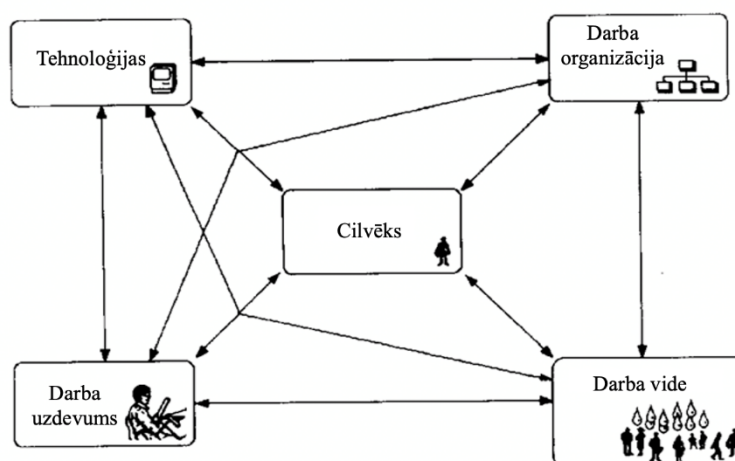
Iepriekšējā pieredze visā pasaulē rāda, ka rūpīgi pētot cilvēkfaktoru un izdarot pareizos secinājumus, var tikt panākta darbinieku produktivitātes celšanās, nodarbināto dzīves kvalitātes uzlabošanās, pakalpojuma/produkta kvalitātes paaugstināšanās, izmaksu sarukums, cilvēkfaktora izraisīto kļūdu daudzuma samazināšanās, uzņēmuma tēla uzlabošanās un citas pozitīvās pārmaiņas [35]. Visi šie faktori ir cieši saistīti savā starpā. Proti, pielāgojot darba vidi un uzdevumus indivīdam, samazinās risks gūt veselības problēmas un arodslimības, līdz ar to darba kavējumi veselības problēmu dēļ samazinās. Tas, savukārt, samazina uzņēmuma izmaksas, kas varētu rasties darbinieku slimības (kompensācijas, slimības lapas u.c.) un biežas kadru rotācijas dēļ. Nodrošinot darbiniekiem drošus darba apstākļus, uzlabojas viņu pašsajūta un palielinās labklājības līmenis, līdz ar to paaugstinās arī produktivitāte. Samazinās cilvēkfaktora izraisīto kļūdu daudzums un produktu vai pakalpojumu kvalitāte uzlabojas, kas ir cieši saistīts ar uzņēmuma peļņu. Uzņēmumam, kura tēlu veido laba veselības un drošības kultūra, ir vieglāk piesaistīt jaunus darbiniekus un noturēt esošos, kā arī rodas sadarbības iespējas, kas tieši ietekmē uzņēmuma darbības efektivitāti [36].

Cilvēkfaktors aptver visu darba sistēmu kopumā. Sistēmas centrā ir cilvēks ar savām individuālajām īpašībām un spējām, kurš mijiedarbojas ar daudziem faktoriem. Lai nodrošinātu efektīvu darbu un darbinieku labklājību, svarīgi ir sabalansēt cilvēka un darba attiecības tā, lai darbs būtu piemērots indivīdam, būtu vienkārši izpildāms un tas neizraisītu draudus veselībai. Saskaņā ar darba dizaina līdzsvara teoriju [37] (The Balance Theory of Job Design, Smith and Carayon-Sainfort, 1989) galvenos darba sistēmas elementus var iedalīt sekojoši:

- cilvēks;
- darba uzdevums;
- tehnoloģijas;
- darba vide;
- darba organizācija.

Darba sistēmas elementu mijiedarbības modelis ir atspoguļots 1.1. attēlā. Šī modeļa centrā ir darba ņēmējs – indivīds, ar savām fiziskajām un garīgajām spējām,

antropometriskajiem rādītājiem, darbaspējām, zināšanām, pieredzi un iemaņām, uztveri, personību un uzvedību. Konkrētu darba uzdevumu veikšanai cilvēks izmanto tehnoloģijas – iekārtas, darbarīkus, darbstacijas u.c. No tehnoloģijām ir atkarīga darba uzdevumu izpilde, kā arī darbinieka iemaņas un zināšanas, kas nepieciešams šo tehnoloģiju efektīvai izmantošanai. Proti, arī noteiktā darba uzdevuma sarežģītība un specifika nosaka nepieciešamo darbinieka apmācības līmeni un prasmes. Gan noteiktie darba uzdevumi, gan tehnoloģijas ietekmē darba specifiku un līdz ar to arī slodzi, kurai ir pakļauts cilvēks. Darba vide, kurā šie elementi ir vienoti, ietver sevī daudzus aspektus, kā, piemēram, darba vietas platību, mikroklimatu, apgaismojuma līmeni, troksni, darba vietas plānojumu, vibrāciju un citus ne mazāk svarīgus faktorus [37]. Liela nozīme ir arī tādām darba sistēmas elementam kā darba organizācija, tas ir, darba grafiks (maiņu darbs, darbs naktīs, virsstundas), pārtraukumu biežums un ilgums, iespēja ieplānot atvaļinājumu, komunikācija ar kolēģiem un vadību, komandas darbs, apmācību organizēšana, organizācijas un drošības kultūra, kvalitātes vadība, ekonomiskie un citi resursi [38].



1.1. att. Darba sistēmas elementu modelis [37]

**Ergonomikas iedalījums.** Starptautiskā Ergonomikas asociācija iedala ergonomiku sekojoši [33]:

- fiziskās slodzes ergonomika;
- kognitīvā ergonomika;
- organizatoriskā ergonomika.

#### 1.4. Fiziskās slodzes ergonomika

*Fiziskās slodzes ergonomika* pēta ar darba saistīto fiziskās (dinamiskās un statiskās) slodzes ietekmi uz cilvēku, raugoties no cilvēka anatomijas, antropometrijas, fizioloģijas un biomehānikas viedokļa. Pamatā tiek pētītas un analizētas cilvēka darba pozas, smagumu celšanas un pārvietošanas paņēmieni, biežas un atkārtotas kustības, ar darbu saistītas muskuļu,

skeleta un saistaudu sistēmas (MSSS) slimības, kā arī darba vietas iekārtojums, drošība un veselība [39, 35. lpp.]

#### 1.4.1. Statiskā slodze

*Statiskai slodzei* ir raksturīgs ilgstošs muskuļu saspridzinājums bez garuma maiņas, tas ir, bez kustības; šo piepūles veidu var raksturot kā izometrisko muskuļu kontrakciju. Šādai slodzei darbinieki tiek pakļauti noturot darba pozu vai nastu, piemēram, ilgstoši strādājot stāvus, sēdus, turot rokas virs plecu augstuma vai tālu no ķermeņa, ilgstoši strādājot ar rokas darbarīkiem u.c. [40, 41]. Statiskās slodzes laikā spiediens muskulī palielinās, asinsvadi tiek saspiesti un rezultātā muskuļa asins apgāde tiek samazināta. Skābekļa un glikozes piegāde muskuļiem tiek traucēta un organisms cenšas iegūt enerģiju anaerobā ceļā, taču šajā gadījumā olbaltumvielu, tauku un ogļhidrātu šķelšanās notiek nepilnīgi. Rezultātā pastiprināti veidojas pienskābe, taču netiek izvadīta traucētas asins apgādes dēļ un tā uzkrājas muskulī, kas, savukārt, izraisa diskomfortu un sāpes [42]. Sekas ilgstošai statiskai slodzei ir dažādas, bet rezultāts ir viens – tā negatīvi ietekmē darbinieku veselību un labklājību. Statiskā slodze nogurdina vairāk, nekā dinamiskā. Kā piemēru var minēt roku izstiepšanu un noturēšanu horizontāli. Pēc dažu minūšu roku noturēšanas nemainīgā stāvoklī cilvēks izjūt nogurumu, taču veikt dinamiskas darbības ar rokām nesajūtot nogurumu var daudz ilgāku laiku.

Nodarbinātajiem, kuri ir pakļauti statiskai slodzei ir risks gūt muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimības, tai skaitā kumulatīvo traumu jeb atkārtota stresa traumas (piemēram, karpālā kanāla sindroms), diskomforta sajūtu un sāpes, tīrpšanu, vēnu varikozi, pieaug cukura diabēta attīstības risks, zarnu peristaltikas palēnināšanās risks (hemoroīdi, aizcietējumi u.c.), sirds un asinsvadu slimības risks (insults, miokarda infarkts u.c.) un aptaukošanās risks (īpaši sēdoša darba darītājiem) [43, 44]. Ir veikti pētījumi, kuri liecina par to, ka sēdoša darba darītājiem ir divkārtšs 2. tipa diabēta risks, divkārtšs sirds un asinsvadu slimību risks un par 13% lielāks risks saslimt ar vēzi [45]. Ir pierādīta arī statiskās slodzes ietekme uz cilvēka kognitīvajām spējām – rodas nogurums, samazinās koncentrēšanās spējas, palielinās reakcijas laiks un biežāk tiek pieļautas kļūdas [46].

Lai izvairītos no statiskās slodzes negatīvas ietekmes uz nodarbināto veselību, ir jāveic virkne pasākumu statiskās slodzes mazināšanai, piemēram, darba organizācijas uzlabošana (atpūtas paužu, tai skaitā mikropaužu ieviešana, kas ļautu nodarbinātajiem ieņemt neitrālu pozu un atpūsties; darbinieku rotācija, optimāla darba tempa nodrošināšana u.c.), darba vietas dizaina uzlabošana (tai skaitā ergonomisko darbarīku un palīgīdzekļu iegāde), darba uzdevuma pielāgošana nodarbinātajiem, nodarbināto izglītošana par statiskās slodzes ietekmi uz veselību, atbilstošu mikroklimata parametru nodrošināšana, apmācība relaksācijas vingrinājumu

veikšanai un pareizajiem darba paņēmieniem, nodarbināto apmācība pareizai darbarīku un tehnoloģiju lietošanā u.c. [47].

Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē statistiskā slodze ir aktuāla problēma [48]. Visbiežāk šajā nozarē nodarbinātie strādā 12 stundu maiņu un daudziem darbiniekiem darbs ir saistīts ar ilgstošu stāvēšanu, sēdēšanu vai ar ilgstošu darbarīku izmantošanu, piemēram, sēdošs darbs autoiekrāvēja vadītājam, darbs stāvus iesaiņošanas iekārtu operatoriem vai darbs ar rokas instrumentiem iekārtu apkopes laikā.

#### **1.4.2. Dinamiskā slodze**

*Dinamisko slodzi* varētu raksturot kā muskuļu darbu, kas rada kustību. Tas ir īslaicīgs, periodisks muskuļu sasprindzinājums un atslābums; šo piepūles veidu var raksturot kā izotonisko muskuļu kontrakciju. Piemēri dinamiskai darba slodzei ir smagumu celšana un pārvietošana, vienveidīgas un atkārtotas kustības u.c. Atšķirībā no statistiskās slodzes, veicot dinamisko darbu muskuļi tiek labi apasiņoti – asins plūsma muskuļiem tiek palielināta atbilstoši vielmaiņas vajadzībām un izdalītās atlieku vielas tiek ātrāk izvadītas [49]. Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares nodarbinātie lielākoties ir pakļauti gan smagumu celšanai un pārvietošanai, gan darbam, kurā jāveic biežas un atkārtotas kustības. Bieži vien smagumi tiek celti un pārvietoti nepareizi, kā arī šim nolūkam netiek izmantoti tehniskie palīg līdzekļi, jo tie nav nodrošināti vai arī nodarbinātie nav apmācīti to pareizajai lietošanai. Turklāt, darba vietas iekārtojums un plānojums bieži vien nav pārdomāts, kas veicina darbinieka piespiedu stāvokli smaguma celšanas laikā [50]. Manuāla smagumu celšana un pārvietošana ir cēlonis vairāk nekā trešdaļai no visām ar darbu saistītajām muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimībām [51]. Nodarbinātajiem ir risks gūt MSSS slimības, hroniskas un akūtas sāpes, hemoroīdus, bezmiegu un pat depresiju, kā arī nopietnus ievainojumus un lūzumus nelaimes gadījumu rezultātā [52, 53].

Analizējot manuālo smagumu celšanas un pārvietošanas kaitīgumu nodarbināto veselībai, ir jāņem vērā vairāku faktoru kopums. Tie ir, piemēram, pārvietojamā objekta svars un izmērs, satveršanas nosacījumi, darba operācijas biežums un ilgums, ķermeņa poza darba operācijas veikšanas laikā, darba vietas platība, mikroklimate darba vidē, apgaismojuma līmenis, darbinieka individuālie faktori u.c. [22].

Biežas un atkārtotas darbības poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē veic gandrīz visu iekārtu operatori. Šādas darbības var raksturot kā ciklisku/atkārtotu darba aktivitāti, proti – noteiktu ķermeņa daļu atkārtotas un vienveidīgas kustības īsā laika periodā. Tiek uzskatīts, ka īpaši bīstamas šāda veida kustības ir, ja tās prasa izteiktu fizisko piepūli ilgāk par 50% no darba laika un ja katrs kustību cikls ir īss (īsāks par 30 sekundēm). Laika gaitā šāda darba aktivitāte var izraisīt ne tikai īslaicīgu, bet arī neatgriezenisko kaitējumu nodarbināto

veselībai. Biežas un atkārtotas kustības var izraisīt dažādas muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimības. Nodarbinātie var izjust sāpes, diskomfortu, tirpšanu, var pazust jūtīgums, parādīties pietūkums, apsārtums u.c. simptomi. [54, 55].

Tiek lēsts, ka biežas un atkārtotas kustības, piespiedu darba pozas un manuāla smagumu celšana un pārvietošana ir galvenais cēlonis ar darbu saistīto muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimībām [56]. Statistikas dati liecina, ka ieviešot preventīvos pasākumus samazinās darbinieku skaits, kuri sūdzas par sāpēm mugurā. Uzņēmumos, kuros ir ieviesti vidēji 1-3 preventīvie pasākumi par sāpēm mugurā sūdzas 51% darbinieku, savukārt ieviešot 5-6 preventīvos pasākumus skaits samazinās līdz 31% darbinieku. Līdzīga situācija ir ar sāpēm apakšējās ekstremitātēs – uzņēmumos, kuros ir ieviesti 1-3 preventīvie pasākumi par sāpēm sūdzas 35% darbinieku, bet uzņēmumos, kuros ieviesti 5-6 preventīvie pasākumi darbinieku skaits ar sūdzībām par sāpēm apakšējās ekstremitātēs sarūk līdz 20% strādājošo [57].

### **1.5. Kognitīvā ergonomika**

Kognitīvā ergonomika ir ergonomikas vai cilvēkfaktoru zinātnes joma, kas saistīta ar cilvēka garīgo spēju (uztveri, spriešanu, atmiņu, motoriku u.c.) izpēti un to ietekmi uz cilvēka un citu sistēmas elementu mijiedarbību [58]. Šī disciplīna pēta garīgo darba slodzi, lēmumu pieņemšanas procesus, spēju mācīties, problēmu risināšanu, cilvēka un datora mijiedarbību, cilvēka izturību un profesionālo sagatavotību, darba stresu u.c. faktorus, galvenokārt veicot darba uzdevumus, kuri saistīti ar drošību un sarežģījumiem kritiskajā vai mainīgajā vidē [39, 219. lpp.]

Kognitīvā ergonomika ir cieši saistīta ar kognitīvo psiholoģiju, organizācijas psiholoģiju (tai skaitā darba psiholoģiju), kā arī citām kognitīvajām zinātnēm, kā, piemēram, kognitīvas neurozinātnes, kas pēta smadzeņu darbības un to ietekmi uz domāšanu un uzvedību [59]. Tātad, kognitīvā ergonomika ne tikai analizē cilvēka prāta spējas apstrādāt informāciju un mijiedarboties ar datiem, bet arī pēta cilvēka kognitīvo spēju ietekmi uz darba procesu un otrādi. Šīs zinātnes praktiskais mērķis ir uzlabot darba apstākļus, pielāgojot darba uzdevumu cilvēku kognitīvajām spējām un uzlabot cilvēka darba sniegumu, kā arī izvairīties no cilvēkfaktora izraisītajām kļūdām un pārmēru darba stresa un spriedzes, ko izraisa palielināta garīgā slodze [60].

Garīgā darba slodze ir cilvēka ieguldīta garīgā piepūle, kas nepieciešama konkrēta uzdevuma izpildei. Garīgā darba slodzes apjoms ietekmē gan nodarbināto labklājību, gan iespējamās cilvēkfaktora izraisītas kļūdas [61]. Ne vienmēr darba slodze ir vienāda – to ietekmē daudzi faktori, piemēram, īslaicīga pieprasījuma palielināšanās vai pazemināšanās, gadalaiks, darbaspēka trūkums u.c. faktori. Darba slodze var būt paaugstināta, vai tieši otrādi – pazemināta noteiktajā periodā. Ja šie periodi ir īslaicīgi, cilvēki spēj šai darba slodzei pielāgoties, taču

ilglaicīga pārslodze vai ilglaicīgs darba trūkums var negatīvi ietekmēt cilvēka veselību. Tātad, garīgo slodzi var iedalīt sekojoši: pārmērīga, nepietiekama un atbilstoša garīgā slodze [62].

Vērtējot garīgo darba slodzi, ir jāņem vērā sekojoši faktori: laika faktors, uzdevuma komplicitāte un apjoms. Jo sarežģītāks un apjomīgāks ir darba uzdevums, jo mazāk ir laika tā izpildei, jo lielākas pūles cilvēkam ir jāiegulda, lai to izpildītu [63]. Šādos gadījumos ir iespējama garīgā pārslodze – cilvēks vairs nespēj adekvāti apstrādāt informāciju, pieņemt lēmumus, zūd koncentrēšanās spējas, cilvēks kļūst neuzmanīgs un var tikt pieļautas kļūdas. Ilgstoša garīgā pārslodze un atpūtas trūkums nopietni ietekmē cilvēka labsajūtu, var rasties tādas veselības problēmas kā izdegšanas sindroms un psihoneiroze (kas ir iekļauti arodslimību sarakstā) [9], hronisks stress un nogurums, paaugstināts kortizola līmenis, bezmiegs, nespēja koncentrēties, depresija, nervozitāte, trauksmes sajūta, apātija, kā arī dažādi citi simptomi, piemēram, apetītes pārmaiņas, galvassāpes, paaugstināts asinsspiediens, gremošanas traucējumi, alerģija u.c. [64].

Samazināta garīgā darba slodze, tāpat kā garīgā pārslodze, ir negatīva parādība darba organizācijā. Tiek uzskatīts, ka šāda veida slodze ir sastopama daudz retāk nekā garīgā pārslodze, taču ietekme uz nodarbināto darbaspējām un labklājību ir ne mazāk svarīga. Ilgstošās garīgās slodzes trūkuma dēļ darbiniekam var būt sarežģīti koncentrēties, kas var novest pie novēlotas rīcības trauksmes situācijā, kļūdām, kā arī darbiniekam var parādīties monotonijas sajūta, kuru bieži vien izjūt darbinieki strādājot pie konveijera, depresijas simptomi, nogurums (kas visbiežāk pāriet mainot darba uzdevumu) u.c. [65, 66].

**Informācijas uztveres veidi.** Tiek uzskatīts, ka cilvēka uztveri veido šādas galvenās maņas:

- redze;
- dzirde;
- tauste;
- garša;
- oža [67].

Maņu orgāni, uztverot stimulu vai kairinājumu, pārraida informāciju par apkārtējo vidi nervu sistēmai. Kad impulss tiek sasniegts centrālajā nervu sistēmā, smadzenes to apstrādā un interpretē saņemto informāciju. Lielāko daļu informācijas darbvietā cilvēki uztver ar redzes, dzirdes un taustes signālu kombinācijām, savukārt garšas un ožas signāli apzināti tiek izmantoti retāk [68]. Protams, arī garšai un ožai ir liela nozīme informācijas uztverē, taču šīs maņas ir vairāk aktuālas citās nozarēs. Piemēram, ja darbs ir saistīts ar smagiem metāliem un to savienojumiem, akūtas saindēšanās gadījumā viens no simptomiem ir metāliska garša mutē [69], savukārt ar ožu, var sajūst, piemēram, ķīmisko vielu noplūdi (ja tai piemīt smarža), bet

jāņem vērā, ka ožas orgāni ātri adaptējas un pēc kāda laika cilvēks smaržu var nesajust un tupināt darbu piesārņotajā vidē [70].

*Redze* ir vissvarīgākā cilvēka maņa – psihologi apgalvo, ka ar redzi cilvēki uztver 80% informācijas no apkārtējās vides [71]. Lai nodrošinātu optimālu informācijas uztveri, ir nepieciešams atbilstošs apgaismojuma līmenis – vizuālā uztvere un apgaismojums ir savstarpēji atkarīgi faktori. Darba uzdevumam atbilstošs apgaismojuma līmenis papīra un papīra izstrādājumu ražošanas un poligrāfijas nozarē ir ļoti būtisks faktors, kas ietekmē gan saražotās produkcijas kvalitāti, gan nodarbināto labsajūtu un veiktspēju darbā [7]. Nodarbinātajiem ilgstoši atrodoties darba vietās, kur apgaismojuma līmenis ir pārāk spilgts, vai, tieši otrādi, nepietiekams, var parādīties tādi simptomi kā nogurums, redzes sasprindzinājums, acu nogurums, apsārtums, sāpes un graušanas sajūta, galvassāpes, koncentrēšanas spēju samazināšanās, u.c. [13]. Darba uzdevuma specifikai neatbilstošs apgaismojuma līmenis veicina arī ergonomisko risku nelabvēlīgo ietekmi, jo, cenšoties saskatīt detaļas, nodarbinātie liecas tuvāk darba zonai un ieņem neērtu, piespiedu darba pozu, kas, savukārt, var izraisīt muskuļu un skeleta sistēmas problēmas. Neatbilstošs apgaismojums paaugstina arī nelaimes gadījumu riskus darbā, kā, piemēram, paklupšanas un pakrišanas riskus, rada grūtības ieraudzīt darba drošības zīmes u.c. [7, 72].

Neatbilstošs apgaismojums ne tikai nomāc cilvēku spēju vizuāli uztvert informāciju, bet gan ietekmē visus organizācijas aspektus. Daudzi pētījumi liecina, ka pareizi izvēloties apgaismojuma līmeni un to avotus (piemēram, LED spuldzes) pozitīvi tiek ietekmēta nodarbināto veselība un labklājība, darba uzdevumi tiek pildīti ātrāk, produktivitātes rādītāji pieaug, bet cilvēkfaktora izraisīto kļūdu daudzums samazinās [73]. Turklāt, optimizējot apgaismojuma līmeni telpās un nomainot vecos gaismas avotus uz jaunajiem (kvēlspuldzes uz LED spuldzēm), tiek ietaupīta enerģija, tādējādi tiek uzlaboti uzņēmuma ekonomiskie rādītāji.

Proti, iekārtojot darba vietu, ir nepieciešams ne tikai nodrošināt atbilstošu apgaismojuma līmeni, bet arī novērst atspulgus un žilbinājumus. Svarīga loma ir arī kontrastam, objektu lielumam, krāsām un citiem faktoriem (skatīt 1.2. tabulu) Efektīvai uzdevuma izpildei kontrastam ir jābūt pietiekamam – jāizveido tāds kontrasta līmenis, lai objekts būtu labi redzams uz apkārtējā fona, neradot nodarbināto redzes saspringumu [74]. Savukārt krāsas var ietekmēt nodarbināto noskaņojumu, produktivitāti un komforta līmeni. Nepareiza krāsu izvēle var izraisīt trauksmes sajūtu, negatīvas emocijas un pat paātrinātu sirdsdarbību. Tiek uzskatīts, ka siltās krāsas (sarkanā, oranžā, dzeltenā) ir uzmundrinošas, savukārt vēsas krāsas ir nomierinošas [75]. Zinātnieki to skaidro ar to, ka, piemēram, sarkanā krāsa cilvēkiem asociējas ar briesmām un tā pievērš uzmanību, tāpēc siltie toņi veicina koncentrāciju un modrību, kas pozitīvi ietekmē sniegumu un mazina pieļauto kļūdu daudzumu. Tieši sarkanā krāsa interjerā nav ieteicama, jo

tā var izraisīt trauksmes sajūtu, cilvēkiem var palielināties asinsspiediens un paātrināties elpošanas ritms, taču šī krāsa vislabāk der brīdinājuma zīmēm [76, 77]. Vēsas krāsas, piemēram zila, asociējas ar mieru un līdzsvaru, veicina iedvesmu un radošumu. Par neitrālajām krāsām (pēc psiholoģiskās ietekmes) parasti tiek uzskatītas balta un zaļa, jo tās palīdz saglabāt darbaspējas augstā līmenī ilgā laika periodā un mazāk sajūst nogurumu [78]. Jāsaka, ka katrai krāsai ir sava psiholoģiskā ietekme, un, atkarībā no darba specifikas, jāizvēlas vispiemērotākā darba vietas interjera krāsas.

Plānojot darba vietas dizainu ir jāņem vērā gan darba specifika, gan vietas platība, apgaismojuma līmenis, krāsu kombinācijas u.c. Autore uzskata, ka izvēloties krāsas ražošanas telpām jāpieturas pie 2-3 pamatkrāsām. Nav ieteicams izvēlēties ļoti tumšas krāsas, jo tās rada smagnēju sajūtu un vizuāli sašaurina telpu, kā arī var radīt drūmu noskaņojumu. Tā kā darbs poligrāfijas nozarē bieži vien ir monotons un darba maiņas parasti ir ilgas (8-12 stundas), krāsai jābūt neitrālai – ražotnes telpas sienām, pēc autores uzskatiem, ir piemērota gaiši zaļa krāsa, jo tā neizraisa nedz redzes, nedz kopējo nogurumu, kā arī veicina miera sajūtu [79]. Tāpat ražotnes telpas var krāsot arī gaiši zilā vai gaiši dzeltenā krāsā (krēmkrāsā) – zinātnieku viedokļi dalās, bet lielākoties tiek uzskatīts, ka gaiši zila krāsa nomierina un palielina darbaspējas, bet gaiši dzeltenā tonizē un izraisa pozitīvas emocijas [80]. Logu ailes ir ieteicams krāsot baltā krāsā, jo tai ir laba atstarošanas spēja [81].

*1.2. tabula*

**Parametri, kas ietekmē vizuālo uztveri [68]**

<b>Parametrs</b>	<b>Ietekme</b>
Kontrasts	Kontrasta jutība ir spēja redzēt pretstatu, piemēram, atšķirt gaišas un tumšas, siltas un vēsas krāsas u.c., ļaujot redzēt objektu līnijas, tekstu, formas un kontūras. Liels kontrasts nozīmē, ka redzes laukā starp, piemēram, melno un balto krāsu ir liela atšķirība, savukārt mazs kontrasts norāda uz pelēkās krāsas saturu jeb uz mazām atšķirībām. Līdz ar vecumu kontrasta jutība samazinās, kas nozīmē, ka ir nepieciešams pietiekams kontrasta līmenis informācijas nolasīšanai bez paaugstināta redzes sasprindzinājuma.

Parametrs	Ietekme
Krāsa	Krāsa ir tas, kā mūsu smadzenes interpretē un atšķir dažādus gaismas viļņu garumus. Krāsu subjektīvo uztveri nodrošina krāsu receptori – trīs veidu konusi, kuri atrodas acs tīklenē. Krāsu uztvere katram cilvēkam ir individuāla, tā ir atkarīga no daudziem faktoriem, piemēram, vecuma, dzimuma, kultūras, ģenētiskajām nosliecēm (piemēram daltonisms) un citiem faktoriem.
Tumsas adaptācija	Tumsas adaptācija ir atkarīga no stieņu formas fotoreceptoriem, kuri atrodas acs tīklenē. Nūjiņas atšķir tikai gaismas spilgtumu, tāpēc tumšā vidē spēja atšķirt krāsas samazinās. Spēja redzēt tumsā ir atkarīga no receptoru daudzuma, tāpēc katram cilvēkam tā ir individuāla.
Dziļuma uztvere	Dziļuma uztvere ir spēja uztvert telpu trīs dimensijās un novērtēt attālumu starp objektiem. Spēja uztvert dziļumu ir atkarīga gan no iedzimtajām, gan no pieredzes ceļā iegūtajām spējām. Jāņem vērā, ka tumšā vidē šī spēja samazinās.
Kustības uztvere	Šī ir spēja uztvert objektu stāvokļu maiņas. Tā kā cilvēka acis labi spēj atpazīt kustību izmaiņas, to var apzināti izmantot uzmanības pievēršanai.
Apžilbinājums	Apžilbinājums ir spoža un intensīva gaisma, kas kairina un nomāc redzi, izraisa redzes sasprindzinājumu un grūtības saskatīt objektu.

*Dzirde*, tāpat kā redze, ir ļoti svarīga cilvēka maņa. Tā palīdz mums orientēties telpā, sniedzot iespēju atšķirt dažādas skaņas nianšes, kā, piemēram, skaņas virzienu, skaļumu, fona troksni u.c. faktoros. Dzirdi var izmantot uzmanības pievēršanai briesmu gadījumā, piemēram, avārijas gadījumā ieslēdzoties trauksmes signālam, vai, tuvojoties transportlīdzeklim, dzirdot atpakaļgaitas signālus. Kad trokšņa līmenis ir paaugstināts, audiālā informācijas uztvere tiek apgrūtināta [82]. Šo faktoru kopums norāda uz to, ka troksnis darba vietā iedarbojās ne tikai uz nodarbināto labklājību, ietekmējot viņu veselību, bet arī paaugstina nelaiemes gadījumu risku.

### 1.6. Organizatoriskā ergonomika

*Organizatoriskā ergonomika* attiecās uz sociāltehnikās sistēmas, tostarp organizatoriskās struktūras, politikas un procesu optimizēšanu un uzņēmuma efektivitātes uzlabošanu. Šī ergonomikas nozare pēta starppersonu komunikāciju (attiecības ar vadību un kolēģiem), darbu komandā, nodarbināto līdzdalību, grupas resursu pārvaldību, darba dizainu (darba sarežģītība, nepieciešamas prasmes uzdevuma veikšanai), darba laika plānošanu (darba

grafiks, atpūtas pauzes, atvaļinājumi), procesu un kvalitātes vadību (vadības stils, motivācijas programmas u.c.), cilvēkfaktora izraisītās kļūdas un citas problēmas. Šīs zinātnes nozares mērķis ir nodrošināt nodarbinātajiem tādus darba apstākļus, kas veicina darbinieku produktivitāti, labklājību, apmierinātību un gandarījumu par paveikto darbu [83].

Organizatoriskā ergonomika parasti tiek iedalīta divos līmeņos:

1. Mikroergonomikas līmenī tiek analizēta mijiedarbība sistēmā cilvēks-mašīna. Šajā līmenī tiek pētīta individuālā operatoru un darbrīka vai mašīnas saskarne, iekļaujot darba fizioloģijas, antropometrijas un biomehānikas aspektus, kā arī darba vietas, uzdevumu, instrumentu un mašīnas dizaina īpašības.
2. Makroergonomikas līmenī tiek analizēta visa darba sistēma kopumā jeb cilvēks-organizācija sistēma. Konceptuāli tiek izmantota sociāltehniko sistēmu teorijas pieeja, kas nozīmē, ka darba sistēmas analīze un optimizēšana notiek no tās augšējā līmeņa caur citiem apakšlīmeņiem, līdz nonāk līdz darbiniekam. Šī pieeja iekļauj visas darba sistēmas (cilvēka, tehnoloģiju un vides) īpašības, tai skaitā mikroergonomikas saskarnes dizainu, un nodrošina darba sistēmas integritāti [39, 37. lpp.].

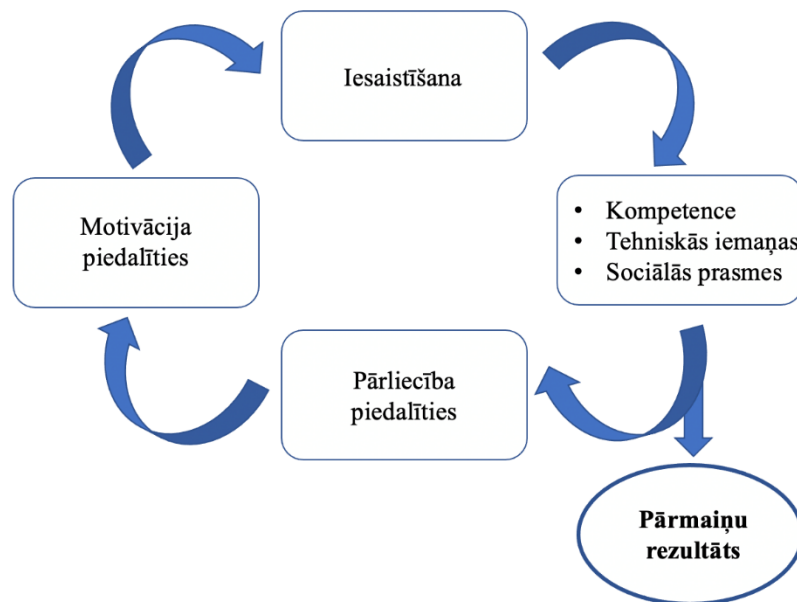
Organizācijas sistēmas efektīvas darbības nodrošināšanai ir nepieciešama padziļināta analīze un uzlabojumi abos līmeņos – gan mikroergonomikas, gan makroergonomikas līmenī. Liela nozīme organizatoriskajā ergonomikā ir darbinieku iesaistīšanai procesu analīzē un uzlabošanā, jo tieši darbinieki pārzina sistēmas trūkumus un grūtības, ar kurām nākas saskarties ikdienā.

**Līdzdalības ergonomika** ir darbinieku aktīva iesaistīšana tādu darba vides un procesu izmaiņu izstrādē un ieviešanā, kas uzlabos produktivitāti un mazinās darba vides riskus. Tā ir viena no makroergonomikas stratēģijām. Līdzdalības ergonomikas pamatā ir esošo problēmu identificēšana un preventīvo pasākumu plānošana, izmantojot nodarbināto pieredzi un zināšanas. Citiem vārdiem sakot, tā ir darba vides, uzdevumu un procesu pielāgošana indivīdiem, iesaistot galalietotāju – pašus darbiniekus. Līdzdalības ergonomikas pamatpieņēmumi: darbinieki ir eksperti, un ar atbilstošajām zināšanām, prasmēm, instrumentiem, resursiem un atbalstu, viņiem ir vislabākās iespējas identificēt un analizēt problēmas, kā arī izstrādāt un ieviest risinājumus, kas būs efektīvi gan traumatisma riska mazināšanai, gan produktivitātes uzlabošanai [84]. Ar līdzdalības ergonomikas palīdzību var būt panākta ne tikai risku mazināšana un darba procesu optimizēšana, bet arī citi ieguvumi:

- efektīvāka darba vietas problēmu un risinājumu identifikācija un ātrāka risinājumu ieviešana;
- vieglāka uzņēmuma kolektīva adaptēšanās pārmaiņām;

- lielāka darbinieku apmierinātība ar rezultātu;
- darbinieki labāk izprot iespējamās ierobežojumus;
- darbinieki pievērš palielinātu uzmanību savai veselībai un drošībai darba vietā, organizācijā tiek veicināta droša darba kultūra;
- uzlabota darbinieku kompetence problēmu risināšanā;
- darbinieki spēj pārliecināti komunicēt par trūkumiem un problēmām darba vietā;
- darbiniekiem paaugstinās atbildības sajūta par pieņemtajiem lēmumiem;
- darbinieki spēj lielākā mērā ietekmēt un kontrolēt savu darba procesu;
- tiek atklātas darbinieku stiprās puses un tiek attīstīta viņu kompetence;
- psiholoģiskā klimata uzlabošana darba vietā, jo darbinieki jūtās atzīti, sadzirdēti un līdz ar to motivēti iesaistīties pārmaiņu procesā [85].

Līdzdalības ergonomikas princips ir atspoguļots 1.2. attēlā. Eksistē dažādi līdzdalības veidi, ieskaitot konsultatīvo vai reprezentatīvo līdzdalību, kur darbinieki vai viņu pārstāvji izsaka idejas vai viedokļus, kuri tiek ņemti vērā, uzņēmuma vadībai pieņemot lēmumus. Tomēr labākais risinājums ir darbinieku tiešā līdzdalība, kurā darbiniekiem ir ietekme uz lēmumiem par izmaiņām darba procesā [84]. Ņemot vērā to, ka cilvēks ir jebkuras organizācijas svarīgākais resurss, arī darba vides un procesu pielāgošanai ir jābūt uz cilvēkiem orientētiem.



1.2. att. Līdzdalības ergonomika [39, 43. lpp.]

Uzlabojumu identificēšanas process parasti ietver šādas darbības:

- Iespējamo risku noteikšana;
- Risku novērtēšana;
- Iespējamo risinājumu izstrāde un ieviešana;

- Risinājumu efektivitātes novērtēšana [86].

### **1.7.Nodarbināto labklājība**

Terminam “labklājība” ir vairākas definīcijas, bet kopumā to varētu raksturot kā cilvēka vēlamu pastāvēšanas stāvokli, kas ir saistīts ar astoņām labklājības dimensijām: fiziskā, emocionālā, intelektuālā, sociālā, garīgā, vides, profesionālā un finansiālā labsajūta [87].

*Fiziskā labklājība* ir pastāvīgs veselīgs dzīvesveids, kas izpaužas kā ikdienišķas rūpes par savu ķermeni, fiziski aktīva ikdiena, veselīgi ieradumi, sporta aktivitātes, pilnvērtīgs uzturs, miega režīma ievērošana, kā arī izvairīšanās no kaitīgajiem ieradumiem, lai saglabātu veselību ilgtermiņā. Fizisko labklājību ietekmē arī cilvēka darba vide un tajā esošie darba vides riska faktori [87, 88].

*Emocionālā labklājība* tiek attiecināta uz cilvēka spēju izjust dzīvesprieku, izprast savas jūtas un būt optimistiski noskaņotam, kā arī spēju savaldīt emocijas un kontrolēt tās dažādās dzīves situācijās. Emocionālā labklājība palīdz cilvēkam ne tikai izprast sevi, bet arī apkārtējo sabiedrību [87-89].

*Intelektuālā labklājība* ir vēlme pastāvīgi mācīties, iegūt jaunas zināšanas, apgūt jaunas prasmes, saglabājot zinātkāri un tieksmi pēc intelektuālās izaugsmes visas dzīves garumā [87, 88].

*Sociālā labklājība* raksturo cilvēka spēju un vēlmi uzturēties sabiedrībā, lai paplašinātu paziņu loku, veidojot jaunus kontaktus ar citiem cilvēkiem. Sociālā labklājība ir prasme atrast kopēju valodu un veiksmīgi sadarboties ar apkārtējiem, vēlme veidot un attīstīt savu sabiedrības grupu [87-89].

*Garīgā labklājība* raksturo cilvēka dzīves uzskatus un principus, kā arī uzstādītos mērķus un to sasniegšanas procesu. Dažreiz, garīgās labklājības jēdzienu attiecina arī uz cilvēka ticību vai reliģiju [87-89].

*Vides labklājība* ir cilvēka apziņa par to, kā viņa ikdienas dzīve ietekmē gan apkārtējo vidi, gan arī viņa paša veselību un labklājību [87, 88].

*Profesionālā labklājība* ir saistīta ar gandarījuma sajūtu un apmierinātību ar veicamo darbu, tā nozīmīgumu, kā arī izvēlētajās profesijas atbilstība cilvēka dzīves uzskatiem, vērtībām, mērķiem un dzīvesveidam [87, 88].

*Finanšu labklājība* ir spēja efektīvi pārvaldīt sev pieejamos līdzekļus un pieņemt atbildīgus un pamatotus īstermiņa un ilgtermiņa lēmumus atbilstoši savam finanšu stāvoklim [87-89].

#### **1.7.1. Nodarbināto labklājības veicināšanas nozīmīgums**

Mūsdienu strauji mainīgajā darba vidē cilvēks ir galvenais un neaizstājamais jebkuras organizācijas resurss gan pakalpojumu sniegšanas, gan ražošanas nozarē. Cilvēki ir galvenie

virzītājspēki, kas nodrošina uzņēmuma izaugsmi, ilgspēju un panākumus. Darbinieki uztur organizācijas darbību, izmantojot savas zināšanas, prasmes un laika resursus organizācijas attīstībai. Snieguma un efektivitātes veicināšanai uzņēmuma vadības interesēs ir nodarbināto labklājības uzturēšana. Nodarbināto labklājības veicināšanas sistēmas ieviešana ir saistīta ar uzņēmuma papildus izmaksām, taču skatoties ilgtermiņā, gan darbinieka, gan darba devēja ieguvumi pārsniegs izmaksas. Ir veikti neskaitāmi pētījumi, kas liecina par saikni starp nodarbināto labklājību un uzņēmuma efektivitāti.

Potenciālie ieguvumi no nodarbināto labklājības veicināšanas programmas ieviešanas uzņēmumā ir atkarīgi no programmas satura, taču pēc to būtības ieguvumi ir līdzīgi. Pētījumi liecina, ka ar visaptverošo labklājības veicināšanas pieeju var tikt panākta darbinieku veikspējas uzlabošana, nodarbināto morāles un lojalitātes uzņēmumam celšana, darba kavējumu veselības problēmu dēļ samazināšana, retāka darbinieku rotācija, drošas darba vides kultūras veidošana, neparedzēto izdevumu sarukums, samazināti darbinieku tēriņi medicīnai, uzņēmuma tēla un kopējo ekonomisko rādītāju uzlabošana [89].

***Darbinieku veikspēju uzlabošana.*** Nodarbināto veikspējas ietekmē daudzu faktoru kopums. Ir pierādīts, ka nodarbināto labklājības līmenis ir cieši saistīts ar viņu produktivitāti, tāpēc rūpēm par nodarbinātajiem ir jābūt katras organizācijas vienai no svarīgākajām vērtībām. Ir veikti pētījumi, kuri liecina, ka nodarbinātajiem ar negatīviem ieradumiem (smēķēšana, alkohola lietošana, nesabalansēts uzturs, fiziskās aktivitātes trūkums) vai hroniskajām slimībām produktivitāte bieži vien ir pazemināta. Veikspējas ir cieši saistītas arī ar garīgo veselību – stresu un pārslodzi darbā, attiecībām ar kolēģiem un citiem faktoriem. Darba vide, motivācijas trūkums, vadības stils, karjeras iespējas un arī daudzi citi faktori var gan pozitīvi, gan negatīvi ietekmēt nodarbināto produktivitāti, taču to var ietekmēt ar labklājības veicināšanas aktivitātēm [90, 91, 92].

***Morāles celšana.*** Morāle ir cilvēka vai cilvēku grupas vispārējais noskaņojums, tā raksturo darbinieku apmierinātību ar darbu – organizāciju, darba vidi, atalgojumu, komandu u.c. Psihologijā grupas morāle raksturo kolektīva dalībnieku kopējo entuziasma līmeni, viņu pārliecību, centību un degsmi grupas labā. Viens no veidiem kā celt nodarbināto morāli, ir parādīt darbiniekiem, ka uzņēmumam rūp viņu labklājība. Lai panāktu augstu darbinieku morāles līmeni, ir svarīgi domāt par piederības sajūtas celšanu, motivēšanas sistēmām, kā arī par starppersonu attiecībām – darbinieka mijiedarbību ar kolēģiem un vadību. Darbinieki ar augstu morāli ir motivēti strādāt, kas ietekmē uzņēmuma produktivitāti un samazina personāla rotāciju [93].

***Lojalitāte uzņēmumam.*** Uzņēmumos pastāv divu veidu lojalitāte – horizontālā un vertikālā. Horizontālā lojalitāte pastāv starp darbiniekiem, bet vertikālā lojalitāte starp

darbinieku un uzņēmuma vadību. Ja uzņēmumā pastāv abi šīs lojalitātes veidi, tad darbinieki var uzticēties viens otram un saviem priekšniekiem, bet priekšnieki – darbiniekiem. Uz šīs uzticamības balstās darbinieku labklājība, kas izpaužas kā darbinieku atbalsts gan kolēģiem, gan organizācijas vadībai ne tikai ikdienā, bet arī brīžos, kad uzņēmumam rodas grūtības un problēmas, kuras lojāli darbinieki cenšas atrisināt nevis izvairīties [94].

**Darba kavējumu samazināšana.** Ja uzņēmumā ir skaidri definētas aktivitātes nodarbināto labklājības veicināšanai un darbinieki tās izmanto, nodarbināto labsajūta uzlabojās un darba kavējumi veselības problēmu dēļ sarūk. Turklāt, cilvēkiem mainot ikdienas ieradumus un pievēršoties veselīgam dzīvesveidam, bieži vien pozitīvo pārmaiņu procesā tiek iesaistīti arī ģimenes locekļi [94, 95].

**Darbinieku rotācijas samazināšana.** Bieža personāla rotācija parasti notiek tad, kad uzņēmums nevar apmierināt darbinieka vajadzības. Uzņēmumiem izdevīgāk ir noturēt esošos darbiniekus, nevis meklēt jaunus, jo personāla pieņemšana darbā ir saistīta ar apmācību un instruktāžu, dokumentu noformēšanu un virkni citu procedūru, kas ir visai laikietilpīgs process. Tā kā veselība un labklājība ir viena no svarīgākajām cilvēku prioritātēm, labklājības veicināšanas programmas var pozitīvi ietekmēt darbinieku noturēšanu uzņēmumā. Darbinieks, apzinoties, ka darba devējs rūpējās par viņa labklājību, nesteigsies mainīt darba vietu [94].

**Drošas darba vides kultūras veidošana.** Drošas darba vides kultūras kā organizācijas vērtības iedzīvināšana nodarbināto ikdienā veicina darbinieku apzināšanos par drošības principu nozīmīgumu darba vietā. Apzinoties to nozīmīgumu, darbiniekiem rodas personīgās atbildības sajūta par drošas darba vides uzturēšanu un pilnveidošanu, kā arī par drošu uzvedību darbā. Drošā darba vidē nodarbinātajiem ir mazāks risks gūt veselības problēmas, kas ietekmē viņu labklājību [94].

**Neparedzēto izdevumu sarukums.** Uzņēmumam ieviešot nodarbināto labklājības veicināšanas stratēģiju, samazinās risks darbiniekiem gūt veselības problēmas, kuru rezultātā darba devējam būtu jāmaksā kompensācija par darbnespēju. Darbinieki, kuri rūpējās par savu labklājību, slimo retāk un atgūstās ātrāk [94, 96].

**Samazināti tēriņi medicīnai.** Ņemot vērā to, ka gan veselības aprūpes, gan medikamentu izmaksas ir dārgas, svarīga ir veselības traucējumu prevencija. Pētījumi liecina, ka labklājības veicināšanas programmas ieviešana uzņēmumā pozitīvi ietekmē nodarbināto veselību, vienlaicīgi samazinot tēriņus medicīnai un uzlabojot arī nodarbināto finansiālo labklājību [96, 97].

**Uzņēmuma tēla uzlabošana.** Uzņēmuma tēls lielā mērā ir atkarīgs no attieksmes pret darbiniekiem. Labklājības veicināšanas programmas ieviešana organizācijā ir viens no veidiem kā parādīt, ka uzņēmumam rūp darbinieki un viņu labklājība. Ja darbinieks ir apmierināts ar

darbu un viņš jūt, ka par viņu darba vietā rūpējās, sabiedrība to uztver kā pozitīvu vēstījumu, tādējādi palielinot cilvēku interesi par konkrēto uzņēmumu. Jaunu darbinieku piesaistīšanas gadījumā, uzņēmumam, kurā ir ieviesta labklājības veicināšanas programma, ir daudz priekšrocību, līdz ar to arī lielāks interesentu skaits [98].

**Ekonomisko rādītāju uzlabošana.** Ņemot vērā visus ieguvumus no labklājības veicināšanas aktivitāšu ieviešanas uzņēmumā, var secināt, ka organizācijai tas ir arī finansiāli izdevīgs pasākums. Pētījumi liecina, ka ieguldījumu atdeve var būt panākta jau gada laikā [99]. Viens no piemēriem veiksmīgas darbinieku labklājības veicināšanas programmas darbības ir ASV uzņēmums “Johnson & Johnson”. Šajā uzņēmuma nodarīnāto labklājības veicināšanas programma darbojās jau ilgāk par 40 gadiem. “Johnson & Johnson” darbības atskaite liecina, ka ieguldījuma atdeve ir 1,88-3,92 \$ par katru ieguldīto 1\$ [100].

Autore uzskata, ka darbspējīgu cilvēkresursu saglabāšanai uzņēmumu vadībai ir jādomā plašāk par likumos noteiktajām minimālajām prasībām, kuras attiecās uz darba aizsardzības prasībām darba vietās. Mūsdienās, ņemot vērā sabiedrības novecošanu un pensijas vecuma palielināšanu, darbinieku labklājības veicināšanu vairs nevar uzskatīt tikai par bonusu, bet gan par neatņemamu organizācijas politikas aspektu.

### **1.7.2. Labklājības veicināšana**

Atsevišķas aktivitātes labklājības veicināšanai ir laba iniciatīva, taču rezultātu sasniegšanai ir nepieciešama visaptveroša sistēma. Turklāt, neeksistē viena pareiza labklājības veicināšanas programma. Programmas aktivitātes var atšķirties katrā uzņēmumā, jo ir jāņem vērā nodarbināto vēlmes un organizācijas iespējas. Labklājības veicināšanas programmas ieviešanai uzņēmumā ir cieša saistība ar cilvēkfaktoru un līdzdalības ergonomiku. Lai sasniegtu vēlamo rezultātu, ir nepieciešama darbinieku līdzdalība šajos jautājumos, lai noteiktu prioritārās jomas un izstrādātu nepieciešamo aktivitāšu programmu.

Nodarbināto labklājības veicināšanas programmas pēc tos satura un attīstības pakāpes var iedalīt sekojoši:

- *Wellbeing 1.0;*
- *Wellbeing 2.0;*
- *Wellbeing 3.0* [101].

Pirmā un pati primitīvāka programma *Wellbeing 1.0* ir vērsta uz komandas saliedētību, izklaides aktivitātēm un darbinieku iesaistīšanu tajās, kā arī uz veselības uzlabošanu (smēķēšanas atmešanas programmas, darbinieku nodrošināšana ar valkājamajām ierīcēm fizisko aktivitāšu izsekošanai). Parasti programma sastāv no atsevišķām aktivitātēm, kuras nav savstarpēji saistītas, nav definēts programmas mērķis. Nodarbināto informēšana par aktivitātēm notiek ar informatīviem plakātiem vai ar e-pasta starpniecību [101].

Otrā programmas stadija ir *Wellbeing 2.0*, kurā darba devēji koncentrējas ne tikai uz nodarbināto veselību, bet arī uz finanšu labklājību, ieviešot programmas un seminārus, kas palīdz darbiniekiem pārvaldīt savas finanses, pieņemt pareizos finanšu lēmumus un ietaupīt līdzekļus. Programma šajā stadijā nav saistīta ar uzņēmuma attīstības stratēģiju ilgtermiņā. Darbinieku informēšana notiek, izmantojot informatīvos plakātus, e-pastus un kolektīva līderus. Programmas ilgums parasti aizņem no viena līdz trīs gadiem [101].

*Trešais etaps ir Wellbeing 3.0*, kas ir holistiskā pieeja un ietver aktivitātes fiziskās, emocionālās, finanšu un sociālās labklājības veicināšanai. Programmas veidošanā tiek izmantoti dati par darba kavējumiem slimību dēļ, darbinieku anketēšanas rezultāti (demogrāfiskie dati, veselības stāvoklis, ēšanas paradumi, fiziskās aktivitātes), darba vides riska faktoru novērtējums un citu faktoru kopums. Programma ir saistīta ar uzņēmuma attīstības stratēģiju ilgtermiņā. Nodarbināto informēšana par aktivitātēm notiek ar informatīvo plakātu izvietojumu, e-pastiem, kā arī ar līderu un ekspertu starpniecību. Programmas ilgums parasti ir ne mazāk kā trīs gadi. Programmas mērķi un uzdevumi tiek skaidri definēti un iekļauti uzņēmuma attīstības stratēģijā. Ar šīs programmas palīdzību tiek panāktas izmaiņas nodarbināto dzīvesveidā, kas ir viens no starpposmiem mērķu sasniegšanā. Labklājības veicināšanas programmas šajā līmenī ir tādām organizācijām, kā, piemēram, *Johnson and Johnson* un *AstraZeneca* [101,102, 103].

Kā jau tika minēts iepriekš, labklājības veicināšanas programma ir jāizstrādā saskaņā ar darbinieku vajadzībām un organizācijas finansiālajām iespējām.

Labklājības veicināšanas piemēri:

- Bezmaksas vakcinācija pret gripu;
- Veselības apdrošināšana;
- Smēķēšanas atmešanas programma;
- Fitnesa izaicinājumi;
- Apmaksātas vai daļēji apmaksātas sporta nodarbības un dalība maratonos;
- Sporta komandu izveidošana un piedalīšanās sporta pasākumos;
- Kopīgu vingrošanas pārtraukumu organizēšana;
- Uztura speciālista konsultācijas;
- Velosipēdu novietnes iekārtošana;
- Sporta stūra veidošana darba vietā;
- Kolektīva sporta nodarbību un aktivitāšu organizēšana ārpus darba laika (kopīgie skrējieni, velopastaigas, pārgājieni);
- Veselīga ēdiena nodrošināšana uzņēmuma ēdnīcā vai veselīgu našķu nodrošināšana;

- Darbinieku panākumu apbalvošana;
- Saliedēšanas pasākumu organizēšana, korporatīvie pasākumi;
- Darbinieku izglītošana par efektīvu finanšu resursu pārvaldīšanu;
- Darbinieku iesaistīšana lēmumu pieņemšanā;
- Svētku svinēšana kolektīvā;
- Iespējas paaugstināt kvalifikāciju;
- Stresa vadības apmācības, psihologa konsultācijas;
- Ģimenes pasākumu atbalstīšana u.c. [92, 101-104].

**Kopsavilkums.** Analizējot pieejamo literatūru par darba vides riskiem poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē, autore secina, ka šajā nozarē nodarbinātie ir pakļauti dažādiem savstarpēji korelējošiem riska faktoriem. Darba vides riska faktori šajā nozarē ir atkarīgi no veicamā darba procesa, taču lielākoties nodarbinātie ir pakļauti fizisko (smagas nastas celšana un pārvietošana, piespiedu darba pozas, biežas un atkārtotas kustības), fizikālo (paaugstināts trokšņa līmenis, nepiemērots mikroklimate un apgaismojums), un psihoemocionālo (darbs maiņās un naktīs, virsstundas, paātrināts darba temps) risku ietekmei. Šos faktorus var definēt kā cilvēkfaktorus, kas ietekmē nodarbināto labklājību un indivīda mijiedarbību ar pārējiem darba sistēmas elementiem. Ir pierādīts, ka cilvēka labklājība ietekmē viņa sniegumu, līdz ar to arī uzņēmuma efektivitāti un finansiālos rādītājus. Lai nodrošinātu uzņēmuma ilgtspējību, svarīgi ir atcerēties, ka cilvēks ir galvenais un neaizstājamais jebkuras organizācijas resurss, tādēļ ir nepieciešama nodarbināto labklājības veicināšana, un pirmais solis ir cilvēkfaktoru padziļināta izpēte.

## 2. IZMANTOTĀS RISKU NOVĒRTĒŠANAS METODES

### 2.1. Darbinieku anketēšana

Anketēšana ir viena no vispopulārākajām un biežāk izmantotajām kvantitatīvajām pētījuma metodēm. Tā ir datu vākšanas metode, kurā respondenti atbild uz anketas jautājumiem – tie var būt gan slēgtie, gan atvērtie [105]. Anketēšanai, salīdzinot ar citām pētniecības metodēm, piemēram intervijām un novērošanu, ir daudz priekšrocību [106]:

1. Iespēja iegūt datus īsā laika posmā no lielas kopas, kas ir pārāk liela, lai izmantotu citas pētniecības metodes.
2. Precīzs, ātrs un efektīvs informācijas ieguves veids, kuram, atkarībā no izplatīšanas veida (papīra formātā vai elektroniski) izmaksas var būt zemas vai arī nebūt nemaz.
3. Iespēja izveidot konkrētam pētījumam paredzētu anketu, kurā būs iekļauti gan atvērti, gan slēgti tipa jautājumi ar vienu vai vairākiem atbilžu variantiem.
4. Iespēja nodrošināt respondentu anonimitāti, kas ļauj viņiem justies drošāk un godīgi atbildēt uz visiem (īpaši sensitīviem) jautājumiem.
5. Kvantitatīvo datu kopas iegūšana, kuru var analizēt ar statistiskās datu apstrādes metodēm.

Lai noskaidrotu respondentu demogrāfiskos datus un gūtu objektīvu priekšstatu par darbu poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē, autore izmantoja Dr. med, asociētās profesores Ženijas Rojas un Dr. habil. chem, prof. Valda Kaļķa izstrādāto aptaujas anketu (skatīt 2. pielikumu). To veido 5 jautājumu bloki: demogrāfiskie dati, darba ergonomiskie apstākļi, darba vide, instrumenti un darba mašīnas, darba organizācija. Pirmajā jautājumu blokā ir iekļauti vispārīgie jautājumi, kā, piemēram, darbinieku dzimums, vecums, ieņemamais amats, darba stāžs profesijā un pašreizējā darbvietā, darbošanās veids u.c. Otrajā jautājumu blokā, kas raksturo darba ergonomiskos apstākļus, respondentiem ir jāizvērtē slodze, kurai viņi ir pakļauti, jāatzīmē visvairāk noslogotas ķermeņa daļas, kam seko jautājumi par smagumu celšanu un pārvietošanu (pārvietojamā objekta masa, pārvietošanas biežums vai ilgums, ķermeņa stāvoklis smaguma pārvietošanas laikā), jautājumi par esošiem darba apstākļiem (telpas platība, grīdas segums, apgaismojuma līmenis, smagumu pārvietošanas palīgīdzekļu esamība, smagumu satveršanas nosacījumi u.c.) un atpūtas pauzēm. Trešo jautājumu bloku veido jautājumi, kuri iekļauj informāciju par darba vidi – temperatūru darba telpā, apgaismojuma līmeni, vibrāciju, troksni, ķīmiskiem faktoriem un individuālo aizsardzības līdzekļu esamību. Ceturtais jautājumu bloks ir veltīts darba instrumentiem, ierīcēm un mašīnām – respondentiem ir jānovērtē to ērtums, smagums u.c. Pēdējais jautājumu bloks

ietver jautājumus par darba organizāciju – spēju kontrolēt darba procesu, izjusto atbildības līmeni, obligāto veselības pārbaūžu periodiskumu [107].

## 2.2. Slodzes galveno rādītāju metode ergonomisko risku novērtēšanai

Vācijas Federālā darba drošības un veselības aizsardzības institūtā izstrādātā metode ergonomisko risku vispārējai novērtēšanai (Slodzes galveno rādītāju metode jeb SGR) ir vienkārša un ērti izmantojama praksē, jo tā neprasa padziļinātas zināšanas ergonomikas jomā.

2008. gadā SGR metodi modificēja Latvijas Universitātes profesors Valdis Kaļķis, piemērojot to Somijas 5 baļļu vērtējuma skalai. Vērtējot ergonomiskos riskus tiek noteikta riska pakāpe (I-V) un katrai riska pakāpei ir norādīti atbilstoši preventīvie pasākumi.

SGR metodi iedala 3 daļās atkarībā no veiktā darba specifikas:

- *SGR-A* metodi izmanto gadījumos, kad nodarbinātais veic dinamiskas darba operācijas smagumu celšanā un pārvietošanā;
- *SGR-B* metodi izmanto ergonomisko risku novērtēšanai, veicot smagumu vilkšanu un stumšanu;
- *SGR-C* metode papildina iepriekšējās metodes; tā tiek izmantota ergonomisko risku novērtēšanai, veicot monotonas vai bieži atkārtotas darbības ar rokām (vairāk tiek noslogotas rokas, plaukstas pirksti un pleci).

***SGR-A metode*** (smaguma celšana un pārvietošana). Vērtības punkti tiek iegūti, izmantojot metodes indeksu tabulas (skatīt 3. pielikumu). Ergonomiskie riski tiek novērtēti pēc sakarības:

$$DS = (M + S + A) \cdot I, \text{ kur} \quad (2.1)$$

DS – darba slodzes novērtējuma punktu skaits;

M – pārvietojamā objekta masa (masas slodze atšķirās sievietēm un vīriešiem);

S – darbinieka ķermeņa stāvoklis (pozas raksturojums, kādā tiek celts smagums);

A – darba veikšanas apstākļi;

I – darba laiks/intensitāte.

Riska pakāpes ir no I līdz V, kur I – minimālā slodze, nepastāv būtisks apdraudējums veselībai un preventīvie pasākumi nav nepieciešami, savukārt V – ekstremāli liela fiziskā slodze, iespējami muskuļu un skeleta sistēmas bojājumi, ir nepieciešami preventīvie pasākumi (obligātās veselības pārbaudes visiem nodarbinātajiem, roku darbs nav pieļaujams, ir jāizmanto palīgīdzekļi jeb darbs jāveic divatā) [107].

## 2.3. Darbspēju indeksa noteikšanas metode

Cilvēka darbspējas ir ķermeņa funkcionālo spēju līmenis, kuru raksturo noteiktā laika posmā un noteiktos apstākļos veiktā darba efektivitāte. Cilvēka darbspējas noteicošie faktori ir fizioloģiskie, fiziskie (darba apstākļi, darba vietas iekārtojums, apgaismojuma līmenis,

mikroklimats, slodze, darba un atpūtas režīms u.c.) un garīgie faktori (labklājība, garastāvoklis, motivācija u.c.) [108].

Somijas Arodveselības institūtā izstrādāta metode darbaspēju novērtēšanai ir balstīta uz nodarbināto anketēšanu, kurā, atbilstoši reitinga skalai, tiek subjektīvi novērtētas 7 komponentes:

- darbības pašreizējā darba posmā;
- darbības atkarībā no veicamā darba grūtības;
- veselības stāvokli (atkarībā no diagnosticēto slimību skaita);
- darba resursu samazināšanos slimību dēļ;
- prombūtni darbā pēdējā gada laikā;
- savas darbības uz turpmākajiem 2 gadiem;
- garīgos resursus [107].

Latvijas pētnieki Ženija Roja un Valdis Kaļķis, ievērojot, ka uzņēmumos pieaug psihosociāli riski, nedaudz modificēja darbības indeksa novērtēšanas instrumentu un papildināja to ar darba komandā esošo psihoemocionālā stāvokļa vērtējumu un darba slodzes plānojuma atbilstību individuālajām spējām (anketu skatīt 4. pielikumā). Katrai no 9 komponentēm ir noteikts punktu skaits. DI rangū tabulā darbības raksturo punktu skaits 1-53, pēc kurām tiek noteikts darbības indeks:

- I – sliktas darbības (7-27 punkti);
- II – vidējas darbības (28-36 punkti);
- III – labas darbības (37-43 punkti);
- IV – ļoti labas darbības (44-53 punkti) [107].

#### **2.4. Kopenhāģenas psihosociālo risku novērtēšanas metode**

COPSOQ ir novērtēšanas rīks, kas paredzēts psihosociālo risku novēršanai, organizācijas attīstībai un vispārējai darbinieku veselības un labklājības veicināšanai. Pirmā Kopenhāģenas psihosociālās aptaujas versija (COPSOQ I) tika izstrādāta 1997. gadā ar mērķi apmierināt Dānijas darba vides pētnieku vajadzību pēc standartizētas un validētas aptaujas, kas iekļautu plašu psihosociālo faktoru klāstu [109, 110].

Otro, papildināto versiju (The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire COPSOQ II) 2009. gadā izstrādāja pētnieku grupa, kuru vadīja pētnieki Tage Kristensens un Vilhelms Borgs Dānijas Nacionālajā darba vides pētījumu centrā. Aptaujai ir trīs versijas – garā versija ir piemērota pētniecības nolūkiem, vidējā – darba vides ekspertiem un īsā versija organizāciju iekšējām vajadzībām [111].

Šī metode ir universāls un standartizēts rīks, kuru var izmantot jebkurā nozarē, mazajos vai lielajos uzņēmumos. Šī anketa tika izstrādāta ar mērķi to izmantot profesionālajā risku

novērtēšanā darba vietās un pētījumos, kas saistīti ar darbu un veselību [109, 112]. COPSOQ instruments aptver plašu faktoru kopumu, tostarp darba prasības, darba organizāciju un darba saturu, starppersonu attiecības un līderību, darba pielāgojamību indivīdam, sociālās vērtības, aizskarošu uzvedību, veselību un labklājību. Aptauja tika izstrādāta, veicot plaša faktoru klāsta analīzi, pēc tam pārbaudot iegūto rezultātu ticamību. Pētījumi tika veikti vērtējot psihosociālo faktoru kopumu gan darba vietas kontekstā, gan plašākā - valsts mērogā [109-112].

Pētījumam tika izvēlēta Kopenhāgenas psihosociālā aptauja, jo tā ir standartizēta un visā pasaulē plaši lietojama metode, kura palīdz identificēt un novērtēt psihosociālos riska faktoros, kā rezultātā var tikt uzlabota organizācijas efektivitāte un atvieglota darba apstākļus uzlabojošo pasākumu plānošana un īstenošana. Riska identificēšana un novērtēšana ir pirmais solis, lai panāktu pareizu un efektīvu risku novēršanu, izskaužot neveselīgus darba apstākļus, pievēršoties organizācijas darba videi un uzlabojot darbinieku labklājības līmeni.

Aptauja (COPSOQ II – vidējā versija) tika iegūta no Rīgas Stradiņa universitātes Psiholoģijas laboratorijas, kuru 2020. gadā adaptēja A. Kokina. Iesniegums aptaujas lietošanai ir apskatāms 5. pielikumā. Kopenhāgenas psihosociālās aptaujas vidējā versija ietver 87 jautājumus un to veido 7 grupas: psihosociālie faktori darbā, darbs kopumā, darba vieta kopumā, attiecības ar tiešo priekšnieku, darbs un privātā dzīve, veselība un labklājība, konflikti un aizskaroša uzvedība. Maģistra darba ietvaros izmantotā anketa ietver 28 dimensijas – katru no tām raksturo vidēji 3-4 jautājumi. Anketas dimensijas ir: kvantitatīvās prasības, darba temps, emocionālās prasības, ietekme darbā, izaugsmes iespējas, darba nozīmīgums, uzticamība darba vietai, paredzamība, atzinība, amata skaidrība, amata konflikti, līderības kvalitāte, sociālais atbalsts no kolēģiem, sociālais atbalsts no priekšniecības, sociālā kopiena, apmierinātība ar darbu, konflikti starp darbu un privāto dzīvi, uzticība starp darbiniekiem, uzticība starp darbiniekiem un priekšniekiem, taisnīgums un cieņa, veselības pašnovērtējums, miega traucējumi, izdegšana, stress, seksuālā uzmākšanās, vardarbības draudi, fiziskā vardarbība, iebiedēšana.

Lielākajai daļai COPSOQ II jautājumu ir pieci atbilžu varianti. Tie ir:

- vienmēr, bieži, dažreiz, reti, nekad/gandrīz nekad;
- ļoti lielā mērā, lielā mērā, drīzāk, mazā mērā, ļoti mazā mērā.

Atsevišķiem jautājumiem ir iespējami arī citi atbilžu varianti. Katram atbilžu variantam atbilst noteikts punktu skaits. Ja jautājumā ir iespējamās piecas atbildes, punktu skaits ir 100; 75; 50; 25 vai 0, savukārt ja atbilžu varianti ir četri, punktu skaits ir 100; 66,7; 33,3 vai 0. Skalas vērtību iegūst aprēķinot visu skalas jautājumu vidējo vērtību. Ja respondents atbild uz mazāk kā pusi no jautājumiem, rezultāts netiek ņemts vērā. Augsts punktu skaits atbilst augstai

dimensijas vērtībai. Visbiežāk augstas vērtības tiek uzskatītas par labām/veselīgām. Aptaujā daži no jautājumiem ir apgriezti [111].

### 2.5. Garīgā un fiziskā darba mijiedarbības novērtēšanas metode NASA-TLX

NASA – TLX (National Aeronautics and Space Administration – Task Load Index) ir pasaulē izplatīta metode, ar kuras palīdzību var noteikt subjektīvo darba slodzi darbiniekam veicot uzdevumu sistēmā cilvēks-mašīna. Šī metode tika izstrādāta 1980. gadā ASV Nacionālās Aeronautikas un kosmosa pārvaldes Ames pētniecības centrā, balstoties uz trīs gadu ilgiem pētījumiem un vairāk kā 40 dažāda veida eksperimentiem. NASA – TLX aptaujas anketa ir subjektīvās slodzes novērtēšanas rīks – tā ir daudzdimensiju skala, kas balstās uz rezultātiem sešās apakšskalās:

1. Garīgās slodze;
2. Fiziskās slodze;
3. Laika slodze
4. Veiktspēja;
5. Piepūle;
6. Frustrācija [113].

2.1. tabula

NASA-TLX aptaujas skaidrojums [113]

Nr.p.k.	Faktors	Novērtējums	Apraksts
1.	Garīgā slodze	maza/liela	Cik daudz bija jādomā, jāatceras un jālemj konkrētā uzdevuma izpildei? Vai uzdevums bija viegli vai sarežģīti izpildāms?
2.	Fiziskā slodze	maza/liela	Cik liels ir fizisko aktivitāšu (smagumu celšana, vilkšana, stumšana, ķermeņa rotācija u.c.) apjoms un intensitāte uzdevuma izpildei?
3.	Laika slodze	maza/liela	Cik sasteigta ir uzdevuma izpilde? Darba temps ir lēns, mērens vai ātrs?
4.	Veiktspēja	zema/augsta	Cik veiksmīgi tika paveikti uzdevumi? Cik ļoti Jūs esat apmierināts ar savu sniegumu?
5.	Piepūle	maza/liela	Cik daudz piepūles (gan garīgās, gan fiziskās) ir nepieciešams, lai saglabātu savu snieguma līmeni?
6.	Frustrācija	zema/augsta	Cik nedrošs, nepārlicināts un saspringts Jūs jutāties uzdevuma izpildes laikā?

Pārslodze vai slodzes trūkums, kā pierāda pētījumu rezultāti, samazina nodarbināto veiktspēju un negatīvi ietekmē viņu labklājību [114], tādēļ ir nepieciešams novērtēt, vai slodze, kurai ir pakļauts operators, ir atbilstoša. Pētījumam tika izvēlēta NASA-TLX metode, jo ar to ir iespējams novērtēt garīgās spriedzes un fiziskās slodzes mijiedarbību, un novērtēt, kuram no sešiem faktoriem ir lielāks ieguldījums kopējā darba slodzē.

Metode balstās uz divdaļīgu izvērtēšanas procedūru – tiek novērtēts gan faktora reitings, gan tā nozīmīgums (svars). Pēc uzdevuma izpildes darbinieki novērtē sešu faktoru pārus (kopā 15 pāri), atzīmējot, kurš no diviem faktoriem katrā pāri labāk atspoguļo darba slodzi attiecībā uz konkrēto uzdevumu. Faktoru pāri ir:

1. Piepūle vai veiktspēja;
2. Laika slodze vai piepūle;
3. Veiktspēja vai frustrācija;
4. Fiziskā slodze vai veiktspēja;
5. Laika slodze vai frustrācija;
6. Fiziskā slodze vai frustrācija;
7. Fiziskā slodze vai laika slodze;
8. Laika slodze vai garīgā slodze;
9. Frustrācija vai piepūle;
10. Veiktspēja vai laika slodze;
11. Garīgā slodze vai fiziskā slodze;
12. Frustrācija vai garīgā slodze;
13. Veiktspēja vai garīgā slodze;
14. Garīgā slodze vai piepūle;
15. Piepūle vai fiziskā slodze [113].

Katra faktora svars tiek aprēķināts, dalot skaitli (cik reizes bija izvēlēts konkrēts faktors) ar 15 (pāru skaits). Pēc faktoru pāru izvērtēšanas, darbinieki izvērtē katru no faktoriem atsevišķi, izmantojot skalu (skatīt 6. pielikumu) no zema līdz augstam vērtējumam (0-21). Katra faktora vērtību iegūst, izmantojot vienādojumu (2.2):

$$\text{Faktora vērtība} = (x - 1) \cdot 5, \text{ kur} \quad (2.2)$$

X – darbinieka faktora novērtējums (0-21).

Faktoru ieguldījumu kopējā darba slodzē iegūst, reizinot faktoru vērtību ar faktora nozīmīgumu (svaru). Lai iegūtu kopējo slodzes rādītāju, sešu kritēriju rezultāti tiek saskaitīti [113].

Pēc autores uzskatiem, NASA-TLX ir efektīva slodzes novērtēšanas metode, bet tās trūkums ir liela apjoma datu apstrāde. Par katru respondentu ir jāaizpilda vērtējuma lapa, kurā

ir manuāli jāskaita cik reizes tika izvēlēts konkrēts faktors, jāreķina faktora nozīmīgums, faktora vērtība un faktora ieguldījums kopējā darba slodzē. Oficiāli NASA-TLX programmatūra ir pieejama tikai *Apple* mobilajām ierīcēm – NASA-TLX metodes pieejamība visās platformās atvieglotu datu iegūšanu un apstrādi.

## 2.6. OCRA kontrolsaraksts

Risku novērtēšanai, kas saistīti ar augšējo ekstremitāšu atkārtotām kustībām, 1996. gadā zinātnieki Daniela Colombini un Enriko Occhipinti izstrādāja OCRA (The Occupational Repetitive Action) metodes – OCRA indeksu un OCRA kontrolsarakstu. OCRA indekss ir pirmā uzticamā un analītiskā metode, kas tiek pielietota, lai padziļināti analizētu darba vietas un darba uzdevumus. OCRA metodes palīdz savlaicīgi atklāt darba uzdevumus ar augstu riska līmeni, kas var izraisīt augšējo ekstremitāšu traucējumus un arodslimības. Šīs metodes var tikt pielietotas visās nozarēs, kur darbs ir saistīts atkārtotām augšējo ekstremitāšu kustībām (izņemot darbu ar datoru). Abas metodes novērtē četrus galvenos riska faktoros, kas ir: kustību atkārtotība, spēks, piespiedu darba pozas un atpūtas paužu trūkums, taču tiek ņemti vērā arī mehāniskie, vides un organizatoriskie faktori [115].

OCRA kontrolsaraksts, kas balstās uz OCRA indeksu, ir vienkāršāka metode, kuru iesaka izmantot sākotnējai analīzei darba vietās, kurās tiek veiktas augšējo ekstremitāšu (rokas, plaukstas, apakšdelmi, elkoņi, pleci) atkārtotas kustības. Kontrolsaraksta jautājumi ir sadalīti vairākos blokos (atpūtas pauzes, kustību biežums, spēks, augšējo ekstremitāšu pozīcijas, citi faktori), kuru rezultāti tiek saskaitīti un reizināti ar darba ilguma koeficientu, iegūstot OCRA punktu skaitu. Iegūtie rezultāti tiek interpretēti, izmantojot 2.2. tabulu:

2.2. tabula

OCRA punktu un riska pakāpes klasifikācijas tabula [116]

OCRA punktu skaits	OCRA indekss	Riska pakāpe
< 7,5	2,2	Pieņemams
7,6-11,0	2,3-3,5	Ļoti zems
11,1-14,0	3,6-4,5	Zems
14,1-22,5	4,6-9,0	Vidējs
>22,5	≥9,1	Augsts

Poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē daudzi darba procesi (materiālu pakošana, maisiņu locīšana, brošēšanas tehnoloģiskās līnijas apkalpošana u.c.) ir saistīti ar biežām un atkārtotām kustībām, kas aizņem lielāko daļu no darba laika. Ir svarīgi savlaicīgi apzināt šo risku un ieviest nepieciešamos preventīvos pasākumus, lai nepieļautu arodslimību attīstību. Pētījumam tika izvēlēts OCRA kontrolsaraksts (skatīt 7. pielikumu), jo



## Spriedzes indeksa reitinga kritēriji [118]

Reitings	Spriedzes intensitāte	Spriedzes ilgums viena cikla laikā (% no cikla)	Sasprindzinājumu skaits minūtē	Plaukstas/delnas pozīcija	Darba temps	Darbības ilgums dienā (stundas)
1	Zema	<10	<4	Ļoti laba	Ļoti lēns	≤1
2	Vidēji augsta	10-29	4-8	Laba	Lēns	1-2
3	Augsta	30-49	9-14	Piemērota	Piemērots	2-4
4	Ļoti augsta	50-79	15-19	Slikta	Ātrs	4-8
5	Maksimāla	≥80	≥20	Ļoti slikta	Ļoti ātrs	≥8

*Spriedzes intensitāte* ir kvalitatīvais rādītājs, kas raksturo maksimālo nepieciešamo sasprindzinājumu uzdevuma viena cikla veikšanai. Spriedzes intensitāte ir cieši saistīta ar fizioloģisko un biomehānisko slodzi uz augšējo ekstremitāšu muskuļiem un cīpslām.

*Spriedzes ilgums.* Spriedzes ilgums norāda uz to, cik ilgi nodarbinātajam ir jāuztur sasprindzinājums, kas atspoguļo nodarbinātā fizioloģisko un biomehānisko slodzi. Šo parametru iegūst, aprēķinot cik lielu laika posmu noteiktajā darba ciklā darbinieks atrodas saspringtā stāvoklī.

*Sasprindzinājumu skaits* atspoguļo nodarbinātā sasprindzinājumu skaitu minūtē jeb sasprindzinājumu frekvenci. Šo parametru iegūst, saskaitot sasprindzinājumu jeb piepūļu skaitu noteiktajā novērošanas periodā un izrēķinot vidējo rādītāju vienā minūtē.

*Plaukstas/delnas pozīcija.* Šis parametrs ir attiecināms uz nodarbinātā plaukstas un delnas anatomisko pozīciju, salīdzinot ar šo ķermeņa daļu neitrālo stāvokli. Parametrs atspoguļo plaukstas/delnas pozīcijas ietekmi uz nodarbinātā satvēriena spēku un šī spēka samazināšanos, plaukstai un delnai ilgstoši atrodoties stāvoklī, kas nav neitrāls.

*Darba temps.* Darba temps parāda veicamo uzdevumu izpildes ātrumu. Darba tempu ir īpaši svarīgi ņemt vērā, kad nodarbinātajam jāveic biežas un atkārtotas darbības, pie kurām muskuļi nespēj atjaunoties.

*Darbības ilgums.* Darbības ilgums atspoguļo, cik ilgi konkrētā darbība tiek veikta vienas darba dienas laikā. Viens no šī parametra galvenajiem uzdevumiem ir parādīt, cik svarīga ir darba uzdevumu dažādība. Lielākoties, darbības ilgumu izsaka stundās [118].

Spriedzes indeksa reizinātāju tabula [118]

Reitings	Spriedzes intensitāte	Spriedzes ilgums viena cikla laikā (% no cikla)	Saspridzinājumu skaits minūtē	Plaukstu/delnas pozīcija	Darba temps	Darbības ilgums dienā (stundas)
1	1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,25
2	3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,50
3	6	1,5	1,5	1,5	1,0	0,75
4	9	2,0	2,0	2,0	1,5	1,00
5	13	3,0	3,0	3,0	2,0	1,50

Parasti iegūtās spriedzes indeksa (SI) vērtības tiek interpretētas sekojoši:

- ja  $SI < 3$  – spriedzes indekss ir normas robežās un preventīvie pasākumi nav nepieciešami;
- ja SI ir robežās no 3 līdz 5 – situācija ir jāuzrauga, lai pamanītu iespējamo pasliktināšanos;
- ja SI ir robežās no 5 līdz 7 – spriedzes indekss ir paaugstināts, situācija ir jākontrolē un jāievieš preventīvie pasākumi;
- ja  $SI > 7$  – situācija ir bīstama, spriedze ir ļoti paaugstināta, preventīvie pasākumi ir jāievieš pēc iespējas ātrāk lai nepieļautu veselības traucējumu un arodslimību attīstības risku [117].

### 3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Pētījums maģistra darba ietvaros tika veikts vienā no lielākajiem papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares uzņēmumiem Baltijas valstīs. Pētījuma laikā autore sadarbojās un konsultējās arī ar citiem šīs nozares uzņēmumiem. Pētījuma mērķa sasniegšanai tika izmantotas vairākas metodes: slodzes galveno rādītāju SGR-A metode smagumu celšanas un pārvietošanas operācijām; spriedzes indeksa noteikšanas metode un OCRA kontrolsaraksts augšējo ekstremitāšu slodzes noteikšanai veicot darba operācijas, kas saistītas ar vienvēidīgām kustībām; darbspēju indeksa noteikšanas metode; NASA-TLX metode darbinieku subjektīvās darba slodzes novērtēšanai; Kopenhāgenas psihosociālā aptauja psihosociālo risku novērtēšanai un darbinieku anketēšana. Izmantotās metodes sīkāk tika aprakstītas darba otrajā sadaļā. Pētījuma rezultāti tiek balstīti gan uz autores veiktajiem novērojumiem, gan uz nodarīnāto vērtējumiem.

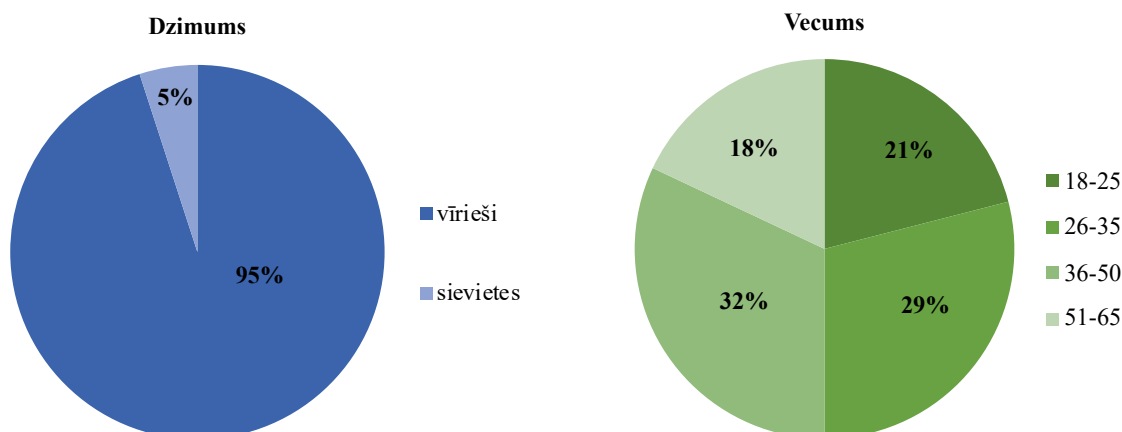
#### 3.1. Strādājošo anketēšanas rezultāti

Lai noskaidrotu poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbināto demogrāfiskos datus un gūtu lielāku priekšstatu par darbu šajā nozarē, autore veica darbinieku anonīmo anketēšanu. Aptaujas anketa, kuru izstrādāja Dr. med, asociētā profesore Ženija Roja un Dr. habil. chem, prof. Valdis Kaļķis, ietver jautājumus, kuri raksturo darbinieku demogrāfiskos datus, darba ergonomiskos apstākļus, darba vidi, izmantotos darba instrumentus un iekārtas, darba organizāciju.

Sakarā ar ilgstošu ārkārtas situāciju valstī, komunikācija ar darbiniekiem bija būtiski ierobežota. Tika pieņemts lēmums aptaujāt vairākus Latvijas uzņēmumus, kuri strādā poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē, lai iegūtu pietiekošu izlases kopu pētījuma veikšanai. Maģistra darbā par pētījuma izlases kopu tika izvēlēti papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares ražotnes darbinieki.

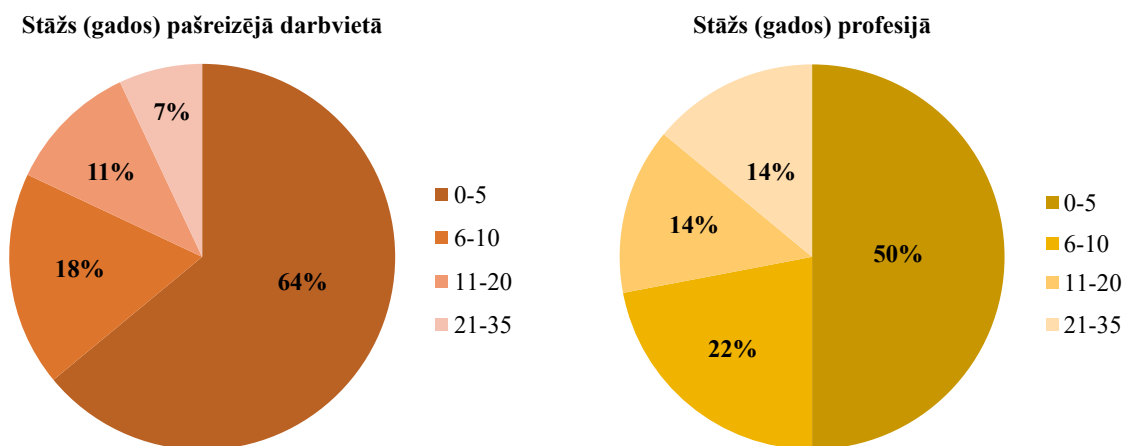
Anketēšanā brīvprātīgi piedalījās 84 papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares darbinieki. Aptaujāto demogrāfiskie dati ir redzami 3.1. attēlā. Iegūtie dati liecina, ka vairākums respondentu ir vīrieši (95%, n = 80), bet tikai 5% no aptaujātajiem ir sievietes (n = 4). Tas var būt skaidrojams ar to, ka veicamās darba operācijas bieži vien ir saistītas ar fiziskā spēka pielietošanu. Respondentiem demogrāfisko datu sadaļā tika piedāvāta izvēle no piecām vecuma grupām: 18-25 gadi, 26-35 gadi, 36-50 gadi, 51-65 gadi un vairāk par 65 gadiem. Atbildes sniegušo respondentu dominējošais īpatsvars ir vecuma grupā 36-50 gadi (32% respondentu, n = 27), kam seko vecuma grupa 26-35 gadi (29% respondentu, n = 24). 21% darbinieku ir

vecumposmā 18-25 gadi ( $n = 18$ ), savukārt vecumposmā 51-65 gadi darbinieku skaits ir vismazākais (18% aptaujāto,  $n = 15$ ).



3.1. att. Aptaujāto demogrāfiskie dati

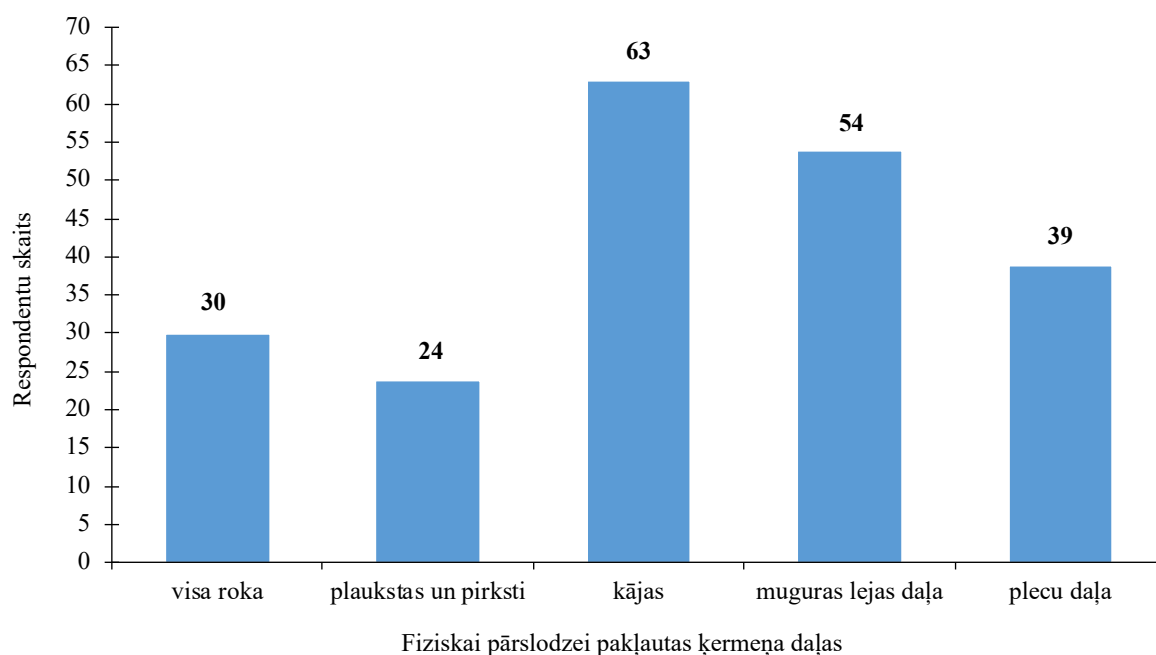
Aptaujā piedalījās dažādu amatu cilvēki – lielākoties tie bija dažādu iekārtu operatori, iesaiņojuma operatori, autoiekrāvēja vadītāji, ražošanas sagatavošanas speciālisti un noliktavu darbinieki. Dati par respondentu stāžu pašreizējā darba vietā un kopējo stāžu profesijā ir atspoguļoti 3.2. attēlā. No iegūtajiem datiem var redzēt, ka darba stāžs pašreizējā darba vietā ir robežās no 0 līdz 35 gadiem. Vairums respondentu savā darba vietā ir nostrādājuši no 0 līdz 5 gadiem (64% respondentu,  $n = 54$ ). 18% aptaujāto savā darba vietā strādā no 6 līdz 10 gadiem ( $n = 15$ ), bet 11% respondentu strādā no 11 līdz 20 gadiem ( $n = 9$ ). Mazākums respondentu, kas ir 7%, pašreizējā darba vietā strādā no 21 līdz 35 gadiem ( $n = 6$ ). Analizējot respondentu kopējo darba stāžu profesijā, ir redzams, ka puse no aptaujātajiem ( $n = 42$ ) šajā profesijā strādā visai neilgu laiku – no 0 līdz 5 gadiem. 22% ( $n = 18$ ) respondentu norādīja, ka šajā profesijā strādā no 6 līdz 10 gadiem. Aptaujāto īpatsvars, kas strādā profesijā no 11 līdz 20 gadiem un no 21 līdz 35 gadiem ir vienāds – 14% respondentu ( $n = 14$ ) katrā kategorijā.



3.2. att. Aptaujāto darba stāžs pašreizējā darbvietā un profesijā

Pētot ergonomiskos darba apstākļus, respondentiem tika lūgts novērtēt, kādai slodze viņi ir pakļauti visvairāk – dinamiskai, statiskai vai monotonai. Lielākā daļa jeb 42% aptaujāto (n = 36) uzskata, ka viņi lielākoties ir pakļauti dinamiskai slodzei, kas ir biežas kustības, liekšanās, smaguma celšana un pārvietošana u.tml.). 29% respondentu (n = 24) uzskata par galveno monotonu darbu (ilgstošas vienvēidīgas kustības), taču tik pat daudz respondentu atzīmēja, ka ir pakļauti gan dinamiskajam, gan monotonajam darbam.

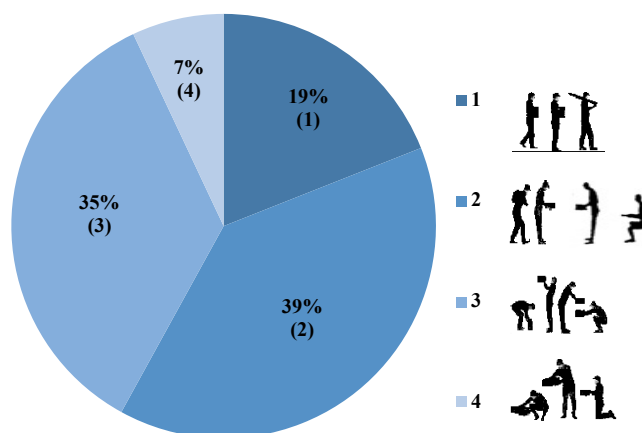
Nākamajā jautājumā darbiniekiem tika lūgts atzīmēt, kura no ķermeņa daļām ir visvairāk noslogota. Lielākā daļa respondentu atzīmēja vairākas ķermeņa daļas (skatīt 3.3. attēlu). Kā visvairāk noslogotāku ķermeņa daļu darba dienas beigās lielākā daļa respondentu (75%, n = 63) atzīmēja kājās. Tas ir skaidrojams ar to, ka darbs lielākoties tiek veikts stāvus. 64% aptaujāto (n = 54) atzīmēja, ka tiek noslogota muguras lejas daļa, 46% respondentu (n = 39) atzīmēja ka tiek noslogota plecu daļa, 36% (n = 30) atzīmēja visas rokas noslodzi un 29% (n = 24) respondentu atzīmēja plaukstu un pirkstu noslodzi. Šādi rezultāti ir skaidrojami ar to, ka darbinieki ikdienā ceļ un pārvieto smagumus, kā arī veic darbu ar rokām – vienvēidīgas, biežas un atkārtotas kustības u.c.



### 3.3. att. Visvairāk noslogotās ķermeņa daļas pēc respondentu viedokļa

Smagumu pārvietošanu kā papildus darba veidu norāda 68% aptaujāto (n = 57). Atbildes par ķermeņa pozīciju smaguma pārvietošanas brīdī ir atspoguļotas 3.4. attēlā. Veicot smagumu celšanu un pārvietošanu, lielākā daļa respondentu (39%, n = 22) ķermeņa stāvokli raksturo kā nelielo noliekšanos uz priekšu, nelieli ķermeņa pagriezieni, smagums tiek pārvietots tuvu ķermenim. 35% respondentu (n = 20), kuri atzīmēja smagumu kā papildus darba veidu, ķermeņa pozīciju smagumu pārvietošanas brīdī raksturo kā dziļo liekšanos un tālo sniegšanos, kā arī

smagums tiek pārvietots tālu no ķermeņa vai virs plecu augstuma, savukārt 7% darbinieku (n = 4) smaguma pārvietošanas brīdī ķermeņa pozīciju raksturo kā daudzpusīgo liekšanos ar vienlaicīgo ķermeņa rotāciju, smagumu celšanu tālu no ķermeņa vai ierobežotu pozas stabilitāti.



3.4. att. Smaguma pārvietošanas pozīcija

89% respondentu (n = 75) atzīmē, ka darbā ir reglamentētas atpūtas pauzes, taču pārējie norāda, ka atpūtas pauzes nav reglamentētas. Darbinieki, kuri ir atbildējuši uz jautājumu par reglamentēto atpūtas paužu ilgumu, norāda, ka tā ir pusstunda pusdienu pārtraukumam un pusstunda atpūtai maiņas laikā. Daži respondenti norāda, ka atpūtas pauzes ir 10-15 minūtes ik pēc divām stundām. 75% aptaujāto (n = 63) uzskata, ka atpūtas paužu ilgums ir pietiekams, lai pārvarētu nogurumu. Lielākā daļa darbinieku (82%, n = 69) atzīst, ka atpūtas pauzes neizmanto relaksācijas vingrinājumu veikšanai, kas varētu viņiem palīdzēt atgūties no darba.

Nākamajā jautājumu blokā respondentiem bija jāizvērtē darba vides fizikālie parametri. Anketēšanā iegūtie rezultāti liecina par to, ka nodarbinātie nav apmierināti ar temperatūru darba telpā. 61% aptaujāto (n = 51) atzīmēja, ka temperatūra ir paaugstināta, savukārt 21% respondentu (n = 18) uzskata, ka temperatūra ir pazemināta. Daļa respondentu bija atzīmējuši gan paaugstinātu, gan pazeminātu temperatūru darba telpā. Tas ir skaidrojams ar to, ka temperatūra ražotnēs vasaras mēnešos bieži vien ir paaugstināta sliktas ventilācijas dēļ, bet ziemā tā ir pazemināta, jo ražotnes telpās ir caurvējš biežu vārtu virināšanas dēļ. Apgaismojuma līmenis darba telpā apmierina lielāko daļu respondentu (93%, n = 78). Pārējo respondentu viedokļi dalās – puse uzskata, ka apgaismojums ir nepietiekams, taču pārējie uzskata, ka tas ir pārāk spilgts. Pilnīgi visi respondenti (100%, n = 84) ir atzīmējuši, ka viņi ir pakļauti pastāvīgam troksnim darbā, bet tik pat daudz respondentu norāda, ka lieto individuālos dzirdes aizsardzības līdzekļus.

Atbildes uz jautājumiem par rokas instrumentiem tika saņemtas no iekārtu operatoriem. Rokas instrumentus lieto 50% no respondentiem (n = 42) un pilnīgi visi ir ar tiem apmierināti.

Respondenti, kuri ir atbildējuši uz jautājumu par rokas instrumentiem, norādīja, ka darba instruments ir akumulatora urbjmašīna, āmurs, cirkulārais zāģis u.c., instrumentu svars nepārsniedz 5 kg.

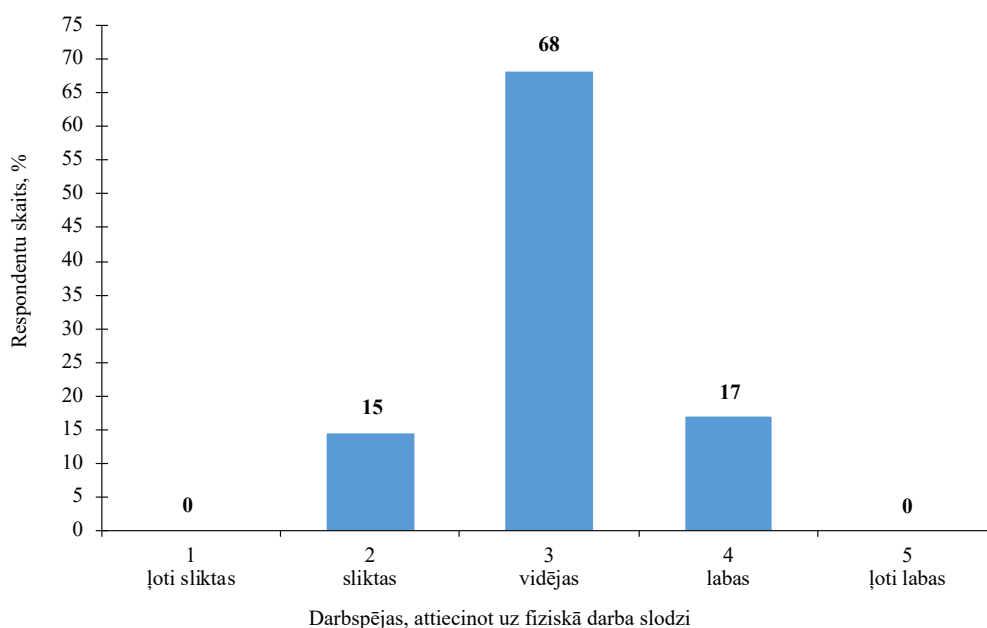
Darba organizācija uzņēmuma apmierina lielāko respondentu daļu (86%, n = 72). Pilnīgi visi aptaujātie atzīmē, ka viņiem tiek veikta obligātā veselības pārbaude. Par to, ka veicamais darbs prasa paaugstinātu atbildību, norāda 96% respondentu (n = 81). Neskatoties uz to, ka lielākā daļa respondentu ir iekārtu operatori, lielākā daļa aptaujāto atzīmē, ka viņi paši kontrolē savu darba procesu. (86%, n = 72)

### **3.2. Strādājošo darbības indeksa noteikšanas rezultāti**

Papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares pētāmā objekta ražotnē strādājošo darbības noteikšanai maģistra darba ietvaros tika izmantota anonīmā anketa, kura sastāv no deviņiem jautājumiem. Aptauju aizpildīja 41 ražošanas darbinieks. Iegūtie rezultāti tika apkopoti 3.1. tabulā.

Pirmais jautājums raksturo esošās darbības salīdzinājumā ar vislabākajām. Analīzes rezultāti liecina, ka respondenti savas darbības vidēji novērtē ar 5,2 ballēm (SN = 0,7; SK = 0,1), kas nozīmē, ka respondentu esošās darbības varētu raksturot kā apmierinošas. Atbildes uz šo jautājumu variē no “gandrīz apmierinošas” līdz “labas” darbības.

Otrs jautājums raksturoja darbības, attiecinot uz fiziskā darba slodzi (smagumu celšanu un pārvietošanu, piespiedu darba pozām, muskuļu sasprindzinājumu u.c.) – savas darbības aptaujātie vidēji novērtē ar 3,0 ballēm (SN = 0,6; SK = 0,1), kas atbilst vidējām darbībām. Atbildes uz šo jautājumu variē no 2 līdz 4 punktiem, tas ir, no sliktām līdz labām darbībām (skatīt 3.5. attēlu). No diagrammas var redzēt, ka lielākā daļa respondentu (68%, n = 28) savas darbības, attiecinot uz fiziskā darba slodzi vērtē kā vidējas, kas nozīmē, ka respondentiem nav viegli pildīt darba uzdevumus, kuri ir saistīti ar fizisko slodzi. Pēc autores domām, ir nepieciešama padziļināta ergonomisko risku analīze un darba uzdevumu pielāgošana darbiniekiem, lai darba operāciju izpilde neizraisītu fizisko pārslogu.



### 3.5. att. Respondentu fiziskās darba slodzes darbību pašnovērtējums

Darbspējas, attiecinot uz garīgā darba (atmiņa, loģiskā domāšana, stress u.c.) slodzi respondenti novērtēja nedaudz labāk – vidējais aritmētiskais ir 3,6 balles (SN = 0,5; SK = 0,1). Garīgās darbības ir uz robežas starp vidējām un labām darbībām. Minimālais punktu skaits šajā jautājumā ir 3 (vidējas darbības), savukārt maksimālais punktu skaits ir 5 (ļoti labas darbības).

Ceturtais jautājums iekļauj informāciju par pēdējo piecu gadu laikā diagnosticēto slimību skaitu. Iegūtie rezultāti liecina, ka darbiniekiem tika diagnosticētas no nulles līdz trīs slimībām. Respondentu atbilžu vidējā aritmētiskā vērtība ir 4,1 (SN = 0,8; SK = 0,1).

Darba nespēju slimību dēļ respondenti vidēji novērtēja ar 4,3 ballēm (SN = 0,6; SK = 0,1), kas nozīmē, ka lielākoties darba nespēja ir reti – 3 līdz 6 reizes gadā. Punktu skaits uz šo jautājumu variē no 4 (nespēja ir reti, 3-6 reizes gadā) līdz 6 (nespēju nav).

Sestais anketas jautājums raksturo, cik bieži nodarbinātie pēdējā gada laikā nevarēja ierasties darbā slimību dēļ. Vidējā aritmētiskā vērtība ir 3,2 (SN = 0,8; SK = 0,1). Atbildes variēja no 2 (25-99 dienas) līdz 4 (0 dienas) punktiem.

Ļoti pozitīvi tiek novērtētas darbības uz turpmākiem 2 gadiem – 100% respondentu ir pilnīgi pārliecināti, ka varēs turpināt strādāt.

Astotais jautājums raksturo darba atbilstību individuālām garīgajām spējām – vidējais aritmētiskais ir 3,31 (SN = 0,47; SK = 0,07), kas nozīmē, ka darba atbilstība ir starp vidējo un ļoti labu. Minimālais vērtējums šim kritērijam bija 3, savukārt lielākais – 4.

Pēdējā jautājumā darbiniekiem tika lūgts novērtēt viņu psihoemocionālo stāvokli (savstarpējās attiecības ar kolēģiem un darba devēju, darbs komandā u.c.). Respondenti savu

psihoemocionālo stāvokli vidēji novērtēja ar 3,22 ballēm (SN = 0,42; SK = 0,07). Uz šo jautājumu darbinieki atbildēja tikai ar 3 vai 4 ballēm, kas ir vidējs vai ļoti labs psihoemocionālais vērtējums.

3.1. tabula

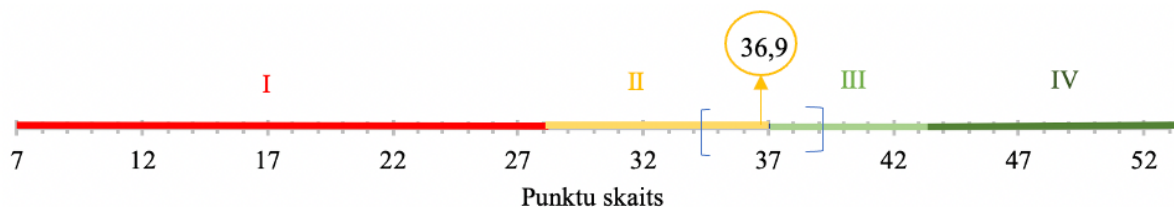
**Darbspēju indeksa noteikšanas rezultāti**

Kritērijs	Skala	Vērtējuma skaidrojums	Vidējā vērtība	SN*	SK**
1. Esošās darbaspējas salīdzinājumā ar vislabākajām	0-10	4 = gandrīz apmierinošas 5 = apmierinošas 6 = gandrīz labas	5,2	0,7	0,1
2. Darbspējas, attiecinot uz fiziskā darba slodzi	1-5	2 = sliktas 3 = vidējas 4 = labas	3,0	0,6	0,1
3. Darbspējas, attiecinot uz garīgā darba slodzi	1-5	3 = vidējas 4 = labas	3,6	0,5	0,1
4. Pēdējo 5 gadu laikā diagnosticēto slimību skaits	1-5; 7	3 = 3 slimības 4 = 2 slimības 5 = 1 slimība	4,1	0,8	0,1
5. Darba nespēja slimību dēļ	1-6	4 = nespēja ir reti (3- 6 reizes gadā) 5 = nespēja ir ļoti reti (2-3 reizes gadā)	4,3	0,6	0,1
6. Prombūtne no darba slimību dēļ gada laikā	1-5	2 = 25-99 dienu 3 = 10-24 dienu 4 = 1-9 dienu	3,2	0,8	0,1
7. Personiskā prognoze darbspējām vismaz 2 gadus uz priekšu	1; 4; 7	7 = pilnīgi pārliecināts, ka varēšu strādāt	7	0	0
8. Darba atbilstība individuālām garīgajām spējām	1-4	3 = vidēja 4 = ļoti laba	3,31	0,47	0,07
9. Psihoemocionālais vērtējums	1-4	3 = vidējs 4 = ļoti labs	3,22	0,42	0,07
<b>DI punktu skaits</b>			<b>36,9</b>	<b>2,3</b>	<b>0,4</b>

\*SN – standartnovirze

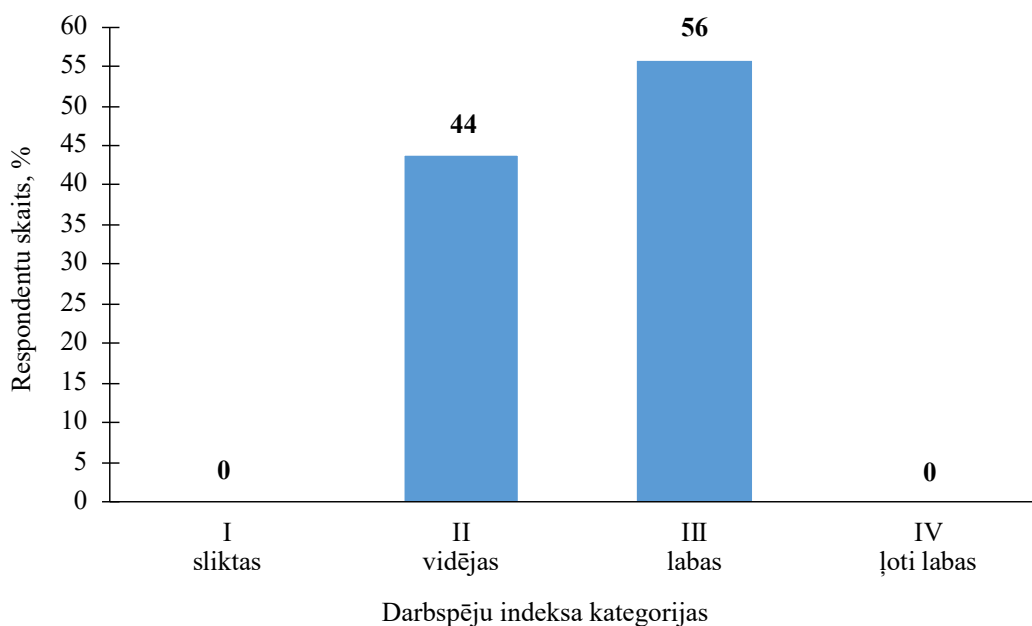
\*\*SK – standartkļūda

Kopumā aptaujāto darbinieku darbības ir vērtēamas kā vidējās (skatīt 3.6. attēlu), kas atbilst II kategorijai (vidējais aritmētiskais  $36,9 \pm 2,3$ ). Ņemot vērā standartnovirzi, ir redzams, ka iegūtais rezultāts ir uz robežas starp vidējām un labām darbībām. Iegūtie dati liecina, ka respondentu darbības indeksu negatīvi ietekmēja aptaujāto salīdzinoši zems vērtējums par pašreizējām darbībām, kā arī darbības, attiecinot uz fiziskā darba slodzi.



3.6. att. Respondentu darbības grafiskais attēlojums

Nodarbināto darbības tika sagrupētas atbilstoši metodes darbības kategorijām – sliktas, vidējas, labas un ļoti labas darbības. Respondentu procentuālais sadalījums ir atspoguļots 3.7. attēlā. Tika noskaidrots, ka lielākai daļai (56%,  $n = 23$ ) aptaujāto darbības ir labas, savukārt pārējiem respondentiem (44%,  $n = 18$ ) darbības atbilst II kategorijai, kas ir vidējas darbības.



3.7. att. Darbības indeksa kategoriju sadalījums respondentiem

Iegūto datu salīdzināšanai autore veica trīs pētījumu analīzi. Viens no pētījumiem tika veikts Bosnijā un Hercegovinā. Pētījumā piedalījās dažādās nozarēs nodarbinātie, tai skaitā ražošanas darbinieki. Šajā pētījumā tika noteikts, ka darbības indeksu respondentiem ir  $40,88 \pm 5,85$ , kas atbilst labām darbībām [119].

Maģistra darba ietvaros iegūtie dati tika salīdzināti ar Latvijā veikto pētījumu (Autori: Mg. Kristīne Bokše, Dr. sc. Admin. Henrijs Kaļķis, Dr. med. Ženija Roja), kura ietvaros tika

noteikts darbspēju indekss ražošanas (metālapstrādes) sektorā strādājošiem. Pētījumā iegūtās darbspēju indeksa vērtības dažādām amatu grupām ir: 43,2±5,4; 42,0±4,9; 35,8±6,5; 37,5±5,1; 38,3±4,3 un 39,6±3,6. Lielākā daļa vērtību atbilst labām darbspējām [120].

Salīdzinot ar iepriekš aprakstītiem pētījumiem, ir redzams, ka autores veiktajā pētījumā iegūtie dati (36,9±2,3) ir līdzīgi, taču poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē respondentu darbspēju indeksa vērtība ir nedaudz zemāka un atbilst vidējām darbspējām, kamēr analizētajos pētījumos darbspējas lielākoties tiek novērtētas kā labas.

### **3.3. Ergonomisko risku novērtēšanas rezultāti ar slodzes galveno rādītāju metodi**

Ar SGR-A metodi tika novērtēti ergonomiskie riski pārstrādes iekārtu operatoriem un ražošanas sagatavošanas speciālistiem (vīriešiem), veicot darba operācijas, kuras ir saistītas ar smagumu celšanu un pārvietošanu. Darba slodzes novērtējuma punktu skaits tika aprēķināts izmantojot 3.1. vienādojumu.

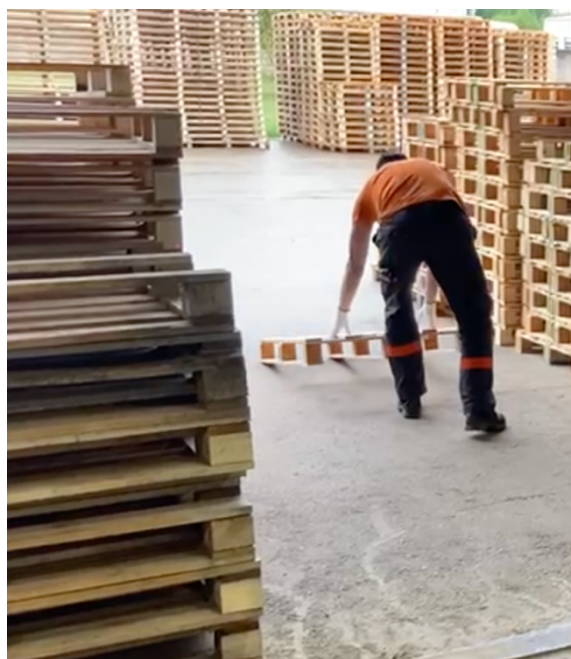
Pirmais novērtējums tika veikts, ražošanas sagatavošanas speciālistam *pārvietojot krāsu spaiņus* no plauktiem līdz iekārtas krāsu sekcijai. Ražošanas sagatavošanas speciālisti veic krāsu spaiņu pārvietošanu neizmantojot smagumu celšanas un pārvietošanas palīg līdzekļus. Krāsu spaiņu svars vidēji ir 15-20 kg ( $M = 2$ ). Ceļot krāsu spaini, ņemot vērā plauktu izvietojumu, darbinieks bieži vien veic smaguma celšanu virs plecu augstuma vai tālu sniedzās pēc pārvietojamā objekta ( $S = 4$ ). Darba apstākļi ir labi – grīdas segums pie pārstrādes iekārtas un krāsu plauktiem ir ciets un līdzens, platība ir darbam atbilstoša, pārvietojamā objekta satveršanas nosacījumi ir labi, jo spainim ir ērti satverams rokturis ( $A = 0$ ). Krāsu spaiņu pārvietošanas ilgums dienā aizņem vidēji 15-60 minūtes ( $I = 4$ ). Ņemot vērā visus aprakstītos smaguma celšanas un pārvietošanas apstākļus, izmantojot sakarību 3.1., tika noteikts fiziskās darba slodzes punktu skaits ražošanas sagatavošanas speciālistam. Iegūto punktu skaitu izmantoja riska pakāpes noteikšanai. Ražošanas sagatavošanas speciālistam pārvietojot krāsu spaiņus no plauktiem līdz iekārtai ar SGR-A metodi tika noteikta II riska pakāpe – darbiniekiem ir palielināta slodze, pārslodze ir iespējama darbiniekiem ar samazinātām darbspējām (darbiniekiem jaunākiem par 21 gadu un vecākiem par 40 gadiem, kā arī cilvēkiem, kas slimo).

$$DS = (2 + 4 + 0) \cdot 4 = 24 \quad (3.1)$$

Otrs novērojums tika veikts, pārstrādes iekārtu operatoram *pārvietojot izciršanas formas* no izciršanas formu noliktavas līdz iekārtai. Smaguma celšanas un pārvietošanas palīg līdzekļi netiek izmantoti, tāpat kā pirmajā gadījumā. Izciršanas formu svars vidēji ir 20-30 kg ( $M = 4$ ). Operatora ķermeņa stāvokli izciršanas formu celšanas un pārvietošanas laikā varētu raksturot kā nelielu noliekšanos uz priekšu, ir iespējami ķermeņa pagriezieni ( $S = 2$ ). Kustība telpā ir ierobežota mazas darba telpas platības dēļ ( $A = 1$ ). Izciršanas formu celšana un pārvietošana notiek 14-15 reizes dienā, atkarībā no pasūtījumu skaita. Kopā maiņas laikā šī darba operācija

ilgst līdz vienai stundai ( $I = 4$ ). Fiziskās darba slodzes punktu skaits ir 28, kas atbilst III riska pakāpei – pārslodze ir iespējama darbiniekiem ar normālu fizisko sagatavotību.

Iesaiņojuma operatoru un pārstrādes iekārtu operatoru darba pienākumos ietilpst *palešu krāvuma sakraušana*. Sākotnēji paletes no ražotāja tiek saņemtas kompaktā iepakojumā (paletes ir sakrautas tā, lai tās aizņem pēc iespējas mazāk vietas), savukārt operatoriem paletes ir jāpārkrauj tādā veidā, lai uz tām varētu izvietot kravu. Tukšo palešu svars, kuru ikdienā pārvieto darbinieki, ir aptuveni 12 kg ( $M = 2$ ). Uzsākot palešu krāvuma veidošanu, darbinieki ir spiesti dziļi noliekties, jo pirmās paletes ir jānovieto zemu (3.8. attēlu). Operatoriem veidojot palešu krāvuma vidusdaļu, ceļamais smagums ir attālināts no ķermeņa, paletes lielā izmēra dēļ. Pabeidzot veidot palešu krāvumu, darbinieki ceļ paletes virs plecu augstuma ( $S = 4$ ). Apstākļi, kuros notiek palešu pārkraušana, ir labi – grīdas segums ir stabils un līdzens, apgaismojuma līmenis ir normām atbilstošs, taču paletes satveršana nav ērta ( $A = 1$ ). Maiņas laikā palešu pārkraušana ilgst aptuveni vienu stundu ( $I = 4$ ). Veicot šo darba operāciju, fiziskā darba slodze iekārtu operatoriem ir vērtējama ar 28 punktiem. Darba slodzes punktu skaits atbilst III riska pakāpei, kas nozīmē, ka pārslodze ir iespējama personām ar normālu fizisko sagatavotību.



3.8. att. Darbinieka poza, sākot veidot palešu krāvumu

Pārstrādes iekārtu operatoru galvenais darba pienākums ir *gatavās produkcijas pārkraušana uz paletēm*. Gatavās produkcijas izmērs un svars ir atkarīgs no pasūtījuma un var variēt no 2 līdz pat 20 kg. Mazās un vieglās produkcijas pārkraušanu raksturo biežas un atkārtotas kustības, tāpēc šī darba operācija tiek padziļināti analizēta citā pētījuma sadaļā. Riska novērtēšanai ar SGR-A metodi tika izvēlēta darba operācija, kas saistīta ar smagākās

produkcijas pārvietošanu ( $M = 2$ ), kas prasa lielāku fiziskā spēka pielietošanu. Tāpat kā veidojot palešu krāvumu, darbiniekam ir dziļi jāliecas uz priekšu, lai novietotu gatavo produkciju uz neuzkrautas paletes. Kad palete ir uzkrauta, darbinieki ceļ smagumus virs plecu līnijas ( $S = 4$ ). Liela izmēra produkcijai ir slikti satveršanas nosacījumi ( $A = 1$ ). Ņemot vērā reglamentētās atpūtas pauzes un pārtraukumus, tika secināts, ka operāciju biežums maiņas laikā nepārsniedz 500 reizes ( $I = 6$ ). Veicot lielas produkcijas novietošanu uz paletes, darba slodzes punktu skaits ir 42, kas atbilst III riska pakāpei – slodze ir būtiski palielināta, pārslodze ir iespējama darbiniekiem ar normālu fizisko sagatavotību.

Ar SGR-A metodi iegūtie rezultāti ir apkopoti 3.2. tabulā. Iegūtie dati liecina, ka pārstrādes iekārtu operatoru ikdienā veicamie darba uzdevumi, kuri ir saistīti ar smagumu celšanu un pārvietošanu, lielākoties ir vērtējami ar III riska pakāpi. Tas nozīmē, ka darbinieki ir pakļauti palielinātai fiziskajai slodzei un ir nepieciešama padziļināta situācijas analīze, kā arī preventīvo pasākumu plāna izstrāde un ieviešana.

Autore uzskata, ka fizisko darba slodzi pētījumā apskatītajos gadījumos būtiski palielina smagumu pārvietošanas palīgierīču trūkums (veicot krāsu spaiņu un izciršanas formu pārvietošanu) un smagumu celšana un pārvietošana virs plecu augstuma vai zem ceļgaliem (pārvietojot gatavo produkciju uz paletēm un palešu krāvuma sakraušanas laikā). Ilgstošas fiziskās pārslodzes gadījumā būtiski palielinās nelaimes gadījumu un arodslimību attīstības risks, kas negatīvi ietekmē nodarbināto labklājības līmeni.

3.2. tabula

**Ar SGR-A metodi noteiktās riska pakāpes atkarībā no darba uzdevuma**

Darba uzdevums	DS punktu skaits	Riska pakāpe
Krāsu spaiņu pārvietošana (15-20 kg)	24	II
Izciršanas formu pārvietošana (20-30 kg)	28	III
Palešu (12 kg) krāvuma sakraušana	28	III
Gatavās produkcijas (20 kg) pārkraušana uz paletēm	42	III

### 3.4. Ergonomisko risku analīze ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi

Lai novērtētu darba spriedzi un noteiktu darba uzdevumus, kuru izpildes laikā tā ir palielināta, šī pētījuma ietvaros tika izmantota spriedzes indeksa noteikšanas metode. Spriedzes indeksa vērtību iegūst, sareizinot katru no sešiem reizinātājiem (skatīt 3.3 tabulu). Šī metode tika pielietota analizējot darba operācijas, kuras ir saistītas ar biežām un atkārtotām vai vienvērtīgām kustībām. Katrs novērojums tika veikts trīs operatoriem. Visi operatori, izņemot iesaiņojuma (maisiņu locīšanas) operatoru bija vīrieši. Reitingi katrā novērojumā bija vienādi, jo darbinieki veic vienas un tās pašas darbības, ļoti līdzīgā tempā.

- Darba uzdevums Nr. 1 – palešu krāvuma sakraušana;
- Darba uzdevums Nr. 2 – liela izmēra gatavās produkcijas pārkraušana uz paletēm;
- Darba uzdevums Nr. 3 – maza izmēra gatavās produkcijas sadalīšana, sastīpošana un pārkraušana uz paletēm;
- Darba uzdevums Nr. 4 – papīra maisiņu locīšana.

3.3. tabula

### Spriedzes indeksa vērtības dažādām darba operācijām

	Nr. 1		Nr. 2		Nr. 3		Nr. 4	
Mainīgais	Reitings	Reizinātājs	Reitings	Reizinātājs	Reitings	Reizinātājs	Reitings	Reizinātājs
Spriedzes intensitāte	3	6,0	3	6,0	2	3,0	1	1,0
Spriedzes ilgums viena cikla laikā	3	1,5	3	1,5	4	2,0	5	3,0
Saspridzinājumu skaits minūtē	2	1,0	1	0,5	1	0,5	3	1,5
Plaukstu/delnas pozīcija	4	2,0	4	2,0	3	1,5	4	2,0
Darba temps	3	1,0	3	1,0	3	1,0	3	1,0
Darbības ilgums dienā	1	0,25	4	1,0	4	1,0	4	1,0
<b>SI vērtība</b>	<b>4,5</b>		<b>9,0</b>		<b>4,5</b>		<b>9,0</b>	
<b>Rezultātu interpretācija</b>	<b>Risks ir jākontrolē</b>		<b>Bīstama situācija</b>		<b>Risks ir jākontrolē</b>		<b>Bīstama situācija</b>	

Operatoriem veicot *palešu pārkraušanu*, spriedzes intensitāti varētu raksturot kā augstu, jo palešu svars ir 12 kg. Darba operācijas cikls sastāv no vairākiem posmiem:

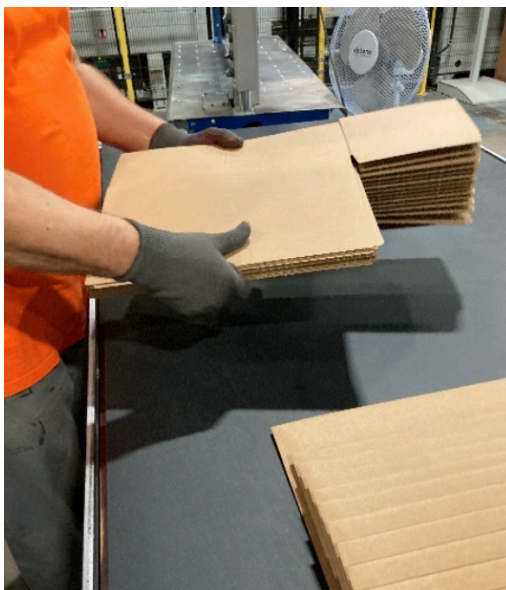
- Darbinieks paceļ paleti no ražotāja piegādātā palešu krāvuma un, atkarībā no paletes augstuma, var vai nu noliekties vai sniegties pēc paletes;
- Ja palete ir bijusi izvietota otrādi, darbinieks to apgriež ar pareizo pusi uz augšu;
- Darbinieks novieto paleti vietā, kur veido savu palešu krāvumu.

Viena cikla ilgums ir ~10 sekundes. Spriedzi, veicot šo darba operāciju, darbinieks izjūt turot rokās paleti, kas ilgst nedaudz mazāk kā pusi no cikla laika. Tā kā šo darba operāciju neietekmē iekārta, darbinieks pats izvēlās savu darba tempu – strādā lēnā vai normālā tempā. Saspridzinājumu skaits minūtē ir intervālā no 4 līdz 8. Plaukstas un delnas pozīcija ir slikta, jo paleti ir grūti satvert. Palešu krāvumu pārkraušanu katrs operators veic ne ilgāk par vienu stundu maiņas laikā. Tika noteikts, ka spriedzes indeksa vērtība ir 4,5 – tas nozīmē, ka situācija ir jāuzrauga, jo spriedzes indekss ir nedaudz paaugstināts.

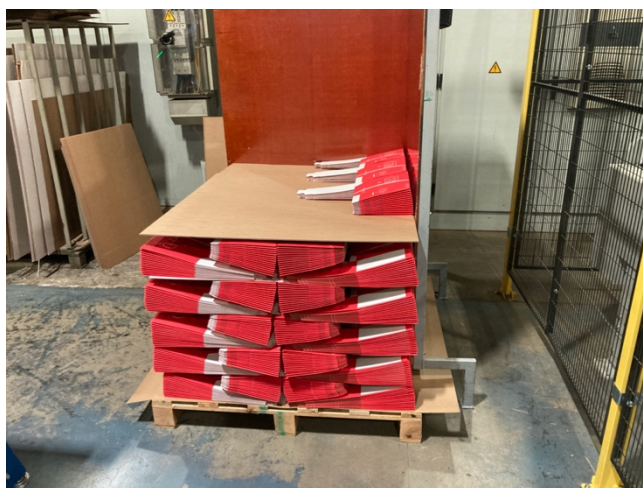
Pārstrādes iekārtu operatoriem *pārvietojojt lielā izmēra gatavo produkciju* uz paletēm darbinieki izjūt lielu sasprindzinājumu, pārvietojamā objekta liela svara dēļ. Darba operācijas cikls sastāv no gatavās produkcijas pacelšanas no iekārtas transportlentas un tās novietošanas uz paletes. Salīdzinot ar palešu pārkraušanu, lielā izmēra gatavās produkcijas pārvietošana uz paletēm notiek nedaudz lēnāk, līdz ar to sasprindzinājumu skaits minūtē ir mazāks par 4 (vidēji minūtē tiek pārvietoti 1-2 lielā izmēra produkcijas gabali). Procentuāli sasprindzinājuma ilgums no cikla laika ir tāds pats kā pirmajā gadījumā, tas ir, 30-49% no cikla laika. Plaukstas, turot lielā izmēra produkciju, atrodas neērtā stāvoklī. Darba temps ir normāls un darbiniekiem nav jāstrādā steigā. Konkrētās darba operācijas ilgums ir ~5-6 stundas maiņā. Noteiktais spriedzes indekss (SI = 9,0) norāda uz to, ka nodarbinātie izjūt ļoti lielu spriedzi augšējās ekstremitātēs, veicot lielā izmēra gatavās produkcijas pārkraušanu uz paletēm. Lai nepieļautu traumu rašanos un arodslimību attīstības risku, ir nepieciešama pārdomāta preventīvo pasākumu plāna izstrāde un ieviešana iespējami īsākā laika periodā.

Operatoru, kuri strādā ar *maza izmēra gatavo produkciju*, darba uzdevumos ietilpst salīmēto kastīšu sadalīšana paciņās atbilstošajā skaitā (piemēru skatīt 3.9. attēlā), paciņas sastīpošana ar stīpojamo iekārtu un to novietošana uz paletes (skatīt 3.10 attēlu). Gatavās produkcijas svars ir no 3 līdz 5 kg, tāpēc spriedze, kuru izjūt nodarbinātie, ir vērtējama kā vidēji augsta. Spriedzi, veicot šo darba operāciju, operatori sajūt nedaudz ilgāk kā pusi no cikla laika. Katrs cikls ilgst aptuveni 1,5 minūti, kas nozīmē, ka sasprindzinājumu skaits minūtē ir mazāks par 4 – brīdī, kad darbinieks satver gatavo produkciju un aiznes to līdz stīpojamai iekārtai un tajā brīdī, kad paņem to no iekārtas un pārkrauj uz paletes. Plaukstas un delnas pozīcija ir tuva neitrālai. Darba temps lielā mērā ir atkarīgs no iekārtas, taču slodzes sabalansēšanai pie līmēšanas iekārtas vienlaicīgi strādā divi operatori, tāpēc darba tempu var uzskatīt par piemērotu. Operācijas ilgums maiņas laikā, ņemot vērā reglamentētas atpūtas pauzes, pārtraukumus un citus darbus, kurus veic operatori, ir vidēji 5-6 stundas. Nodarbinātajiem veicot mazā izmēra gatavās produkcijas sadalīšanu paciņās, paciņas stīpošanu un novietošu uz

paletes spriedzes indekss ir vērtējams ar 4,5 punktiem, kas nozīmē, ka situācija ir jākontrolē, jo ir iespējama darbinieku pārslodze.



3.9. att. Mazā izmēra produkcijas sadalīšana paciņās



3.10. att. Palete ar gatavo mazā izmēra produkciju

Neskatoties uz pieejamajiem automatizētajiem papīra locīšanas risinājumiem, joprojām papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē bieži vien tiek izmantota *papīra locīšana ar rokām*. Lielākoties papīra maisiņu locīšana ar rokām tiek izmantota, ja ir nepieciešama maza tirāža. Ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi tika analizēta darba operācija, kura ir saistīta ar neliela izmēra maisiņu locīšanu. Pētāmajā uzņēmumā šī darba operācija netiek veikta – risks tika novērtēts citā uzņēmumā, kurš arī strādā attiecīgajā nozarē un kuram pārējie darba vides riski ir visai līdzīgi. Riska novērtēšana šim darba veidam tika veikta, jo maisiņu locīšana papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē ir bieži veicama darba operācija. Novērtējums tika

veikts, lai iegūtu lielāku priekšstatu par dažādu operatoru riskiem. Spriedze, kuru izjūt nodarbinātie saliekot maisiņus, var būt atkarīga no maisiņa izmēra un no rasējuma veida, pēc kura ir nepieciešams locīt produkciju. Maisiņu svars vidēji ir līdz 80 g – spriedzes intensitāti var raksturot kā zemu. Darbiniekam viena papīra maisa salocīšanai ir nepieciešama vidēji 1 minūte, no kuras vairāk nekā 80% laika operators izjūt sasprindzinājumu. Novērojuma laikā tika secināts, ka sasprindzinājumu skaits minūtē nepārsniedz 14 reizes – sasprindzinājums rodas, lokot katru no maisiņa sāniem, augšējo malu un pamatni. Jāatzīmē, ka, jo vairāk pieredzējis darbinieks ir, jo mazāk kustības viņš veic, lai salocītu maisiņu. Plaukstas atrodas neērtā pozā, plaukstas pamata un pirkstu locītavas tiek nepārtraukti grozītas. Darba temps ir diezgan ātrs, bet darbiniekiem pašiem ir iespēja to kontrolēt. Maisiņu locīšanu operatori maiņas laikā veic vidēji 6 stundas. Spriedzes indekss liecina par to, ka darbinieki izjūt ļoti lielu spriedzi, veicot šo darba operāciju ( $SI = 9,0$ ).

Balstoties uz pētījumā iegūtajiem datiem, konstatēts, ka lielāko spriedzi augšējās ekstremitātēs darbinieki izjūt veicot darba operāciju Nr. 2 un Nr. 4, kas ir lielā izmēra gatavās produkcijas pārkrāmēšana uz paletēm un papīra maisiņu locīšana. Liela loma spriedzes veidošanā darba operācijā Nr. 2, pēc autores domām, ir augstai spriedzes intensitātei, kas rodas liela un neērta pārvietojamā objekta satveršanas dēļ, un neērta roku pozīcijai, veicot smagumu pārvietošanu, kas ir saistīta gan ar sliktiem satveršanas nosacījumiem, gan ar smagumu novietošanu neērtā augstumā – zem ceļgaliem un virs plecu augstuma. Autore uzskata, ka darba operācijā Nr. 4 paaugstinātu spriedzi augšējās ekstremitātēs veido liels kustību skaits minūtē, kas prasa piepūli gandrīz visu cikla laiku. Turklāt, maisiņu locīšanas laikā rokas atrodas neērtā pozīcijā. Tas ir saistīts ar to, ka maisiņu malas ir blīvi jāpiespiež un jāizlīdzina, kā arī roku neērto pozīciju ietekmē ķermeņa poza darba laikā – darbs tiek veikts sēdus pie augstumā neregulējamā galda.

Iegūtie rezultāti tika salīdzināti ar 2013. gadā Amerikas Savienotajās Valstīs veikto pētījumu [121], kura ietvaros tika noteikts spriedzes indekss augšējās ekstremitātēs pakošanas līnijas operatoriem. Minētajā pētījumā tika analizēti trīs pakošanas līnijas operatoru darba procesi un iegūtās spriedzes indeksa vērtības ir  $SI = 4,5$ ;  $SI = 6,8$ ;  $SI = 13,5$ . ASV veiktā pētījuma autors uzskata, ka liela nozīme spriedzes veidošanā analizētajās darba vietās ir neērta roku un ķermeņa poza darba operāciju veikšanas laikā, kā arī bieža plaukstu kustību atkārtošanās. Pētījuma rezultātus salīdzinot ar maģistra darba ietvaros iegūtajiem datiem, tika konstatētas līdzīgas spriedzes indeksa vērtības iekārtu operatoriem – vērtības ir samērā augstas un norāda uz to, ka darbinieki izjūt palielinātu spriedzi augšējās ekstremitātēs, kas var ietekmēt nodarbināto labklājību un var izraisīt veselības traucējumus.

### 3.5. Ergonomisko risku novērtēšanas rezultāti ar OCRA kontrolosarakstu

Augšējo ekstremitāšu pārslodzes identificēšanai, operatoriem veicot vienveidīgas kustības, tika izmantots OCRA kontrolosaraksts. Rezultātu savstarpējai salīdzināšanai ergonomiskie riski tika novērtēti darbiniekiem, veicot tās pašas darba operācijas, kuras tika vērtētas ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi:

- Darba uzdevums Nr. 1 – palešu krāvuma sakraušana;
- Darba uzdevums Nr. 2 – liela izmēra gatavās produkcijas pārkraušana uz paletēm;
- Darba uzdevums Nr. 3 – maza izmēra gatavās produkcijas sadalīšana, sastīpošana un pārkraušana uz paletēm;
- Darba uzdevums Nr. 4 – papīra maisiņu locīšana.

OCRA punktu skaita iegūšanai tika saskaitītas vērtības kategorijās: atpūta, frekvence, spēks, kopējais stāvokļa punktu skaits, citi faktori. Iegūtais punktu skaits tika sareizināts ar ilguma reizinātāju. Ar OCRA kontrolosarakstu iegūtie rezultāti ir apkopoti 3.4. tabulā.

3.4. tabula

Ar OCRA kontrolosarakstu iegūtie rezultāti

Uzdevuma Nr.	Atpūta	Frekvence	Spēks	Stāvoklis							Citi faktori	Punktu skaits
				Puse	Roka	Elkonis	Delna	Plauksta	Kustību daudzveidība	Kopējais stāvokļa punktu skaits		
1	1	0	24	abas	6	2	4	4	1,5	7,5	0	16,3
2	1	0	24	abas	6	2	4	4	1,5	7,5	1	31,0
3	1	0	7	abas	6	4	2	4	1,5	7,5	1	15,3
4	1	0	2	abas	2	2	8	8	3,0	11,0	2	14,8

Pētāmajā uzņēmumā darbinieki strādā trīs maiņās, katra maiņa ilgst 8 stundas. Izpētot interneta resursos pieejamās vakances un veicot pārrunas ar uzņēmumu pārstāvjiem, autore secina, ka arī lielākā daļa citu uzņēmumu, kuri strādā šajā nozarē, ražošanas jaudas saglabāšanai pieturās pie trīs maiņu darba grafika. Nosakot darba operācijas ilguma reizinātāju, darba uzdevumiem Nr. 2, Nr. 3 un Nr. 4. reizinātājs ir vienāds. Maiņas ilgums ir 8 stundas jeb 480 minūtes, no kurām 60 minūtes ir reglamentētas atpūtas pauzes (30 minūtes pusdienu pārtraukumam un 30 minūtes atpūtai), ~ 40 minūtes ir papildus atpūtas pauzes un ~ 60 minūtes darbinieki veic citas darba operācijas. Maiņas laikā vidēji 320-360 minūtes no darba maiņas darbinieki veic vienveidīgas un atkārtotas kustības (darba operācijas ilgums reizinātājs =

0,925). Operatoriem veicot darba operāciju Nr. 1, ilguma reizinātājs tika noteikts cits (ilguma reizinātājs = 0,5), jo šo uzdevumu darbinieki maiņas laikā veic vidēji līdz vienai stundai.

Punktu skaits atpūtai visiem darba uzdevumiem ir vienāds (punktu skaits = 1 no 10), jo vidēji darbiniekiem maiņas laikā ir 4 atpūtas pauzes, kuras ilgst 8-10 minūtes (neieskaitot pusdienu pārtraukumu), savukārt pārējās atpūtas pauzes ir īsākas (līdz 5 minūtēm). Tā kā analizētajiem darba veidiem abām augšējām ekstremitātēm kustības ir ļoti līdzīgas vai pat vienādas, autore rēķināja OCRA punktu skaitu abām rokām. Darbību biežums minūtē jeb frekvence visiem analizētajiem darba veidiem arī ir vienāds – mazāks par 20 kustībām minūtē. Pielietoto spēku pārvietojot lielā izmēra gatavo produkciju un paletes autore novērtēja ar 24 punktiem – šo darba operāciju veikšanai ir nepieciešama liela fiziskā piepūle ilgāk par 10 % no darba laika. Veicot mazā izmēra (3-5 kg) gatavās produkcijas pārvietošanu ir nepieciešama neliela fiziskā piepūle lielāku daļu no darba laika, tāpēc punktu skaits, kas raksturo pielietoto spēku = 7. Masiņu līmēšanas procesā spēks ir jāpielieto tikai izlīdzinot maisiņu locījumu vietas, kas aizņem ~ trešdaļu no laika, tāpēc spēka pielietojums bija novērtēts ar 2 punktiem.

Tālāk tika novērtēta darbinieku poza darba operācijas veikšanas laikā – roku, elkoņu, delnu un plaukstu stāvoklis. Punktu skaits, kas raksturo kustību daudzveidību 3 no 4 darba veidiem tika noteikts vienāds (1,5 punkti), jo vienveidīgas kustības darbinieki veic 51-80 % no darba laika. Tikai maisiņu līmēšanas operators biežas un vienveidīgas kustības veic gandrīz visu (81-100 %) darba laiku. Kopējais stāvokļa punktu skaits katram darba uzdevumam tika noteikts, pieskaitot lielākajai vērtībai no rokas, elkoņa, delnas un plauksta stāvokļa punktu skaita vērtību, kas raksturo kustību daudzveidību (1,5 vai 3,0 punkti). Veicot palešu krāvuma pārkraušanu, lielā un mazā izmēra gatavās produkcijas pārvietošanu, kopējais stāvokļa punktu skaits = 7,5. Visos trīs gadījumos to ietekmēja neērta roku stāvoklis – gandrīz trešdaļu no uzdevuma veikšanas laika rokas ir paceltas tuvu plecu līnijai (krāmējot paletes un gatavo produkciju uz paletēm, sniedzoties pēc paletēm). Masiņu locīšanas procesā kopējo stāvokļa punktu skaitu (punktu skaits = 11,0) ietekmēja delnas un plaukstu stāvoklis. Gandrīz visa cikla laikā darbinieki veic delnu kustības ar lielu amplitūdu, turklāt, lokot maisiņus, pirksti ilgstoši atrodas saliektā stāvoklī satvēriena veidošanai. Novērojuma pēdējais posms bija citu faktoru (fizikālo un organizatorisko) izvērtēšana. Lielā un mazā izmēra produkcijas pārvietošanas ātrums ir atkarīgs no pārstrādes iekārtas, taču darba tempu darbiniekiem ir iespējams kontrolēt (punktu skaits = 1). Veicot palešu krāvuma pārkraušanu un maisiņu locīšanu, darbinieku darba temps nav atkarīgs no iekārtas (punktu skaits = 0). Toties, veicot papīra maisiņu locīšanu, darbinieka pirksti tiek izmantoti kā darba instruments, kas veic smalkās motorikas kustības, tāpēc citu (fizisko) punktu skaits = 2.

## Ar OCRA kontrolosarakstu iegūto rezultātu interpretācija

Nr.	Darba operācija	OCRA punktu skaits	Riska līmenis
1	Palešu krāvuma sakraušana	16,3	Vidējs
2	Liela izmēra gatavās produkcijas pārkraušana uz paletēm	31,0	Augsts
3	Maza izmēra gatavās produkcijas sadalīšana, sastīpošana un pārkraušana uz paletēm	15,3	Vidējs
4	Papīra maisiņu locīšana	14,8	Vidējs

Apkopojot iegūtos rezultātus (skatīt 3.5. tabulu), tika secināts, ka darbiniekiem veicot liela izmēra gatavās produkcijas pārkraušanu uz paletēm, augšējo ekstremitāšu pārslodzes risks ir vērtējams kā augsts, savukārt veicot pārējās analizētas darba operācijas, risks ir vērtējams kā vidējs. Autore uzskata, ka augstākā riska pakāpe ar OCRA metodi tika noteikta pārstrādes iekārtu operatoriem veicot liela izmēra gatavās produkcijas pārkraušanu uz paletēm, jo pastāv vairāku faktoru mijiedarbība – smags pārvietojamais objekts, kura pārvietošanai ir nepieciešama izteikta fiziskā piepūle, slikti satveršanas nosacījumi un neērta darba poza smaguma celšanas un pārvietošanas brīdī, kas izraisa papildus sasprindzinājumu augšējās ekstremitātēs. Viens no pozitīvajiem aspektiem ir biežas atpūtas pauzes, kas arī ietekmēja gala rezultātu.

Arī citos pētījumos iegūtie dati liecina par to, pētāmajā nozarē nodarbinātie ir pakļauti augstam augšējo ekstremitāšu pārslodzes riskam. Vienā no pētījumiem, kurā tika analizētas pakošanas līnijas operatoru darba operācijas, 2 no 5 darba operācijām riska līmenis tika novērtēts kā augsts (OCRA punktu skaits = 23). Šīs darba operācijas bija saistītas ar preču novietošanu uz transportlentas un preču pārkraušanu uz paletēm pēc to apstrādes. Pārējie darba uzdevumi atbilst vidējam riska līmenim, attiecīgais OCRA punktu skaits ir 16, 17 un 21 punkti [122].

Spriedzes indeksa noteikšanas metodes un OCRA kontrolosaraksta rezultātu savstarpējai salīdzināšanai zinātnieki bieži vien izmanto risku klasificēšanu trīs pakāpēs (skatīt 3.6. tabulu). Izmantojot minēto tabulu, var secināt, ka ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi divas darba operācijas (palešu krāvuma sakraušana un maza izmēra produkcijas sadalīšana paciņās, stīpošana un pārkraušana) ir tādas, kurām ir jāpievērš uzmanība un risks ir jākontrolē (SI = 4,5), savukārt ar OCRA metodi ir noteikts, ka šīs operācijas ir bīstamas (izmantojot 3 pakāpju klasifikāciju). Liela izmēra produkcijas pārkraušana un maisiņu locīšana, savukārt, ir

klasificējamās kā bīstamas darba operācijas gan ar OCRA kontrolsarakstu, gan ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi. Autore uzskata, ka iegūtie rezultāti ir pietiekami līdzīgi, ņemot vērā to, ka metodes definē dažādus riska mainīgos. Apkopotie rezultāti liecina, ka pētījuma ietvaros analizētas darba operācijas nav darbiniekiem drošas un ir nepieciešama preventīvo pasākumu plāna izstrāde un ieviešana.

3.6. tabula

**OCRA kontrolsaraksta un spriedzes indeksa riska klasifikācijas salīdzinājums [123]**

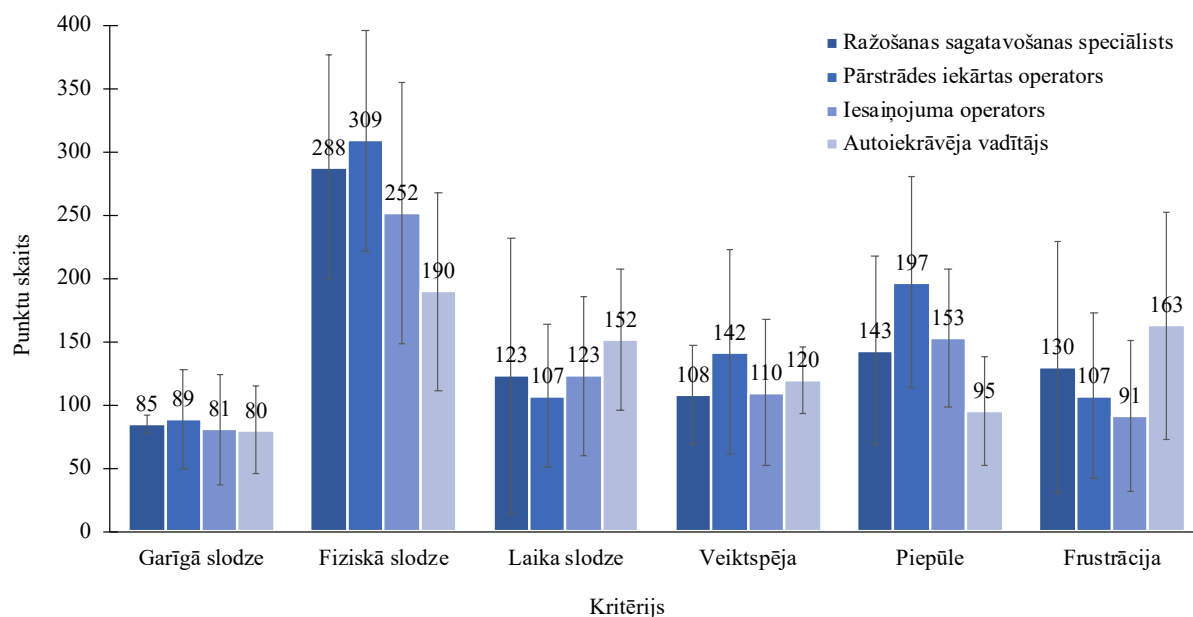
Riska indekss		Riska klasifikācija
Spriedzes Indekss	OCRA kontrolsaraksts	
<3,0	<7,6	<b>Drošs</b>
3,0-6,9	7,6-14,0	<b>Jāpievērš uzmanība</b>
≥7,0	≥14,1	<b>Bīstams</b>

### 3.6. Slodzes novērtējuma analīze ar NASA-TLX metodi

Lai novērtētu garīgās un fiziskās slodzes mijiedarbību poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbinātajiem, tika pielietota NASA-TLX metode. Anketu aizpildīja 41 darbinieks un iegūtie rezultāti tika sagrupēti pēc amatiem: pārstrādes iekārtu operatori (n = 30), iesaiņojuma operatori (n = 6), autoiekrāvēju vadītāji (n = 3), ražošanas sagatavošanas speciālisti (n = 2). Darbiniekiem bija jānovērtē seši kritēriji: garīgā slodze, fiziskā slodze, laika slodze, veiktspēja, piepūle un frustrācija punktu skalā no 0 līdz 21, kā arī jānovērtē katrs kritērija pāris – jāizvēlas, kurš kritērijs katrā pāri ietekmē nodarbināto visvairāk uzdevuma veikšanas laikā. Iegūtie dati tika apstrādāti pēc 2.5. apakšnodaļā aprakstītās metodes.

Analizējot 3.11. attēlu, ir redzams, ka ražošanas sagatavošanas speciālistus, pārstrādes iekārtu operatorus un iesaiņojuma operatorus, pēc viņu subjektīvā viedokļa, visvairāk ietekmē fiziskā slodze. Tas ir saistīts ar to, ka respondenti maiņas laikā veic dažādas fiziskās aktivitātes, lielākoties tā ir smagumu celšana un pārvietošana, kā arī darbs tiek veikts stāvus. Ražošanas sagatavošanas speciālistu darba pienākumos ietilpst ražošanā lietojamā aprīkojuma un materiālu (apdrukas plašu, izciršanas formu un krāsu) savlaicīga sagatavošana un nogādāšana līdz ražošanas iekārtām. Pārstrādes iekārtu operatori ikdienā veic iekārtu apkopi un uzraudzību, nodrošina pasūtījumu ražošanu un gatavās produkcijas pārkraušanu uz paletēm. Iesaiņojuma operatori veic gatavās produkcijas iesaiņošanu, kuras laikā arī tiek celti un pārvietoti smagumi – paletes un kartona loksnes. Salīdzinot autoiekrāvēju vadītāju fizisko slodzi ar pārējiem amatiem – ir redzams, ka tā ir ievērojami zemāka. Tas ir skaidrojams ar to, ka lielākoties darbs

autoiekrāvēju vadītājiem tiek veikts piespiedu stāvoklī – sēdus, taču šie nodarbinātie arī veic smagumu celšanu un pārvietošanu, mainot gāzes balonus.



### 3.11. att. Ar NASA-TLX metodi respondentiem noteiktā slodze

Augstu tika novērtēta arī piepūle – gan garīgā, gan fiziskā. Šis kritērijs raksturo, cik daudz piepūles ir nepieciešams, lai saglabātu savu snieguma līmeni. Autore uzskata, ka respondenti novērtēja šo kritēriju augsti, jo darba operācijas lielākoties ir vienveidīgas, darbs ir smags, bet tai pašā laikā monotons un nodarbinātajiem ir grūti saglabāt modrību un veiktspējas nepieciešamajā līmenī. Iekārtu operatori nodrošina produkcijas ražošanu un uzrauga iekārtas, pārkrāmē gatavo produkciju, kā arī veic gatavās produkcijas kvalitātes kontroli, kas prasa paaugstinātu uzmanību. Iesaiņojuma operatori arī veic fiziski smagu darbu, kura laikā ir jāseko līdzī produktijas kvalitātei. Visaugstāk piepūli novērtēja tieši pārstrādes iekārtu operatori un iesaiņojuma operatori, kuriem darba vienveidīgums ir izteiktāks nekā pārējiem amatiem.

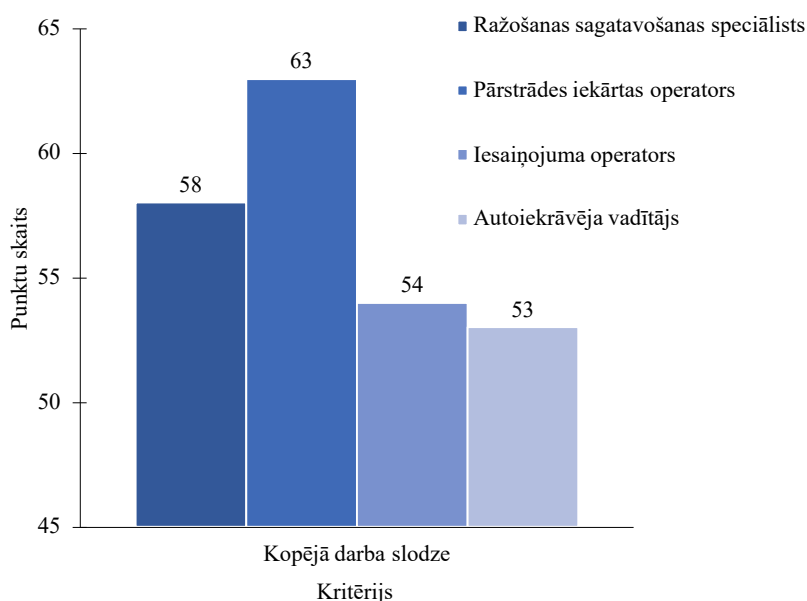
Laika jeb temporāla slodze ir saistīta ar darba apjomu un tā izpildes ātrumu. Respondenti to novērtēja visai augstā līmenī. Visaugstāk to novērtēja autoiekrāvēju vadītāji. Pēc autores domām tas ir skaidrojams ar lielu darba apjomu – no autoiekrāvēju vadītājiem lielā mērā ir atkarīgs ražošanas process. Viņi piegādā izejmateriālus ražošanas iekārtām, kā arī nogādā gatavo produkciju līdz noliktavai.

Veiktspējas raksturo, cik veiksmīgi tika paveikti darba uzdevumi un cik ļoti darbinieks ir apmierināts ar savu sniegumu. Jo lielāks ir rezultāts šajā kategorijā, jo neapmierinātāks jūtās darbinieks. Iegūtie rezultāti liecina, ka darbiniekiem uzdevuma izpilde var sagādāt grūtības, kas var būt saistīts ar uzdevuma sarežģītību un lielu darba apjomu. Vislielākais vērtējums šajā

kategorijā ir pārstrādes iekārtu operatori, kas liecina par darba uzdevuma vai dizaina neatbilstību nodarbināto spējām.

Frustrācijas līmenis parāda, cik nedrošs, nepārlicināts un saspringts darbinieks jūtās uzdevuma veikšanas laikā. Respondenti frustrācijas līmeni novērtēja diezgan augstu. Autoiekrāvēju vadītājiem augsts frustrācijas līmenis var būt skaidrojams ar palielinātu atbildību. Autoiekrāvēji pārvietojas pa ražotnes teritoriju ar ierobežotu darba platību, kurā darbus veic arī pārējie darbinieki – pārstrādes iekārtu operatori, iesaiņojuma operatori un ražošanas sagatavošanas speciālisti. Nodarbinātie var izjust stresu un saspridzinājumu sakarā ar paaugstinātu sadursmes iespējas risku. Liels frustrācijas līmenis ir arī ražošanas sagatavošanas speciālistiem. Pēc autores domām, tas ir skaidrojams ar lielu darba apjomu, jo katrā maiņā ir tikai viens ražošanas sagatavošanas speciālists, kurš apkalpo vairākas iekārtas. Ražošanas sagatavošanas speciālistu galvenie darba pienākumi ir saņemto un ražošanā lietojamo aprīkojuma un materiālu kvalitātes pārbaude, savlaicīga apdrukas plašu, izciršanas formu un krāsu sagatavošana ražošanas iekārtām saskaņā ar ražošanas plānu, krāsu virtuves un materiālu noliktavas uzturēšana. Speciālistam ir cieši jākontaktē ar pārstrādes iekārtu operatoriem un jāseko līdzi ražošanas plānam – pasūtījuma veidam un to parametriem, lai savlaicīgi sagatavotu visus nepieciešamos materiālus.

Garīgai slodzei, salīdzinot ar citiem kritērijiem, ir mazāka ietekme, taču tā arī ir vērtējama kā augsta. Nodarbinātie strādā maiņās, arī naktīs, viņiem nepārtraukti ir jābūt koncentrētiem – jāuzrauga iekārtas, jāpārbauda saražotās preces kvalitāte, jāseko līdzi situācijai ražotnes telpās, kas var izraisīt stresu. Garīgās slodzes rādītāji visām amatu grupām ir līdzīgi.



3.12. att. Ar NASA-TLX metodi respondentiem noteiktā kopējā slodze

Ar NASA-TLX metodi iegūtās kopējās slodzes indeksa vērtības ir atspoguļotas 3.12. attēlā. Rezultāti liecina, ka vislielākā darba slodze ir pārstrādes iekārtu operatoriem, tā tika subjektīvi novērtēta ar 63 punktiem (SN = 9). Kopumā darba slodzi respondenti novērtēja līdzīgi: kopējā darba slodze ražošanas sagatavošanas speciālistam ir 58,0 punkti (SN = 0,5), iesaiņojuma operatoram 54 punkti (SN = 8), autoiekrāvēja vadītājam 53 punkti (SN = 2). Iepriekšējie rezultāti liecina par to, ka papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbinātajiem pastāv fiziskās un garīgās slodzes mijiedarbība. Lielākais ieguldījums nodarbināto darba slodzē, pēc viņu subjektīvā viedokļa, ir fiziskai slodzei.

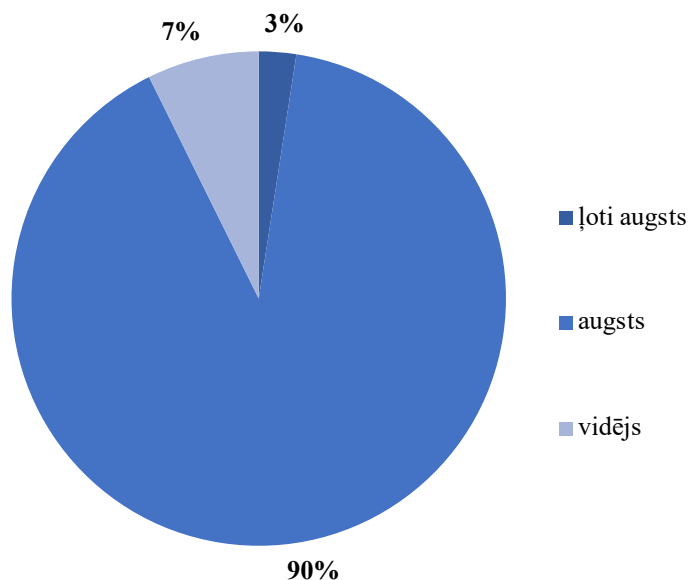
Daudzi zinātnieki ar NASA-TLX metodi iegūto indeksa vērtību interpretēšanai izmanto 3.7. tabulu. Izmantojot šo tabulu, ir redzams, ka aptaujātajiem ražošanas sagatavošanas speciālistiem, pārstrādes iekārtu operatoriem, iesaiņojuma operatoriem un autoiekrāvēja vadītājiem darba slodze ir vērtējama kā augsta. Autore uzskata, ka visi seši kritēriji, kurus nodarbinātie vērtē ar NASA-TLX anketu, dod lielu ieguldījumu kopējā darba slodzē, jo iegūtās vērtības katrā kategorijā ir visai augstā līmenī. Jāatzīmē, ka ar šīs metodes palīdzību tiek novērtēta vairāk garīgā darba slodze, jo pētījuma ietvaros netiek analizētas darba uzdevumu veikšanas laikā fizioloģiskās pārmaiņas respondentu organismā – sirds ritma pārmaiņas, izelpotā gaisa analīze u.c. Proti, tiek noteikts, cik ļoti fiziskā slodze mijiedarbojas ar garīgo darba slodzi un tās aspektiem un kā darbinieks subjektīvi novērtē savu slodzi. Šī pētījuma ietvaros tika noteikts, ka fiziskai slodzei ir ļoti būtiska ietekme garīgās slodzes veidošanā. Ir iespējama ne tikai fiziskā, bet arī garīgā pārslodze, kas būtiski ietekmē nodarbināto labklājību.

3.7. tabula

NASA-TLX punktu skaita interpretācija [124]

Punktu skaits	Slodzes līmenis
0-9	Zems
10-29	Vidējs
30-49	Vidēji augsts
50-79	Augsts
80-100	Ļoti augsts

Analizējot un interpretējot iegūtos rezultātus, tika noteikts, ka 90% respondentu (n = 37) darba slodze ar NASA-TLX metodi ir vērtējama kā augsta. Ļoti augsta darba slodze ir 7% respondentu (n = 3), savukārt vidēja tikai 3% respondentu (n = 1). Rezultāti ir atspoguļoti 3.13. attēlā.



3.13. att. Ar NASA-TLX metodi noteiktā darba slodzes līmeņa sadalījums

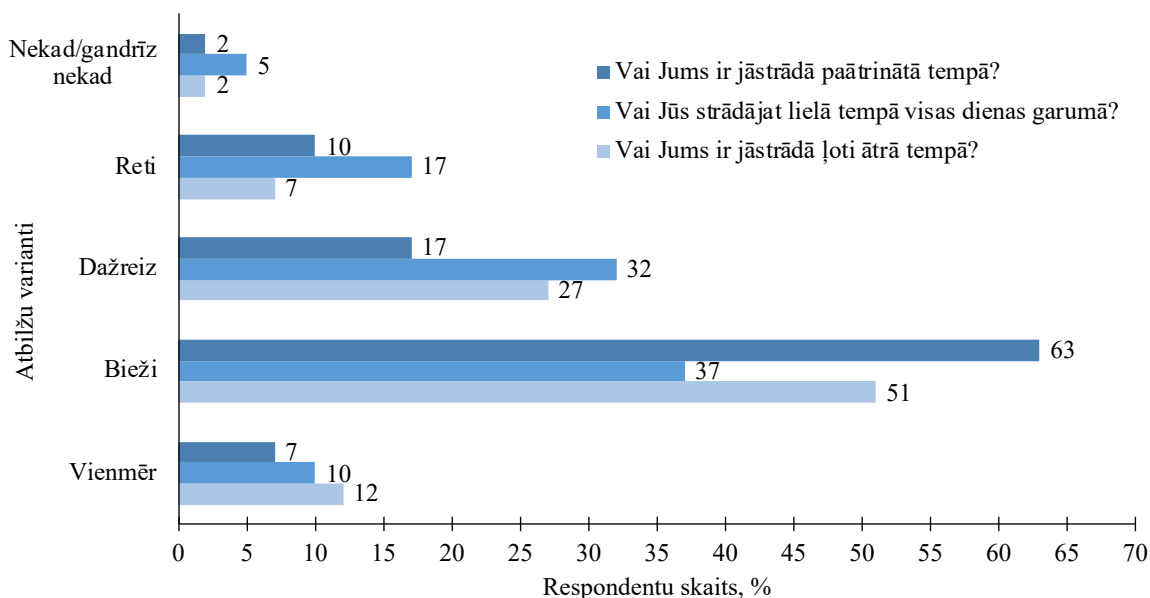
Iegūto datu salīdzināšanai autore izvēlējās pētījumu, kurš tika veikts vienā no rūpniecības uzņēmumiem. Respondenti bija 20 ražošanas operatori. Ar NASA-TLX metodi tika noteikts, ka subjektīvā darba slodze operatoriem ir robežās no 29,66 līdz 83,33 punktiem. No 20 aptaujātajiem 4 respondentiem darba slodze tika novērtēta kā ļoti augsta, 13 respondentiem kā augsta, 2 respondentiem kā vidēji augsta un 1 respondentam kā vidēja. Vislielākais ieguldījums slodzes veidošanā šajā pētījumā ir fiziskai slodzei, kam seko veikspēja, temporālā jeb laika slodze un piepūle. Maģistra darba ietvaros iegūtie dati sakrīt ar analizēto pētījumu. Abos pētījumos ražošanas nozarē nodarbinātajiem slodzes līmenis lielākoties ir vērtējams kā augsts, un abos gadījumos lielākoties to ietekmē fiziskā slodze. Analizētā pētījuma autors slodzes mazināšanai veica atkārtotu darbinieku anketēšanu pēc darba, kad katrā maiņā strādāja par vienu cilvēku vairāk. Iegūtie rezultāti liecina par to, ka cilvēkresursu palielināšana darbā veicina slodzes sadalīšanu, un nodarbinātajiem vidējais slodzes līmenis trīs no četrām analizētajām grupām ir mainījies no augsta līdz vidēji augstam līmenim [125].

Citā pētījumā, kurš arī tika veikts ražošanas uzņēmumā, tika pielietota NASA-TLX metode, lai analizētu darba slodzes un darba laika mijiedarbību. Iegūtie rezultāti liecina, ka vislielāko slodzi nodarbinātie izjūt strādājot nakts maiņās – indeksa vērtība ir 71,9 punkti. Vismazākais slodzes līmenis ir nodarbinātajiem strādājot rīta maiņā – slodzes indeksa vidējā vērtība ir 66,5 punkti. Strādājot dienas laikā, slodzes indeksa vidējā vērtība respondentiem ir 67,3 punkti. Iegūtās vērtības atbilst augstam slodzes līmenim. Salīdzinot šī pētījuma rezultātus ar maģistra darba ietvaros iegūtajiem datiem, var redzēt, ka slodzes indeksa vērtības ir līdzīgas un slodzes līmenis operatoriem ir vērtējams kā augsts abos gadījumos. Analizētajā pētījumā respondenti visaugstāk novērtēja laika slodzi, frustrāciju un piepūli [126].

### 3.7. Kopenhāģenas psihosociālās aptaujas rezultāti

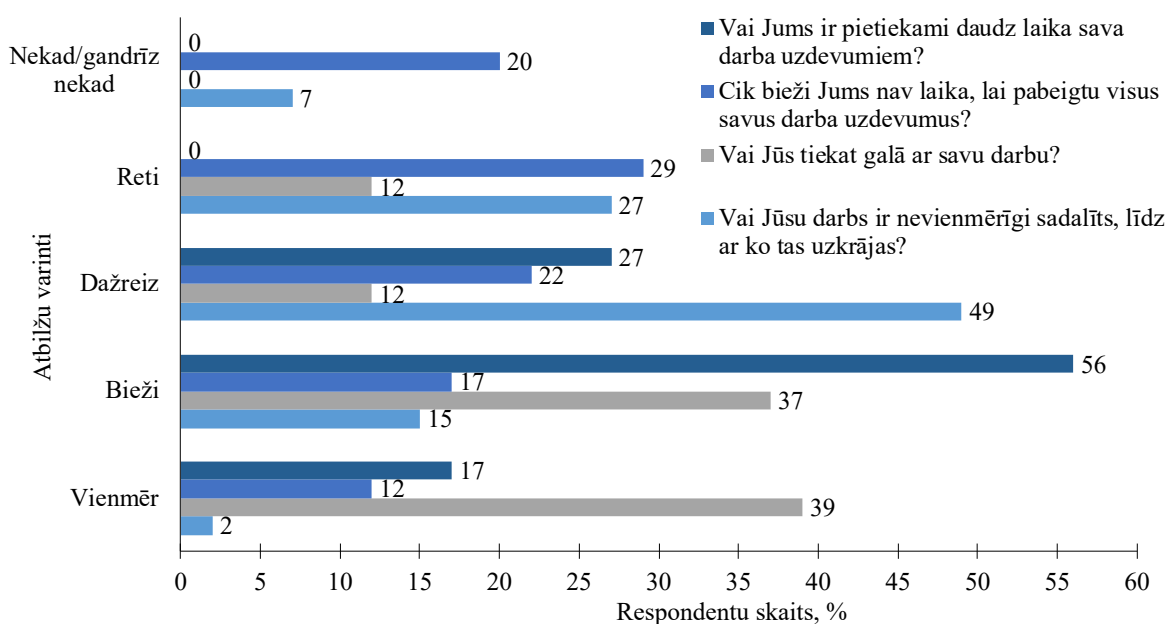
Maģistra darba ietvaros ar COPSQ II vidējās versijas anketu tika novērtēti psihosociālie riski papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozares darbiniekiem. COPSQ anketas respondentu skaits ir 41. Anketa ietver 87 jautājumus, kuri raksturo 28 skalas (kvantitatīvās prasības, darba temps u.c.) un ir sagrupēti sekojošos blokos: psihosociālie faktori darbā, darba vieta kopumā, attiecības ar tuvāko priekšnieku, darbs un privātā dzīve, veselība un labklājība, konflikti un aizskaroša uzvedība.

**Darba tempu** raksturo trīs jautājumi. Katram jautājumam ir pieci atbilžu varianti: vienmēr, bieži, dažreiz, reti, nekad/gandrīz nekad, kuri tiek novērtēti attiecīgi ar 100, 75, 50, 25 un 0 punktiem. Jautājumu “Vai Jums ir jāstrādā paātrinātā tempā?” darbinieki vidēji novērtē ar  $66 \pm 22$  punktiem. 7% respondentu uzskata, ka vienmēr veic darba pienākumus paātrinātā tempā un 63% respondentu uzskata, ka to dara bieži. Līdzīgi tika novērtēts arī jautājums, kurš raksturo, vai darbiniekam ir jāstrādā ļoti ātrā tempā ( $66 \pm 21$  punkti). 12% respondentu atzīmē, ka strādā ļoti paātrinātā tempā vienmēr un 51% aptaujāto norāda, ka strādā tādā tempā bieži. Nākamajā jautājumā respondentiem tika lūgts novērtēt, vai ātrā tempā ir jāstrādā visas dienas garumā. Vidējais punktu skaits ir  $57 \pm 26$ . Lielākā daļa jeb 37% respondentu uzskata, ka bieži strādā paātrinātā tempā visas dienas garumā, taču ir respondenti, kuri, pēc viņu domām, to dara vienmēr (10% respondentu). Respondentu atbildes ir apkopotas 3.14. attēlā. Iegūtie rezultāti liecina, ka, pēc respondentu viedokļa, bieži vien darba temps ir ātrs vai pat ļoti ātrs, kā arī tādā tempā bieži vien ir jāstrādā visas dienas garumā.



3.14. att. Respondentu viedoklis par darba tempu

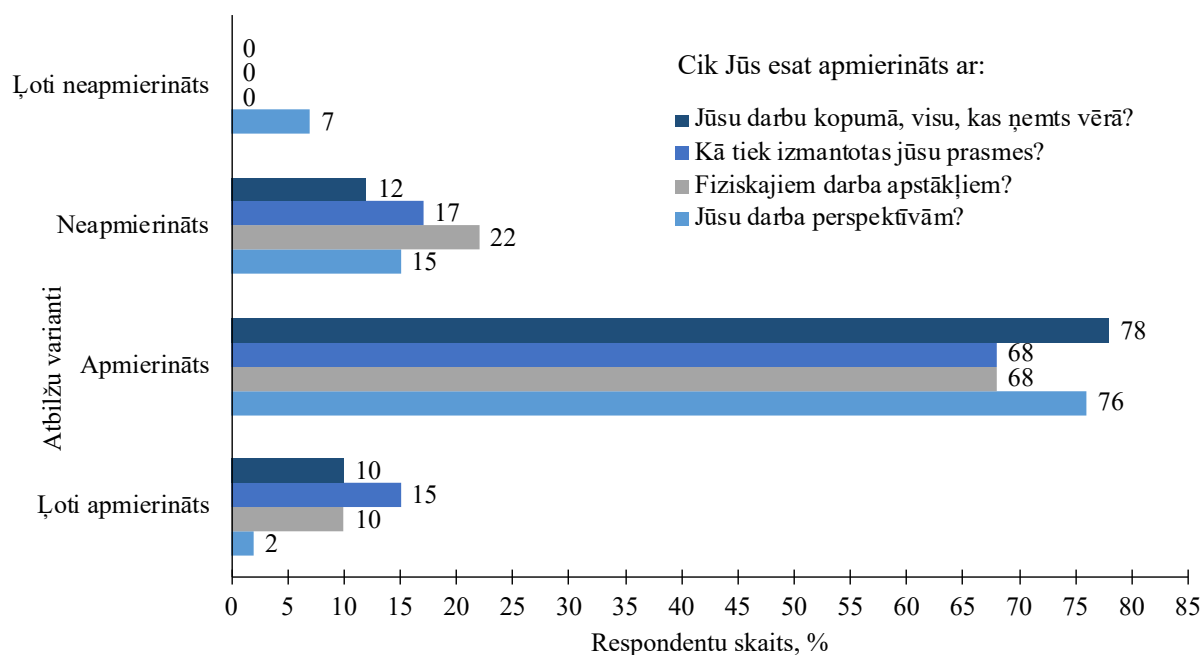
**Kvantitatīvās prasības.** Aptaujas rezultāti liecina, ka respondentiem bieži vien ir pietiekami daudz laika darba uzdevumu izpildei ( $73 \pm 17$  punkti), to atzīmē 56% respondentu. Nodarbināto viedoklis jautājumā par laika trūkumu attiecībā uz darba uzdevumu pabeigšanu dalījās ( $43 \pm 33$  punkti), uz ko norāda liela standartnovirze. Lielākā daļa jeb 29% respondentu uzskata, ka gadījumi, kad nepietiek laika darba uzdevumu pabeigšanai, notiek reti, 22% aptaujāto uzskata, ka tas notiek dažreiz un 17% respondentu atzīmē, ka tāda situācija ir bieži. Lielākā daļa respondentu (39%) uzskata, ka ar savu darbu tiek galā vienmēr, gandrīz tik pat daudz aptaujāto (37%) uzskata, ka tiek galā ar darba uzdevumiem bieži. Vidējais punktu skaits šim jautājumam ir  $76 \pm 25$ . Atbildes uz jautājumu “Vai Jūsu darbs ir nevienmērīgi sadalīts, līdz ar ko tas uzkrājas” liecina par to, ka darba nevienmērīga sadalīšana notiek dažreiz ( $45 \pm 22$  punkti), to atzīmē 49% aptaujāto darbinieku. Respondentu viedoklis par kvantitatīvajām prasībām darbā ir atspoguļots 3.15. attēlā. Kopumā rezultāti kvantitatīvo prasību skalā liecina par to, ka vairumā gadījumu respondenti tiek galā ar uzdevumu izpildi, taču, ņemot vērā darba tempa skalu, var secināt, ka viņiem ir jāstrādā paātrinātā tempā.



3.15. att. Respondentu viedoklis par kvantitatīvajām prasībām darbā

**Apmierinātība ar darbu.** Uz jautājumiem, kuri raksturo šo skalu, darbiniekiem bija iespēja izvēlēties tikai no četriem atbilžu variantiem: ļoti apmierināts (100 punkti), apmierināts (66,7 punkti), neapmierināts (33,3 punkti) un ļoti neapmierināts (0 punkti). Lielākoties respondenti ir apmierināti ar savām darba perspektīvām – to atzīmē 76% respondentu, taču ir darbinieki, kuri ar darba perspektīvām ir neapmierināti (15%) un pat ļoti neapmierināti (7%). Vidējais aritmētiskais punktu skaits šajā jautājumā ir  $58 \pm 21$ . Fiziskie darba apstākļi neapmierina 22% respondentu, taču lielākā daļa jeb 68% aptaujāto ar tiem ir apmierināti. Vidēji

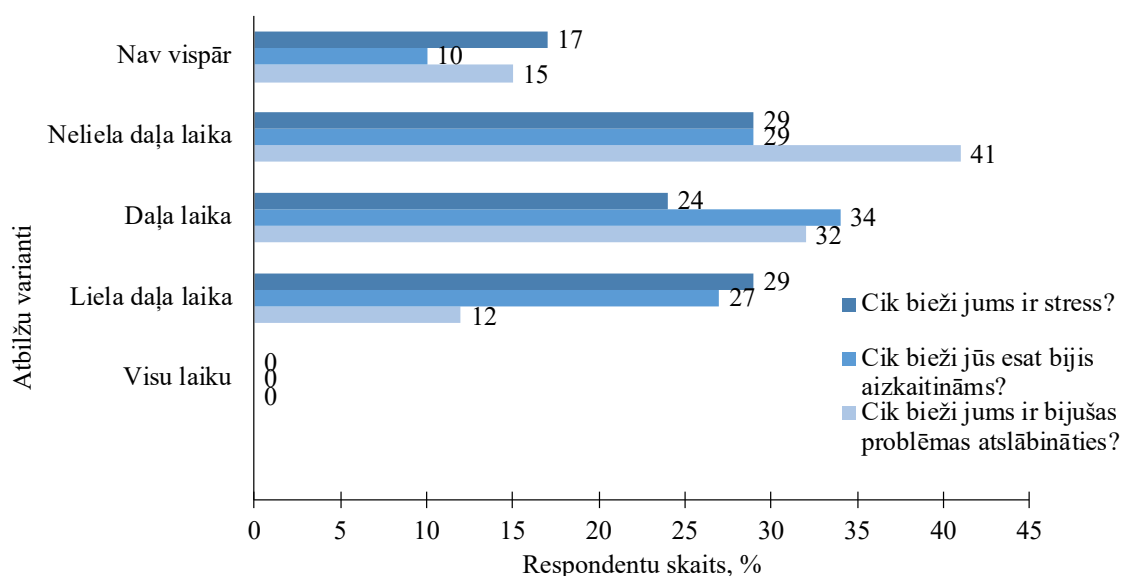
fiziskie darba apstākļi tika novērtēti ar  $63 \pm 19$  punktiem. Kopumā lielākā daļa no respondentiem ir apmierināti ar to, kā tiek izmantotas viņu prasmes, taču 17% aptaujāto tas neapmierina. Vidēji šis jautājums tika novērtēts ar  $66 \pm 19$  punktiem. Respondentiem vērtējot darbu kopumā, ir redzams, ka vairums darbinieku (78%) ir ar to apmierināti un vidēji šis jautājums tika novērtēts ar  $66 \pm 16$  punktiem. Analizējot šīs skalas rezultātus, autore secina, ka, neskatoties uz to, ka lielākā daļa respondentu ir apmierināti ar darbu, ir nodarbinātie, kurus darbs neapmierina, īpaši fiziskie darba apstākļi un darba perspektīvas. Respondentu atbildes ir atspoguļotas 3.16. attēlā.



3.16. att. Respondentu viedoklis par apmierinātību ar darbu

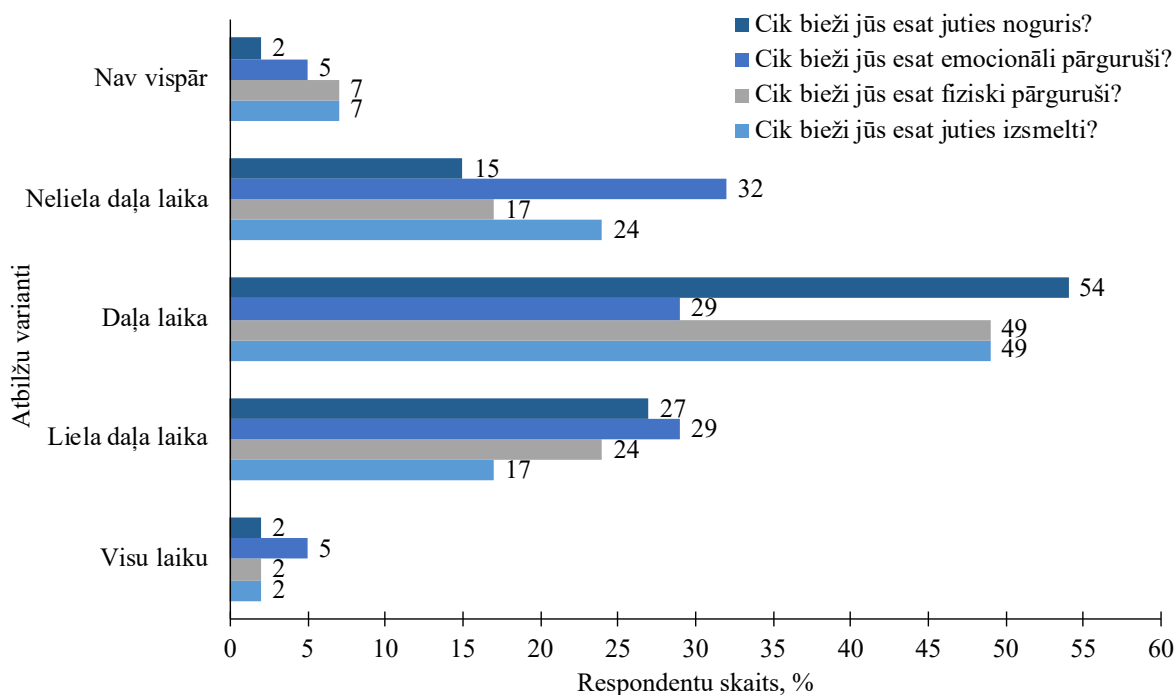
**Stress.** Lai noskaidrotu nodarbināto viedokli par stresu, tika uzdoti vairāki jautājumi, kuri raksturo darbinieka stāvokli pēdējo 4 nedēļu laikā. Katram no jautājumiem tika piedāvāti 5 atbilžu varianti: visu laiku, liela daļa laika, daļa laika, neliela daļa laika un nav vispār. Autore atzīmē, ka neviens no respondentiem nav atbildējis, ka *visu laiku* izjūt stresu, jūtās aizkaitināms vai nevar atslābināties. Respondentu viedoklis par stresu ir atspoguļots 3.17. attēlā. Vērtējot stresa skalu kopumā, var redzēt, ka respondentu viedoklis dalījās visos trīs jautājumos. Uz jautājumu “Cik bieži Jums ir stress?” 29% respondentu atbildēja, ka stress ir nelielu daļu laika, savukārt tik pat daudz aptaujāto norāda, ka stresu izjūt lielu daļu no laika. Vidējais punktu skaits šim jautājumam ir  $41 \pm 27$ . Līdzīgas atbildes tika iegūtas arī uz jautājumu “Cik bieži Jūs esat bijis aizkaitināms?”, respondentu viedokļi dalījās ( $45 \pm 24$  punkti) – lielākā daļa jeb 34% respondentu atzīmē, ka jūtās aizkaitināmi daļu no laika, un gandrīz vienāds procentuālais daudzums aptaujāto uzskata, ka jūtās aizkaitināmi tikai nelielu daļu no laika vai tieši otrādi, lielu daļu no laika. Nedaudz pozitīvāk tika novērtēta spēja atslābināties ( $35 \pm 22$  punkti), taču arī

uz šo jautājumu 32% respondentu atbildēja, ka problēmas atslābināties ir daļu no laika, savukārt 12% aptaujāto uzskata, ka tādas problēmas viņiem ir lielu daļu no laika. Iegūtie rezultāti stresa skalā liecina par to, ka lielākā daļa nodarbināto ir pakļauti stresam.



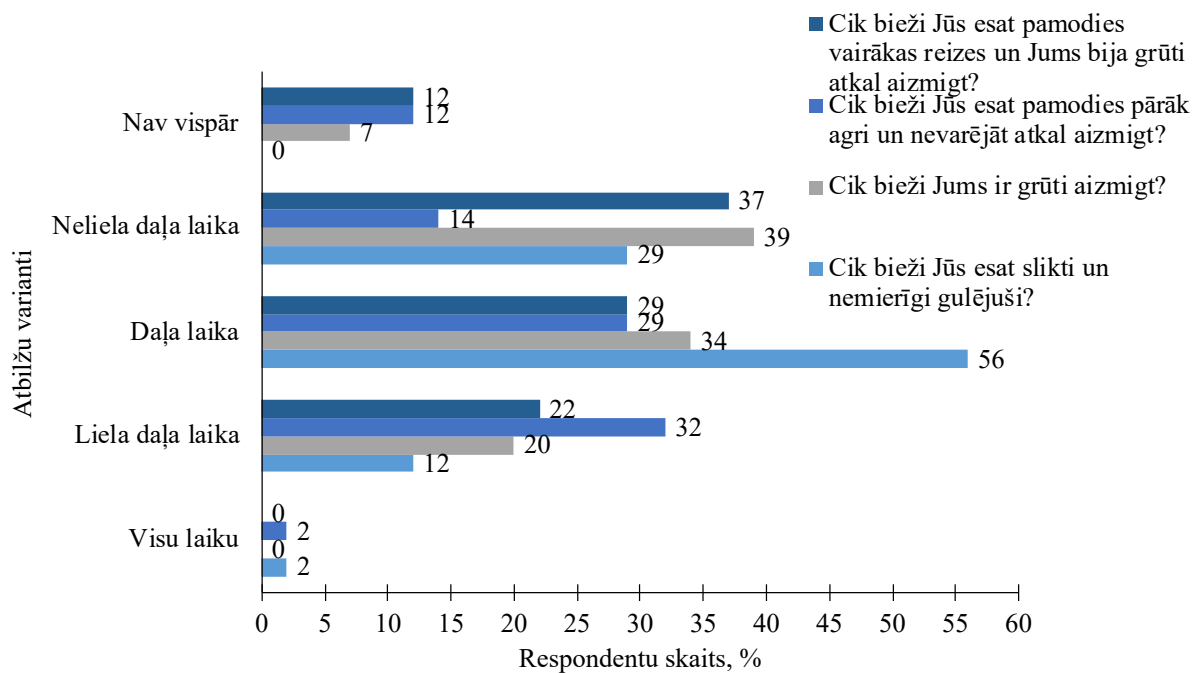
3.17. att. Respondentu viedoklis par stresu

**Izdegšana.** Lai noskaidrotu, vai nodarbinātajiem stress ir izraisījis izdegšanu, līdzīgi kā stresa skalā, tika uzdoti 4 jautājumi ar 5 atbilžu variantiem, kuri raksturo nodarbināto stāvokli pēdējo 4 nedēļu laikā. Rezultāti ir apkopoti 3.18. attēlā. Pirmais jautājums, kurš raksturo, cik bieži darbinieki jūtās noguruši, liecina par to, ka lielākā daļa jeb 54% respondentu jūtās noguruši daļu no laika, taču 27% aptaujāto nogurumu izjūt lielu daļu no laika. Vidējais aritmētiskais punktu skaits šajā jautājumā ir  $45 \pm 24$  punkti. Nākamais jautājums raksturo emocionālo nogurumu – ir nodarbinātie, kuri to izjūt visu laiku (5% respondentu), 29% aptaujāto emocionālo nogurumu izjūt lielu daļu laika, un tik pat daudz respondentu jūtās emocionāli pārguruši daļu no laika. Vidēji šis jautājums tika novērtēts ar  $49 \pm 25$  punktiem. Iegūtie rezultāti liecina, ka fiziskais nogurums ir bieži sastopams respondentu vidū – gandrīz puse (49%) respondentu norāda, ka jūtās fiziski pārguruši daļu no laika, bet 24% darbinieku fizisko pārgurumu izjūt lielu daļu no laika. Atbilžu vidējais aritmētiskais punktu skaits ir  $49 \pm 23$  punkti. Par to, vai darbinieki jūtās izsmelti, liecina nākamais jautājums ( $46 \pm 22$  punkti) – 49% respondentu atzīmē, ka jūtās izsmelti daļu laika, bet ir respondenti, kuri jūtās izsmelti lielu daļu laika vai pat visu laiku, attiecīgi 17% un 2% respondentu. Analizējot izdegšanas skalu kopumā, autore secina, ka vairums darbinieku ikdienā izjūt gan emocionālo, gan fizisko pārgurumu.



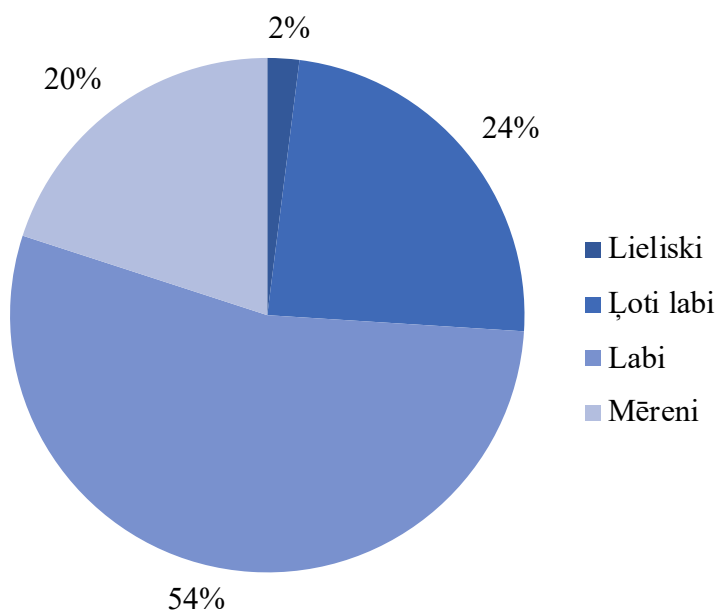
3.18. att. Respondentu viedoklis par izdegšanu

**Miega traucējumi.** Analizējot 3.19. attēlā atspoguļotus rezultātus, ir redzams, ka vairumam respondentu ir problēmas ar miegu – 56% aptaujāto darbinieku atzīst, ka daļu laika viņiem ir slikts un nemierīgs miegs. Atbilžu vidējais aritmētiskais ir  $47 \pm 18$  punkti. 20% aptaujāto uzskata, ka lielu daļu laika viņiem ir grūtības aizmigt, bet 34% respondentu atzīmē, ka grūtības aizmigt ir daļu no laika. Vidēji respondenti šo jautājumu novērtēja ar  $41 \pm 22$  punktiem. Vairums darbinieku jeb 32% respondentu norāda, ka lielu daļu laika miegs ir nevienmērīgs – sanāk mosties pārāk agri un ir grūtības atkal aizmigt, savukārt 29% aptaujāto atzīmē, ka tādas problēmas ir daļu laika. Šī jautājuma vidējais aritmētiskais ir  $47 \pm 27$  punkti. Uz jautājumu “Cik bieži Jūs esat pamodies vairākas reizes un Jums bija grūti atkal aizmigt?” lielākā daļa respondentu (37%) sniedza atbildi, ka tādas situācijas mēdz gadīties tikai nelielu daļu laika, bet ir cilvēki, kuriem tas gadās biežāk – 22% respondentu norāda, ka tas mēdz notikt lielu daļu laika. Vidējais punktu skaits šajā jautājumā ir  $40 \pm 24$  punkti. Analizējot miega traucējumu skalu kopumā, ir redzams, ka daļai respondentu ir miega traucējumi, kurus, spriežot pēc iepriekšējiem rezultātiem, var ietekmēt stress un nogurums, kā arī tas, ka darbiniekiem ir jāstrādā arī nakts maiņās.



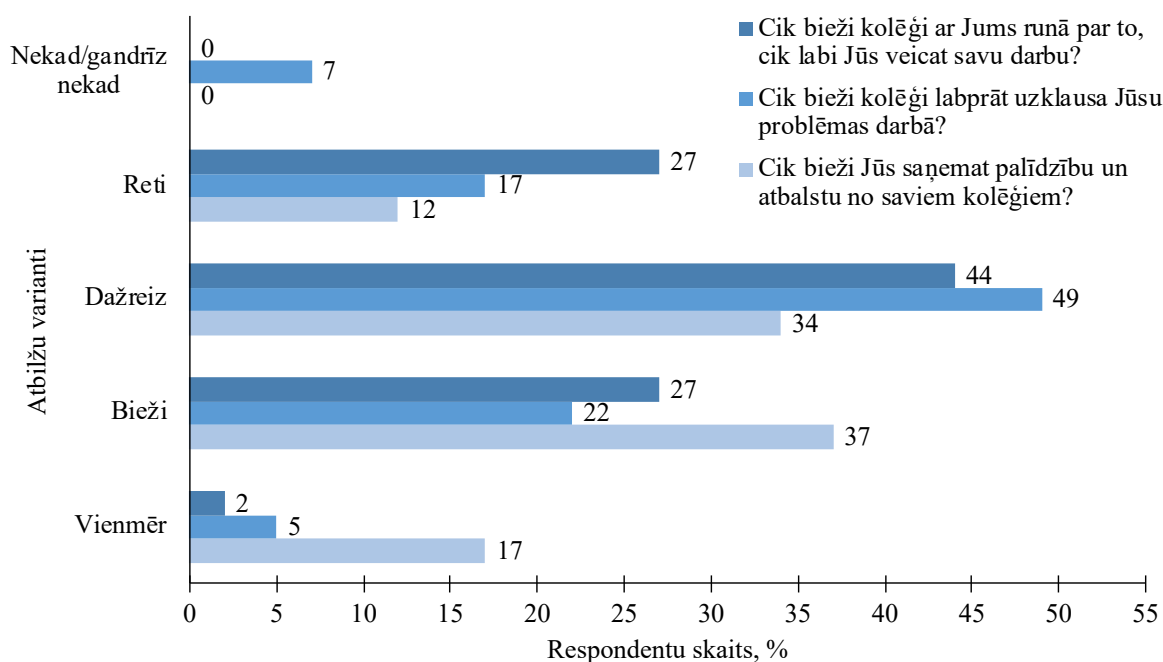
3.19. att. Respondentu viedoklis par miega traucējumiem

**Veselības pašnovērtējums.** Nodarbinātajiem tika lūgts novērtēt savu veselības stāvokli, kopumā tika piedāvāti 5 atbilžu varianti: lieliski, ļoti labi, labi, mēreni un slikti (skatīt 3.20 attēlu). Lielākā daļa jeb 54% respondentu novērtēja savu veselības stāvokli kā mērenu. Neviens no aptaujātajiem darbiniekiem neuzskata savu veselības stāvokli par sliktu. Vidējā aritmētiskā vērtība šim jautājumam ir  $52 \pm 18$  punkti.



3.20. att. Respondentu veselības pašnovērtējums

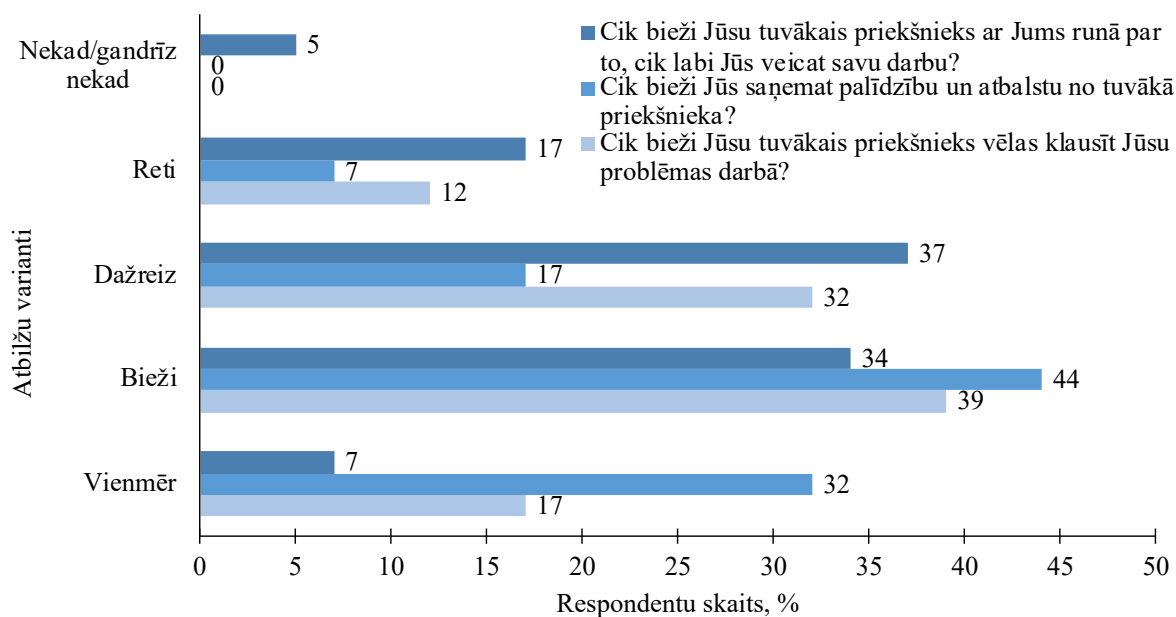
**Kolēģu sociālais atbalsts.** Šīs skalas analīze ir nepieciešama, lai novērtētu darbu komandā, kas ir viens no cilvēkfaktora un organizatoriskās ergonomikas jautājumiem. Iegūtie rezultāti (skatīt 3.21. att.) liecina, ka vairumā gadījumu aptaujātie saņem palīdzību un atbalstu no saviem kolēģiem, proti, 37% respondentu atzīmē, ka tas notiek bieži un 34% aptaujāto uzskata, ka tas notiek dažreiz. Vidējais aritmētiskais punktu skaits šajā jautājumā ir  $65 \pm 23$  punkti. Analizējot atbildes uz jautājumu “Cik bieži kolēģi labprāt uzklausa Jūsu problēmas darbā?”, ir redzams, ka tas nenotiek vienmēr – 49% aptaujāto uzskata, ka kolēģi uzklausa problēmas tikai dažreiz, bet ir arī tādi respondenti, kuri uzskata, ka tas notiek reti vai nekad, attiecīgi 17% un 7% respondentu. Vidējais punktu skaits šajā jautājumā ir  $50 \pm 24$  punkti. Iegūtie rezultāti liecina par to, ka kolēģi vairumā gadījumu bieži/dažreiz runā par to, cik labi cilvēks veic savu darbu. Vidēji atbildes uz šo jautājumu tika novērtētas ar  $51 \pm 20$  punktiem. Analizējot šo skalu kopumā, ir redzams, ka ne vienmēr kolēģi spēj uz klausīt un palīdzēt viens otram, kas var ietekmēt komandas darbu.



3.21. att. Respondentu viedoklis par kolēģu sociālo atbalstu

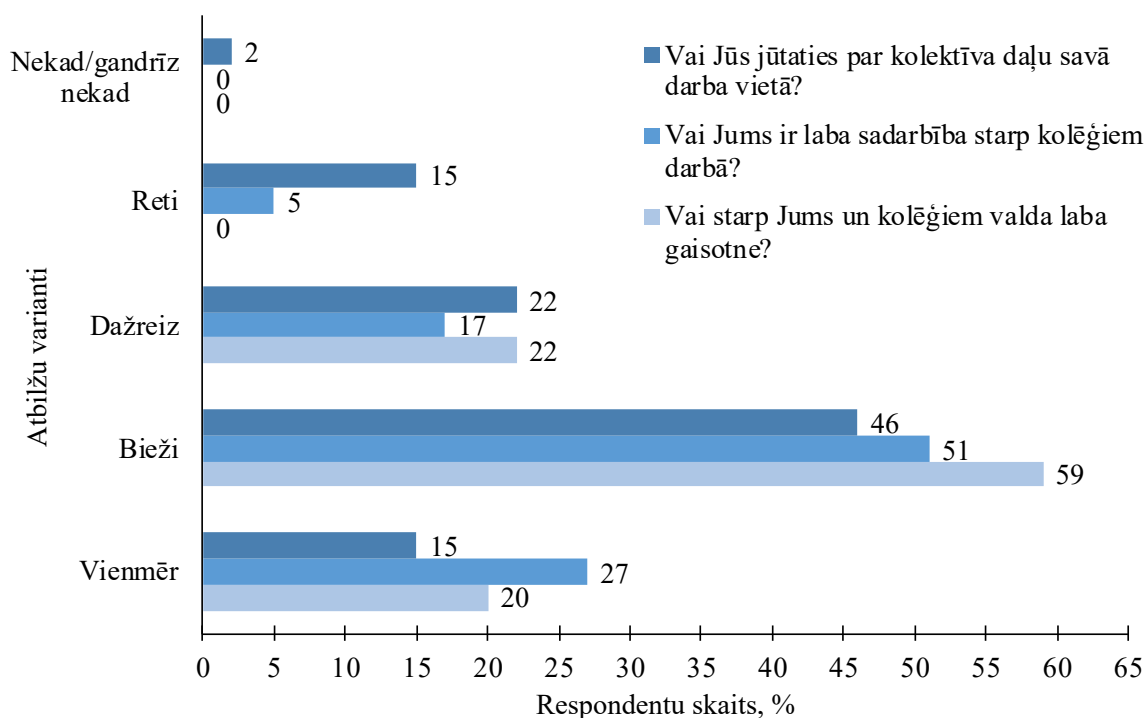
**Vadības sociālais atbalsts.** Atbildot uz pirmo jautājumu, kurš raksturo, cik bieži tuvākais priekšnieks ar darbiniekiem apspriež to, cik labi viņi veic darbu, lielākā daļa respondentu atzīmē, ka tas notiek dažreiz vai bieži, toties ir darbinieki, kuri uzskata, ka tiešais priekšnieks nekad par to nerunā. Vidējais aritmētiskais punktu skaits šajā jautājumā sasniedz  $55 \pm 25$ . Vairums respondentu atbild, ka bieži saņem palīdzību no sava tuvākā priekšnieka. Vidēji šis jautājums tika novērtēts ar  $75 \pm 22$  punktiem. Lielākā daļa nodarbināto atzīmē, ka tuvākais priekšnieks ir gatavs uz klausīt viņu problēmas bieži/dažreiz. Vidējais punktu skaits ir  $65 \pm 23$ .

Pozitīva iezīme ir tā, ka neviens darbinieks neuzskata, ka viņu tiešais vadītājs nekad neatbalsta un neuzklausa cilvēku problēmas. Respondentu atbildes ir apkopotas 3.22 attēlā.



3.22. att. Respondentu viedoklis par vadības sociālo atbalstu

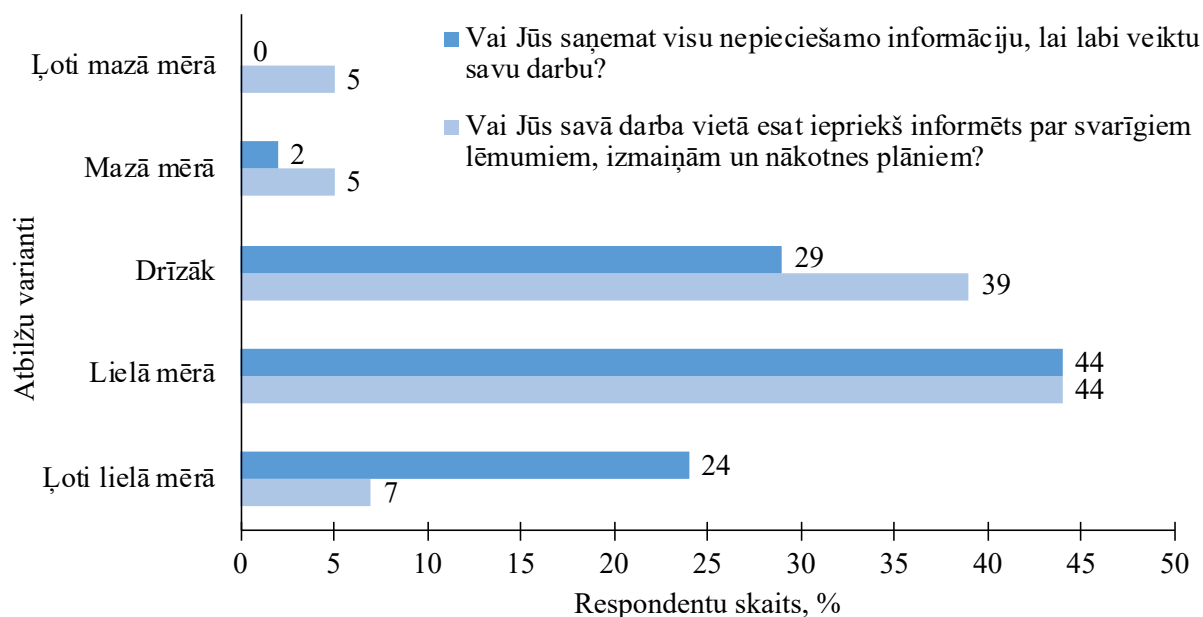
**Sociālais atbalsts.** Šī skala raksturo darbinieku savstarpējās attiecības, kas ir būtisks jautājums organizācijas darbā. Atbildes uz pirmo jautājumu liecina par to, ka ne visi darbinieki jūtās kā kolektīva daļa – pārliecinoši atbildēja tikai 15% respondentu, norādot, ka vienmēr jūtās piederīgi kolektīvam. Jāatzīmē, ka šim jautājumam ir viszemākais vidējais rādītājs. Ir nodarbinātie, kuri uzskata, ka reti jūtās kā kolektīva daļa (15%), taču ir arī tādi darbinieki, kuri tā nejūtās nekad. Šis jautājums vidēji tika novērtēts ar  $64 \pm 25$  punktiem. Nedaudz pozitīvāk tika novērtēta sadarbība starp kolēģiem – vairums aptaujāto norāda, ka laba sadarbība kolektīvā ir bieži. Atbilžu vidējais aritmētiskais šajā jautājumā sasniedz  $75 \pm 20$  punktus. Atbildes uz jautājumu par gaisotni kolēģu starpā liecina par to, ka vairums darbinieku (59%) uzskata, ka pozitīva gaisotne valda kolektīvā bieži. Vidēji šis jautājums tika novērtēts ar  $74 \pm 16$  punktiem. Kopumā analizējot sociālā atbalsta skalu, autore secina, ka kolēģu vidū lielākoties valda laba gaisotne, taču ne visi darbinieki jūtās piederīgi kolektīvam un spēj sadarboties savā starpā. Respondentu atbildes ir atspoguļotas 3.23. attēlā.



3.23. att. Respondentu viedoklis par sociālo atbalstu

**Konflikti uz aizskaroša uzvedība.** Kopumā šo skalu raksturo četri jautājumi, kuri iekļauj tādus aspektus kā seksuālo uzmācšanos, vardarbības draudus, fizisko vardarbību un iebiedēšanu. Zīmīgi, ka no visiem respondentiem neviens nav atzīmējis, ka būtu cietis no kāda vardarbības veida. Lai gan anketā tika saglabāta respondentu anonimitāte, pastāv iespēja, ka kāds no nodarbinātajiem nesniedza godīgu atbildi uz šiem sensitīvajiem jautājumiem.

**Paredzamība.** Šī skala ļauj novērtēt, vai uzņēmumā ir pietiekama informācijas apmaiņa starp vadību un darbiniekiem. Iegūtie rezultāti liecina, ka lielākā daļa darbinieku uzskata – viņi tiek informēti par svarīgiem lēmumiem un saņem nepieciešamo informāciju lielā mērā (skatīt 3.24. attēlu). Salīdzinot atbildes uz abiem skalas jautājumiem, var redzēt, ka darbinieki vairāk saņem informāciju, kas saistīta ar viņu tiešo darba pienākumu izpildi, taču ne visi darbinieki saņem informāciju, kas saistās ar uzņēmuma vadības lēmumiem un plāniem. Pirmo jautājumu, kurš raksturo informācijas apjomu, kas nepieciešams darba veikšanai, darbinieki vidēji novērtēja ar  $73 \pm 20$  punktiem. Jautājums, kas raksturo informācijas pietiekamību par svarīgiem uzņēmuma lēmumiem un plāniem, vidēji tika novērtēts ar  $61 \pm 22$  punktiem, kas norāda uz mazāku respondentu apmierinātības līmeni. Kopumā izvērtējot informācijas apmaiņu pētāmajā uzņēmumā, var secināt, ka tā notiek, bet ir nepieciešama komunikācijas uzlabošana, lai visi darbinieki saņemtu pietiekamu informācijas daudzumu, jo tās trūkums var ietekmēt nodarbināto psihoemocionālo stāvokli.



### 3.24. att. Respondentu viedoklis par paredzamību

**Kopsavilkums.** Pētījumā tika noskaidrots, ka cilvēkfaktori ietekmē nodarbinātos un viņu labklājības līmeni. Darbinieku aptaujas dati liecina, ka darbinieki nav apmierināti ar darba vides fizikālajiem parametriem (pastāvīgs troksnis un nepiemērots mikroklimats), kas var traucēt audiālai uztverei un negatīvi ietekmēt darba uzdevumu izpildi un nodarbināto pašsajūtu. Ar ergonomisko risku novērtēšanas metodēm (SGR-A metode, spriedzes indeksa noteikšanas metode, OCRA kontrolsaraksts) tika noteikts, ka darbinieki lielākoties ir pakļauti palielinātai fiziskai slodzei. To lielā mērā ietekmē smagas nastas celšana un pārvietošana bez mehāniskajiem palīgīdzekļiem un darba operācijas izpilde – darbinieki veic vienvēidīgas kustības, kas mijiedarbojās un izraisa augšējo ekstremitāšu sasprindzinājumu. Savas darbības kopumā nodarbinātie vērtē kā vidējās, turklāt pēc iegūto rezultātu analīzes tika secināts, ka liela ietekme darbības veidošanā ir darbības attiecinot uz fiziskā darba slodzi. Neieviešot preventīvos pasākumus, darbiniekiem ir iespējama pārslodze un arodslimību attīstības risks. To, ka darbiniekiem ir iespējama pārslodze, apliecina arī darbinieku subjektīvais viedoklis. Rezultāti, kas tika iegūti ar NASA-TLX metodi, liecina par to, ka darbinieki fizisko darba slodzi vērtē kā ļoti augstu, un mijiedarbojoties ar pārējām dimensijām, veido ne tikai paaugstinātu fizisko, bet arī garīgo darba slodzi, kas ietekmē nodarbināto psihoemocionālo stāvokli. Proti, šīs nozares darbinieku psihoemocionālo stāvokli ietekmē arī citi faktori, piemēram, paātrināts darba temps, attiecības ar kolēģiem un vadību, informācijas trūkums un citi faktori, ko apliecina Kopenhāgenas psihosociālā aptauja. Šo faktoru kopums ietekmē darbinieku labklājību – daļa darbinieku izjūt stresu, cieš no miega traucējumiem, jūtās fiziski pārguruši un emocionāli izsmelti.

## 4. PREVENTĪVIE UN AIZSARDZĪBAS PASĀKUMI

Preventīvie un aizsardzības pasākumi ir veidoti, balstoties uz pētījumā iegūtajiem rezultātiem, kuru mērķis ir cilvēkfaktoru risku mazināšana nodarbināto labklājības veicināšanai. Cilvēkfaktori jeb ergonomika raksturo darbinieka mijiedarbību ar pārējiem darba sistēmas elementiem – darba uzdevumu, tehnoloģijām, darba vidi un organizāciju, tāpēc ir nepieciešama holistiskā pieeja darba apstākļu uzlabošanai, lai panāktu nodarbināto optimālo funkcionēšanu sistēmā cilvēks-mašīna-vide.

Pētījumā tika noskaidrots, ka poligrāfijas nozarē nodarbinātie ir pakļauti dažādiem darba vides riskiem, kuri ietekmē nodarbināto labklājību (apmierinātību ar darbu, fizisko un garīgo labsajūtu u.c.). Vieni no būtiskākajiem darba vides riskiem pētāmajā uzņēmumā ir fiziskie, psihoemocionālie un fizikālie darba vides faktori, kas sakrīt ar literatūrā pieejamiem datiem.

Fiziskie riski pētāmajā uzņēmumā ir saistīti ar darbu piespiedu stāvoklī (lielākoties darbs stāvus), vienveidīgām kustībām un smagas nastas celšanu un pārvietošanu bez mehāniskajiem palīgīdzekļiem. Nodarbinātie atzīmē, ka darba dienas beigās izjūt diskomfortu dažādās ķermeņa daļās – kājās, muguras lejas daļā, plecu daļā, visā rokā, kā arī plaukstos un pirkstos. Subjektīvi darbinieki savas darbības, attiecinot uz fizisko darba slodzi, vērtē kā vidējās, kā arī ar NASA-TLX metodi iegūtie rezultāti liecina par to, ka fiziskai slodzei ir lielākā ietekme garīgās slodzes veidošanā. Turklāt, ar dažādu metožu palīdzību (SGR-A, OCRA kontrolsaraksts, spriedzes indeksa noteikšanas metode), tika noteikts, ka vairumā gadījumu risks ir vērtējams kā vidējs/augsts un ir iespējama nodarbināto pārslodze.

### **Pasākumi fizisko risku mazināšanai:**

- Ievērot reglamentētus pārtraukumus – 15 minūtes ik pēc 2 stundām. Atpūtas pauzes pavadīt ārpus ražošanas telpām, veikt atslodzes vingrinājumus. Informēt darbiniekus par regulāru aptūtas paužu nozīmi noguruma mazināšanā un darbības paaugstināšanā.
- Darba aizsardzības speciālistam sadarbībā ar fizioterapeitu apmācīt darbiniekus atslodzes vingrinājumu veikšanai. Uzņēmuma sporta stūrī izvietot ekrānu ar iespēju ieslēgt autores un fizioterapeita izstrādāto atslodzes vingrinājumu kompleksu video formātā. Aicināt darbiniekus apmeklēt sporta stūri.
- Regulāri nosūtīt darbiniekus veikt obligātās veselības pārbaudes, saskaņā ar nosūtāmo uz obligātajām veselības pārbaudēm sarakstu.
- Veikt regulāru (vismaz 1 reizi gadā) nodarbināto apmācību un instruktažu par darba drošības prasībām, apmācīt nodarbinātos pareizai smaguma celšanas un pārvietošanas tehnikai.

- Izstrādāt ilustratīvo materiālu (plakātu) par pareizo smagas nastas celšanas un pārvietošanas tehniku un izvietot to ražotnes telpās.
- Ražotnes telpās izvietot krēslus, lai brīdī, kad darbinieks neveic darba uzdevumus, viņš varētu apsēsties.
- Iegādāties augstumā regulējamus galdus operatoriem, kuri veic iepakojuma locīšanu.
- Nodrošināt darbiniekus ar smaguma celšanas palīgierīcēm – izciršanas formu pārvietošanas ratiņiem un pārvietošanas ratiņiem priekš krāsu spaiņiem (piemēru skatīt 4.1 attēlā).



4.1. att. Pārvietošanas ratiņi izciršanas formām [127] un krāsu spaiņiem [128]

- Nodrošināt darbiniekus ar pagriežamu palešu līmeņotāju (skatīt 4.2.attēlu), lai samazinātu dziļo liekšanos vai smagumu celšanu virs plecu augstuma.



4.2. att. Palešu līmeņotājs [129]

- Paplašināt izciršanas formu noliktavu. Noliktavu aprīkot ar speciāliem plauktiem, no kuriem izciršanas formu izņemšana un ielikšana ir automatizēta (skatīt 4.3. attēlu), tādējādi tiks samazināta slodze darbiniekiem, kuri šīs formas ceļ ar rokām, kā arī noliktavas telpas būs sakārtotākas, kas samazinās traumatisma risku.



4.3. att. Moderna izciršanas formu noliktava [130]

- Nodrošināt darbiniekus ar ergonomisku aprīkojumu smagumu celšanai un pārvietošanai (piemēram palešu pārkraušanai), lai izvairītos no manuālas smagumu celšanas un pārvietošanas (piemēru skatīt 4.4. attēlā).



4.4. att. Palešu celšanas iekārta [131]

- Lielā izmēra produkcijas pārkraušanai nodrošināt speciālu aprīkojumu, kurš nastu notur ar vakuuma principu (skatīt 4.5. attēlu).



4.5. att. Objektu pārvietošana ar vakuuma pacelāju [132]

- Lai mazinātu smagas nastas celšanu virs plecu augstuma (piemēram darbiniekiem ceļot krāsu spaiņus no noliktavas augšējiem plauktiem), ir nepieciešams aprīkot noliktavu ar elektrisko pacelāju (skatīt 4.6. attēlu).



4.6. att. Elektriskais pacelājs [133]

Pētījumā tika noskaidrots, ka pētāmajā uzņēmumā nodarbinātie ir pakļauti arī psihoemocionālo faktoru ietekmei: darba organizācija (darbs maiņās un darbs naktīs, virsstundas), darbs paātrinātā tempā, koncentrēšanās un atbildības sajūta, pārmērīga darba slodze, par ko liecina Kopenhāgenas psihosociālās aptaujas rezultāti – daļa darbinieku izjūt stresu, fizisko nogurumu un emocionālo izsīkumu, kā arī daļai darbinieku trūkst kolēģu un vadības atbalsts. Šo faktoru kopums nelabvēlīgi ietekmē nodarbināto labklājību, līdz ar to ir nepieciešama risku identificēšana, samazināšana un kontrolēšana.

### **Pasākumi psihemocionālo risku mazināšanai:**

- Ievērot reglamentētus pārtraukumus – 15 minūtes ik pēc 2 stundām. Atpūtas pauzes pavadīt ārpus ražošanas telpām, veikt atslodzes vingrinājumus. Informēt darbiniekus par regulāru aptūtas paužu nozīmi noguruma mazināšanā un darbspēju paaugstināšanā.
- Plānojot darba laika un atpūtas grafiku, ņemt vērā nodarbināto vēlmes un vajadzības (piemēram, plānojot atvaļinājumu grafiku, ņemt vērā cilvēka vēlmi pavadīt laiku kopā ar bērniem skolēnu brīvajā laikā).
- Plānot darba apjomu un grafiku tādā veidā, lai darbiniekiem nebūtu jāstrādā paātrinātā tempā un būtu iespēja izmantot uzņēmumā reglamentētas atpūtas pauzes. Organizēt darbu tā, lai darbiniekiem nebūtu jāstrādā virsstundas. Nepieciešamības gadījumā piesaistīt papildus personālu.
- Regulāri nosūtīt darbiniekus veikt obligātās veselības pārbaudes, saskaņā ar nosūtāmo uz obligātajām veselības pārbaudēm sarakstu.
- Turpināt veikt ikdienas drošības dialogus un organizēt regulāras darbinieku sapulces, lai būtu nepārtraukta informācijas apmaiņa starp darbiniekiem, darba aizsardzības speciālistu un tiešo darbu vadītāju. Iesaistīt nodarbinātos darba procesu analizēšanā un optimizēšanā, uzklaust darbinieku viedokli par darba procesu, tā organizāciju, darbinieku vēlmēm un priekšlikumiem.
- Izstrādāt un realizēt labklājības veicināšanas pasākumu plānu darbinieku labklājības uzlabošanai, kurā būtu ietverti pasākumi stresa mazināšanai, veselīgu ēšanas paradumu veicināšanai, fiziskās un mentālās veselības uzlabošanai, sociālā kontakta veicināšanai un atkarību mazināšanas pasākumi. Piemēri labklājības veicināšanas aktivitātēm ir aprakstīti šīs nodaļas beigās.

Literatūrā pieejami dati liecina par to, ka fizikālie riski ietekmē nodarbināto labklājību un darbspējas. Tie var izraisīt stresu, paaugstinātu uzbudināmību, nogurumu, diskomforta sajūtu, apgrūtināt uzdevumu izpildi u.c. Anketēšanas rezultāti liecina par to, ka darbinieki nav apmierināti ar gaisa temperatūru ražotnes telpās. Darbinieki atzīmē, ka tā var būt gan paaugstināta (vasaras mēnešos), gan pazemināta (gada aukstajā periodā). Turklāt, darbinieki atzīmē, ka ir pakļauti patstāvīga trokšņa ietekmei, kas var traucēt kognitīvo procesu normālai darbībai.

### **Pasākumi fizikālo risku mazināšanai:**

- Veikt ventilācijas sistēmas pārbaudi un apkopi vismaz reizi gadā.

- Veikt gaisa plūsmas ātruma, gaisa temperatūras un gaisa relatīvā mitruma mērījumus ražotnes telpās, vēlams gada aukstajā un siltajā periodā. Iepazīstināt nodarbinātos ar mērījumu rezultātiem.
- Veikt ventilācijas sistēmas modernizāciju, lai nodrošinātu nepieciešamo gaisa plūsmas ātrumu, gaisa temperatūru un svaigā gaisa pieplūdi ražošanas telpās. Nodrošināt ražotnes telpās mikroklimatiskos parametrus atkarībā no gadalaika atbilstoši MK noteikumiem Nr. 359.
- Uzņēmuma vadībai nodrošināt ražotnē gaisa atdzesēšanas iekārtu gada siltajā periodā.
- Nodrošināt darbiniekus ar tīru dzeramo ūdeni.
- Ievērot reglamentētus pārtraukumus – 15 minūtes ik pēc 2 stundām. Atpūtas pauzes pavadīt ārpus ražošanas telpām. Vasaras sezonā nodrošināt darbiniekiem papildus atpūtas pauzes.
- Informēt nodarbinātos par karstuma iedarbību uz organismu.
- Uzstādīt gaisa aizskarus ražotnes vārtiem, lai mazinātu caurvēju un temperatūras svārstību ražotnes telpās.
- Nodrošināt nodarbinātos ar sezonai atbilstošu darba apģērbu; vasaras sezonai izvēlēties vieglāku un elpojošāku darba apģērbu.
- Veikt nodarbināto apmācību par individuālo dzirdes aizsardzības līdzekļu (ausu aizbāžņu pareizu lietošanu. Nodrošināt darbiniekus ar aizsargaustiņām (vai citiem atbilstošiem dzirdes aizsardzības līdzekļiem, piemēram, pūšamais flakons ar silikonu, kuru iepūšot ausīs materiāls ieņiem auss formu), lai izvairītos no dzirdes bojājumiem, kuri var rasties nepareizi ievietojot ausu aizbāžņus.
- Informēt nodarbinātos par trokšņa ietekmi uz veselību. Iepazīstināt nodarbinātos ar risku novērtējumu un trokšņa līmeņa mērījumu rezultātiem, ieskaitot to nozīmes skaidrojumu.
- Regulāri (reizi gadā) nosūtīt darbiniekus veikt obligātās veselības pārbaudes, saskaņā ar nosūtāmo uz obligātajām veselības pārbaudēm sarakstu.

- Samazināt troksni to izcelsmes vietās – uzstādīt akustiskās kameras ap trokšņojošākām iekārtu daļām (piemēru skatīt 4.7. attēlā).



4.7. att. Iekārtas radītā trokšņa izolācija to izcelsmes vietā [134]

- Uzstādīt starp iekārtām starpsienas no skaņu absorbējošā materiāla, lai mazinātu iekārtu radīto troksni to izplatīšanas ceļā (piemēru skatīt 4.8. attēlā). Ierīkot skaņu absorbējošus griestus.



4.8. att. Pārvietojamais akustiskais ekrāns [135]

**Labklājības veicināšanas pasākumi.** Lai izstrādātu labklājības veicināšanas programmu uzņēmumā, ir nepieciešama gan darba devēja, gan darba ņēmēju aktīva iesaiste. Vadībai ir jānoskaidro nodarbināto viedoklis par to, kādas aktivitātes viņi labprāt izmantotu, kā arī plānojot uzņēmuma budžetu, ir jāiekļauj šo pasākumu izmaksas.

- Sadarbībā ar fizioterapeitu izglītot nodarbinātos ergonomikas jautājumos, organizēt fizioterapeita konsultācijas un rīkot praktiskās nodarbības, kuru laikā tiks demonstrētas pareizas smaguma celšanas un pārvietošanas tehnikas un atslodzes

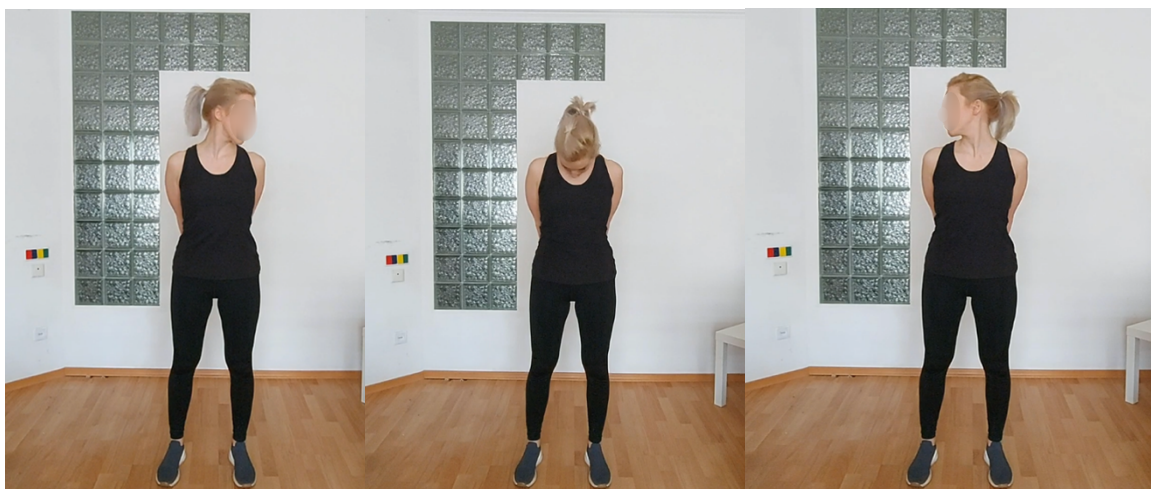
vingrinājumu veikšana. Apkopot informāciju viegli uztveramā veidā, izveidojot bukletus, infolapas vai video.

- Organizēt uztura speciālista konsultāciju uzņēmuma darbiniekiem, lai veidotu priekšstatu par veselīgu un sabalansētu uzturu, kā arī var tikt sastādīti individuālie uztura plāni un programmas, atkarībā no darbinieka veselības stāvokļa (piemēram, hroniskās slimības, liekais svars u.c.).
- Iespēju robežās nodrošināt darbiniekiem daļēji vai pilnīgi apmaksātas siltas un veselīgas pusdienas, kā arī svaigus augļus un dārzeņus. Nodrošināt darbiniekus ar tīru dzeramo ūdeni.
- Nodrošināt darbiniekus ar veselības apdrošināšanas polisēm, kuru programma iekļauj sevī ikgadējās profilaktiskās veselības pārbaudes (piemēram, cukura un holesterīna līmeņa noteikšana asinīs), ārstnieciskas masāžas, fizioterapeita konsultāciju un ārstniecisko vingrošanu.
- Ierīkot velosipēdu novietnes blakus uzņēmumam, lai veicinātu darbinieku aktīvu dzīvesveidu.
- Iespēju robežās daļēji vai pilnībā kompensēt sporta nodarbības (sporta zāles apmeklējums, baseins u.c.).
- Motivēt darbiniekus rūpēties par savu veselību, piemēram, nodrošinot viņus ar stikla pudelēm ūdens dzeršanai.
- Katru nedēļu/mēnesi organizēt sacensības, piemēram, izmantojot telefona aplikācijas, kuras uzskata soļus, distanci, ātrumu u.c., kuru rezultātā tiks noteikts aktīvākais darbinieks.
- Sadarbībā ar psihologiem/psihoterapeitiem organizēt stresa vadības apmācības, izveidot speciālu programmu psihoemocionālās vardarbības apzināšanai un novēršanai, apmācīt darbiniekus elpošanas vingrinājumiem. Nodrošināt darbiniekus iespēju saņemt psihologa/psihoterapeita konsultācijas.
- Organizēt pasākumus svaigā gaisā kolektīva saliedēšanai, piemēram, sporta pasākumi, pārgājieni u.c. Iesaistīt nodarbināto ģimenes locekļus.
- Darba vietās izvietot informatīvos materiālus par atkarību izraisošām vielām un to ietekmi uz organismu, organizēt seminārus. Smēķētāvas novietot pēc iespējas tālāk no darba vietām.
- Organizēt seminārus par efektīvu finanšu pārvaldīšanu (budžeta plānošanu, ieguldījumiem, kredītiem u.c.). Ņemot vērā to, ka darbinieki strādā maiņās, piedāvāt viņiem iespēju piekļūt semināram ne tikai tiešsaistē, bet arī ieraksta veidā.

- Iesaistīt darbiniekus darba procesu analīzē un pilnveidošanā, rīkot sapulces, uz klausīt nodarbināto priekšlikumus.
- Ierīkot atpūtas telpas tā, lai tas sekmētu darbinieku savstarpējo komunikāciju. Lai veicinātu kolektīva saliedēšanos, aprīkot atpūtas zonu ar novusu, galda tenisu vai citām aktivitātēm.
- Regulāri informēt darbiniekus par uzņēmuma piedāvātajām labklājības veicināšanas aktivitātēm un pasākumiem ar e-pasta starpniecību. Sistemātiski nodrošināt atgriezenisko saiti ar darbiniekiem par pieejamo pasākumu lietderīgumu.

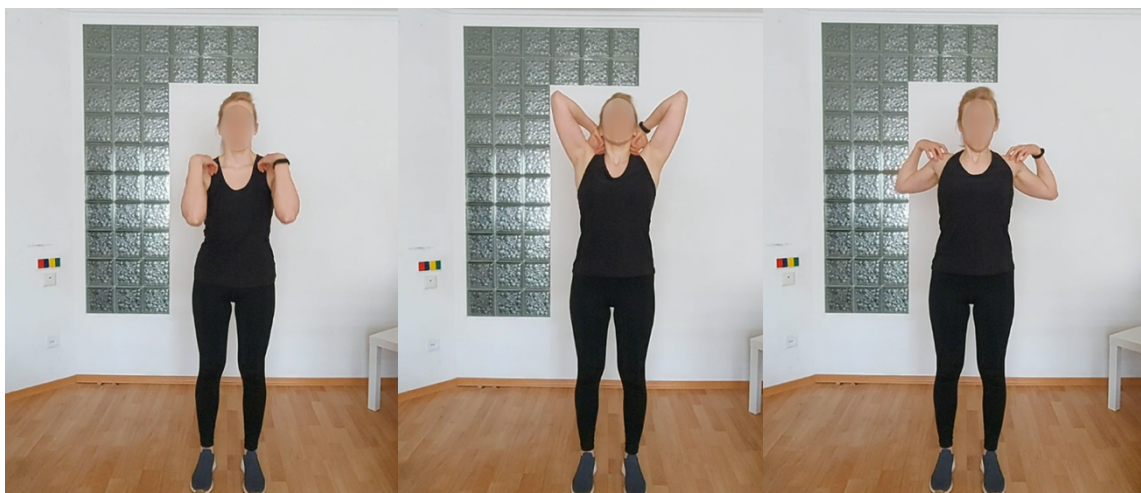
### Atslodzes vingrinājumi:

**1. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas – plecu platumā, rokas iztaisnotas aiz muguras, pirksti ir sakrustoti, lai nofiksētu plecus, iztaisnota mugura. Kustinām tikai galvu pusapļa amplitūdā, virzienā no vienas puses uz otru. Galva uz leju – ieelpa, galva uz sānu – izelpa. Jāveic 10-12 lēnas kustības uz katru pusi (skatīt 4.8. attēlu)



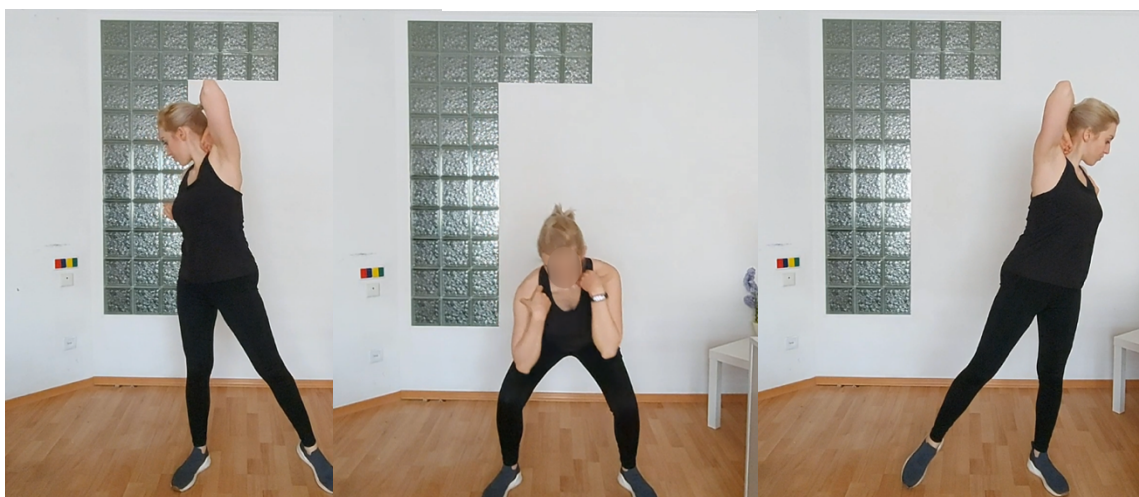
4.8. att. Pirmais vingrinājums (autore)

**2. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas – plecu platumā, iztaisnota mugura, rokas uz pleciem, elkoņi vērsti uz priekšu. Kustās tikai rokas, galva ir fiksētā stāvoklī. Jāveic apļveida kustības ar elkoņiem. No sākuma virzām elkoņus uz mugurpusi, ar ieelpu atveram krūškurvi, ar izelpu atgriežam elkoņus atpakaļ. Pēc 10-12 reizēm veicam to pašu uz pretējo pusi. Jāelpo mierīgi un lēni, bet dziļi. Jākontrolē, lai galva un iegurnis paliktu uz vietas (skatīt 4.9. attēlu).



4.9. att. Otrais vingrinājums (autore)

**3. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas – plecu platumā, rokas uz pleciem, elkoņi ir vērsti uz priekšu, skatiens uz priekšu. No sākuma ar ieelpu uztaisām pietupieni ar taisnu muguru un pēc tam ar izelpu pārnesam svaru uz labo kāju, un paceļam kreiso elkoni (pretējo) uz augšu. Ar jaunu ieelpu atgriežamies caur sākuma stāvokli un veicam to pašu uz pretējo pusi. Jāiedomājas, ka elkoņi zīmē pusapļa trajektoriju vienas kustības garumā, kopā jāveic 10-12 vingrinājuma reizes uz katru pusi. Mugurai jābūt taisnai. Visaugstākajā punktā cenšamies sasniegt griestus ar elkoni, pārnesot gandrīz visu svaru uz pretējo elkonim kāju. Jāelpo mierīgi un dziļi, sajūtot katru kustību (skatīt 4.10. attēlu).



4.10. att. Trešais vingrinājums (autore)

**4. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas – plecu platumā, rokas ir iztaisnotas un paceltas uz augšu. Vingrinājuma laikā jāpanāk stiepšanas efekta jušanu muguras, krūškurvja un ribu apvidū. Stāvus, ar izelpu sākam sniegties uz visaugstāko iespējamāko punktu ar vienas rokas pirkstiem, paralēli pārnesam svaru uz vienu kāju. Ar roku jāstiepjas tieši uz “griestiem”,

nevis pa diagonāli. Ar ieelpu mainām virzienu un atkārtojam to pašu ar izelpu uz pretējo pusi. Jāveic 15-18 vingrinājuma reizes (skatīt 4.11. attēlu).

**5. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas izvietotas divreiz platāk par plecu platumu, mugura ir iztaisnota, skatiens uz priekšu, rokas saliektas elkoņos, apakšdelmi aptver viens otru priekšā. Ar izelpu pārnesam svaru uz labo kāju, saliecot to un iztaisnojot kreiso, līdz ar to virzām saliektas rokas pa labi (paralēli grīdai). Ar ieelpu atgriežamies sākuma stāvoklī (kājas taisnas, rokas paralēli grīdai pa vidu), ar izelpu atkārtojam visu to pašu uz otru pusi (ar izelpu pārnesam svaru no labās kājas uz kreiso kāju, virzām rokas pa kreisi, paralēli grīdai). Vingrinājums jāveic 10-15 reizes (skatīt 4.12. attēlu)



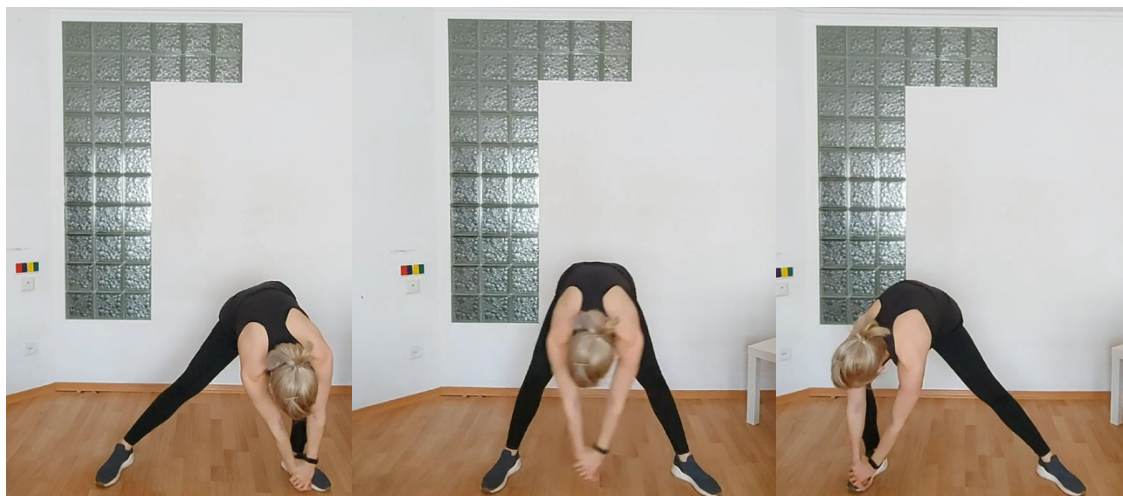
4.11. att. Ceturtais vingrinājums (autore)



4.12. att. Piektais vingrinājums (autore)

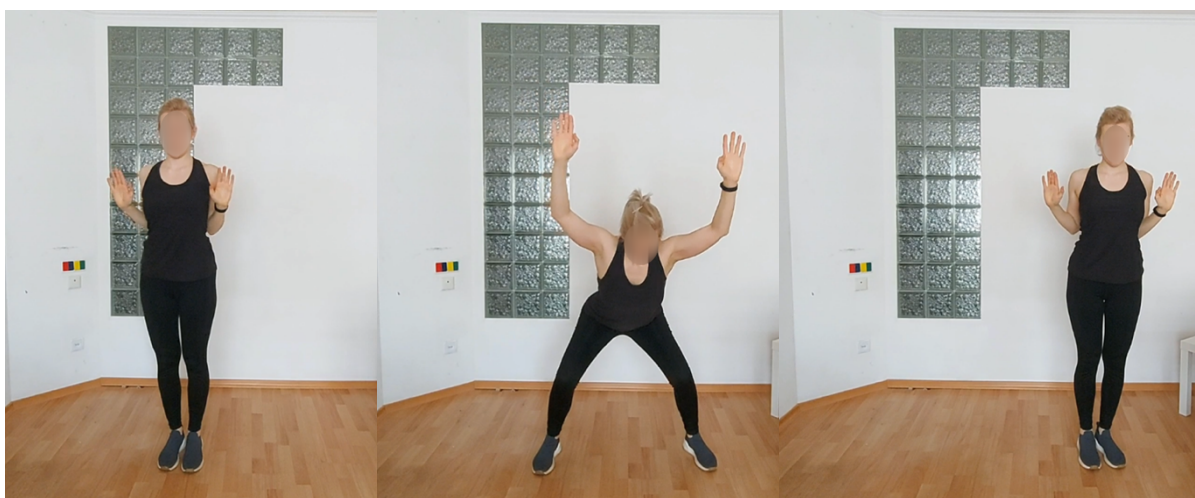
**6. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas izvietotas divreiz platāk par plecu platumu, ķermenis ir noliekts uz priekšu, rokas izstieptas uz priekšu pa vidu, galva ir noliekta uz leju. Cenšamies sajūst stiepšanos visa mugurkaula garumā. Ar izelpu pārnesam svaru uz labo

kāju, virzām taisnas rokas pie labās pēdas, galva visu laiku ir noliekta uz leju. Nemainot muguras izliekumu ar ieelpu atgriežamies sākuma stāvoklī un ar izelpu atkārtojam visu to pašu uz pretējo pusi. Ir jāveic 15-18 vingrinājuma reizes. Veicot vingrinājumu jācenšas rokas virzīt uz vienu pusi, bet iegurni - uz pretējo, kustībai jānotiek pa diagonāli (skatīt 4.13. attēlu).



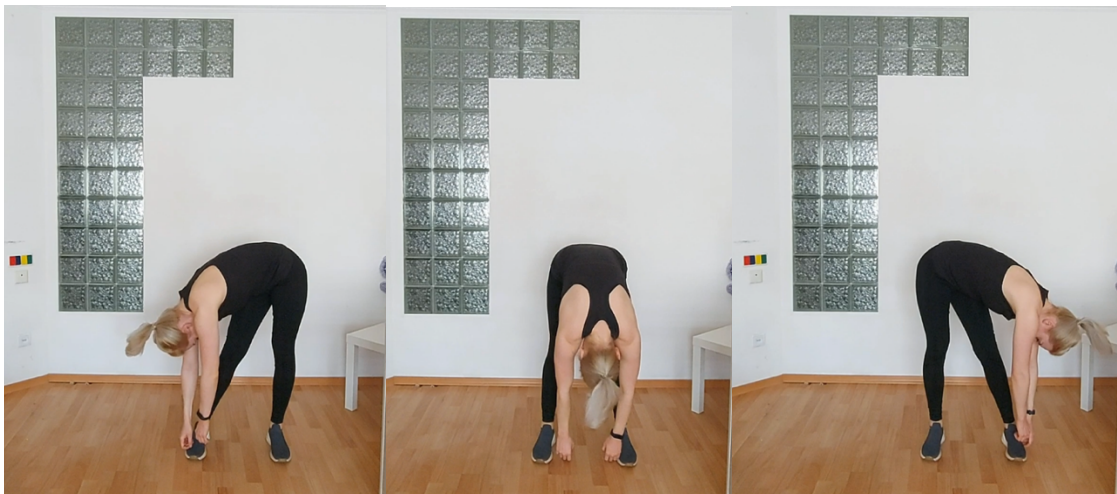
4.13. att. **Sestais vingrinājums (autore)**

**7. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas izvietotas divreiz platāk par plecu platumu, rokas saliektas elkoņos un piespiestas pie sāniem, mugura iztaisnota, skatiens uz priekšu. Ar ieelpu speram lielu soli ar labo kāju pa labi, lai uztaisītu pietupieni, paralēli virzot rokas uz augšu. Viszemākajā pietupiena stāvoklī rokas ir taisnas un atrodas paralēli taisnai mugurai ar pirkstiem, vērstiem uz augšu. Ar izelpu pieceļamies no pietupiena un beidzam soli ar kreiso kāju, paralēli saliecam rokas un atgriežam tās sākuma stāvoklī (piespiestas pie sāniem). Ar ieelpu atkārtojam pietupieni ar kreiso kāju uz otru pusi, rokas atkārtos tās pašas darbības. Vingrinājumu pildām mierīgi, lai sajustu kā saspringst muguras muskuļi. Vingrinājums ir jāveic 10-12 reizes. Skatīt 4.14. attēlu.



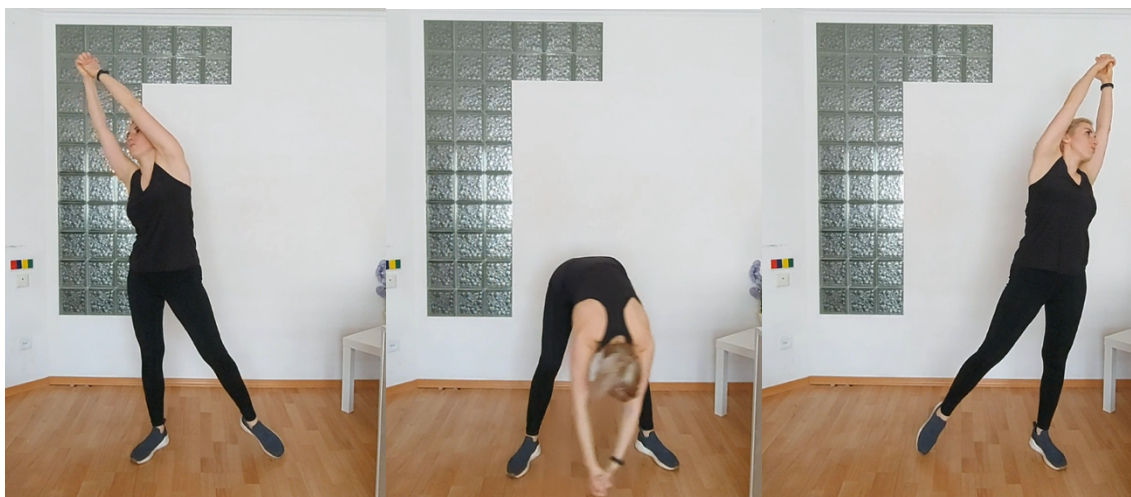
4.14. att. **Septītais vingrinājums (autore)**

**8. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas ir iztaisnotas plecu platumā, ķermenis, rokas un galva ir noliekta uz priekšu. Vingrinājums līdzinās vingrinājumam Nr. 6, bet ir dažas atšķirības. Nr. 6 ir vairāk vērsts uz dinamisko stiepšanos mugurkaula nostiprināšanai. Vingrinājuma Nr. 8 mērķis ir mugurkaula atslābināšana. Galvai visu laiku ir jābūt noliekta uz leju. Brīvi elpojot virzām ķermeni ar taisnām brīvām rokām uz vienu pusi, iegurnis paliek uz vietas, atkārtojam to pašu kustību uz otru pusi. Tā turpinām aptuveni minūti, vai kad ir radusies pietiekama atslābinājuma sajūta. Ja rodas diskomforts stāvot ar taisnām kājām, var tās nedaudz saliekt ceļos. Skatīt 4.15. attēlu.



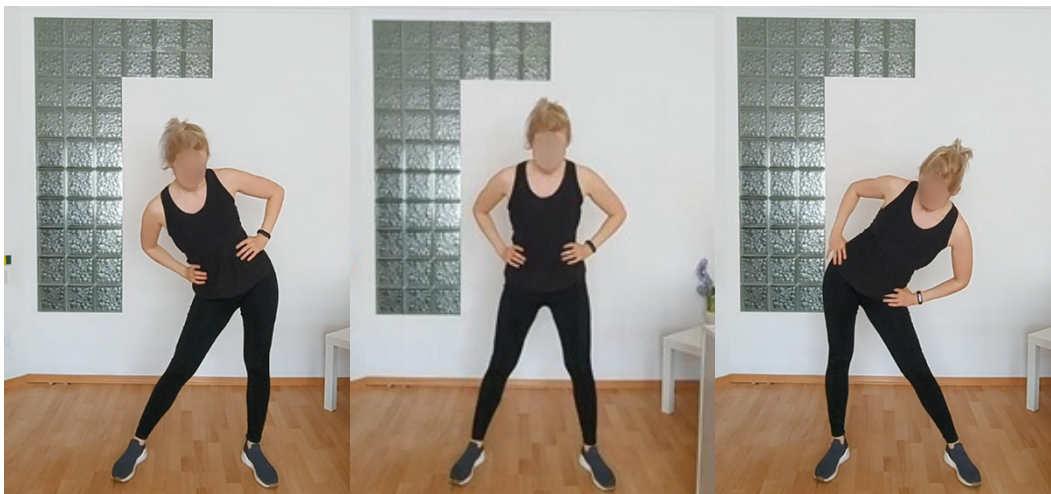
4.15. att. Astotais vingrinājums (autore)

**9. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas ir iztaisnotas nedaudz platāk par plecu platumu, ķermeņa svars balstās uz labās kājas. Rokas ir iztaisnotas un vērstas diagonālā virzienā pa labi. Šajā vingrinājumā ar rokām jāimitē svārsta kustību (pusapļa trajektorijā). Stāvot taisnās kājās ar ieelpu virzām taisnas rokas caur apakšu pusapļa trajektorijā uz otru pusi (arī pa diagonāli). Starp vingrinājuma reizēm veicam izelpu. Ar ieelpu atkārtojam vingrinājumu pretējā pusē. Jāveic 12-15 vingrinājuma reizes. Skatīt 4.16. attēlu.



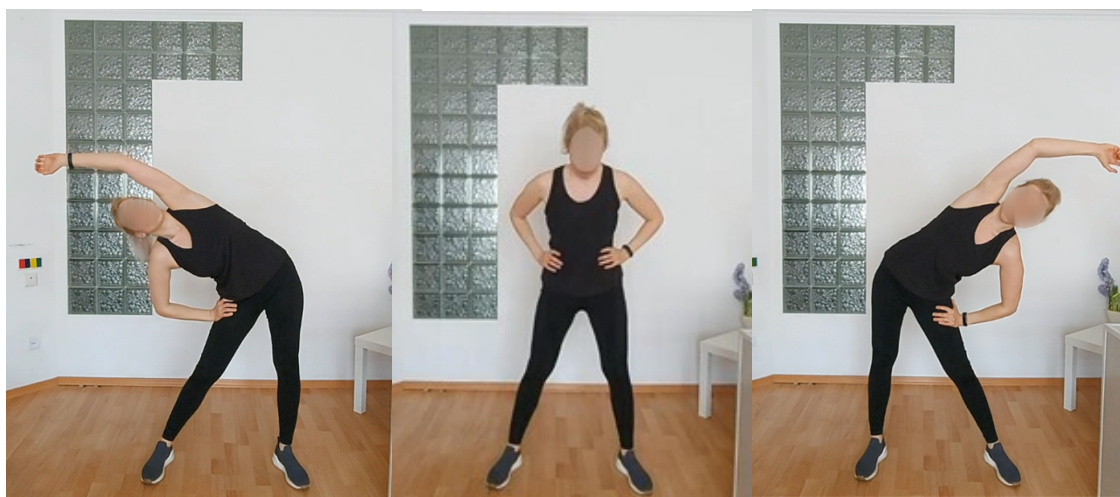
4.16. att. Devītais vingrinājums (autore)

**10. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas ir iztaisnotas nedaudz platāk par plecu platumu, rokas ir uz sāniem. Galva nedaudz saliekta uz leju. Ar izelpu pārnesam svaru uz labo kāju (abas kājas paliek taisnas). Kustībai jānotiek, galvenokārt, ar iegurni nevis visu ķermeni. Ar ieelpu caur sākuma stāvokli veicam vingrinājumu uz pretējo pusi. Vingrinājums ir jāveic 12-15 reizes. Skatīt 4.17. attēlu.



4.17. att. Desmitais vingrinājums (autore)

**11. vingrinājums:** sākuma stāvoklis ir stāvus, kājas ir iztaisnotas plecu platumā, rokas noliktas uz sāniem. Galva nedaudz saliekta uz leju. Šis vingrinājums ir ļoti līdzīgs iepriekšējam. Atšķirība ir tajā, ka svara pārnese beigās jāpaceļ pretējā roka ķermeņa virzienā uz augšu, sajūtot stiepšanos visā sāna garumā. Ar ieelpu caur sākuma stāvokli mainām vingrinājuma sānu. Skatīt 4.18. attēlu.



4.18. att. Vienpadsmitais vingrinājums (autore)

## SECINĀJUMI

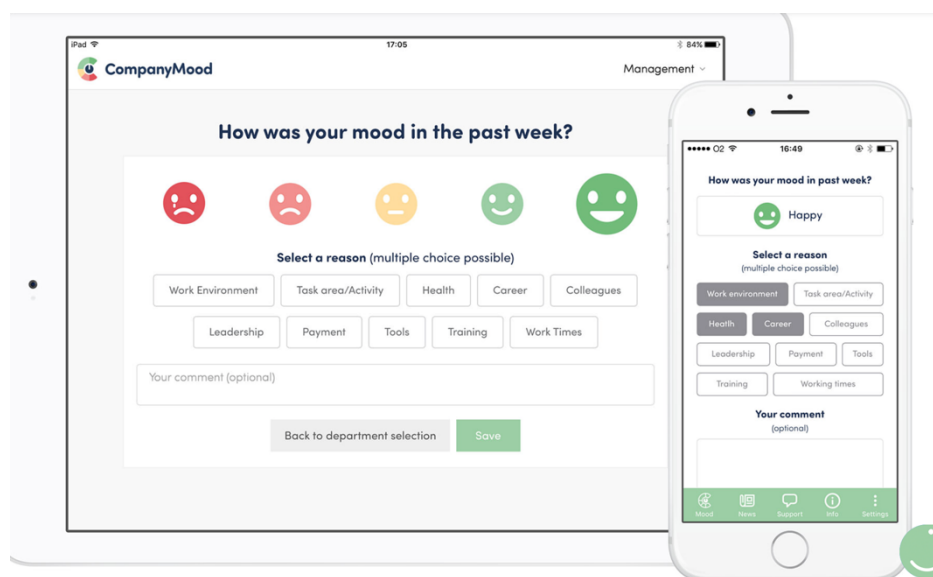
1. Maģistra darba izvirzītais mērķis ir sasniegts, un ir apstiprinājusies pētījuma hipotēze – cilvēkfaktors ietekmē poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbināto labklājību, par ko liecina objektīvā risku analīze un nodarbināto subjektīvs viedoklis.
2. Veicot literatūras analīzi, autore secina, ka poligrāfijas, papīra un papīra izstrādājumu ražošanas nozarē nodarbinātie visbiežāk ir pakļauti: fizisko (piespiedu darba pozas, smagas nastas pārvietošana, biežas un atkārtotas kustības), psihoemocionālo (darbs naktīs, virsstundas, darba monotonija), fizikālo (iekārtu radītais troksnis, neatbilstošs apgaismojuma līmenis un mikroklimats), traumatisma risku, ķīmisko vielu un putekļu iedarbībai.
3. Pēc aptaujas datiem secināts, ka nodarbinātie lielākoties ir pakļauti fizisko (darbs piespiedu stāvoklī, smagas nastas celšana un pārvietošana), psihoemocionālo (darbs naktīs, paātrināts darba temps, stress), un fizikālo (paaugstināts trokšņa līmenis, nepiemērots mikroklimats) risku ietekmei.
4. Darbspēju indeksa noteikšanas rezultāti liecina par to, ka strādājošo darbspējas lielākoties ir vērtējamas kā vidējās. Darbspējas kopumā negatīvi ietekmē esošās darbspējas salīdzinājumā ar vislabākajām un fiziskās darbspējas.
5. Analizējot cilvēkfaktoru ar SGR-A metodi, tika noteikts, ka darbiniekiem ceļot un pārvietojot smagu nastu lielākoties slodze ir palielināta, kas var izraisīt nodarbināto pārslodzi.
6. Pētot cilvēkfaktoru ar spriedzes indeksa noteikšanas metodi, tika noteikts, ka darbinieki izjūt palielinātu spriedzi augšējās ekstremitātēs, kas palielina arodslimību attīstības risku.
7. Ar OCRA kontrolesaraksta metodi tika noteikts, ka, darbiniekiem veicot vienvērtīgas kustības, riska līmenis lielākoties ir vērtējams ka vidējs, kas norāda uz to, ka ir nepieciešama darba operāciju optimizēšana riska mazināšanai.
8. Novērtējot garīgās un fiziskās slodzes mijiedarbību ar NASA-TLX metodi, secināts, ka fiziskai slodzei ir būtiska ietekme garīgās slodzes veidošanā. Slodze ir vērtējama kā ļoti augsta – ir iespējama gan fiziskā, gan garīgā pārslodze, kas ietekmē nodarbināto labklājību.
9. Kopenhāgenas psihosociālās aptaujas rezultāti liecina, ka darbinieki strādā paātrinātā tempā, daļa darbinieku izjūt fizisko un emocionālo pārgurumu, stresu un cieš no miega traucējumiem.

10. Ar izvēlētajām pētījuma metodēm ir iespējams novērtēt cilvēkfaktora ietekmi uz nodarbināto labklājību un savlaicīgi identificēt darba procesus, kuri ir jāuzlabo.

## PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS

### Rekomendācijas darba devējam:

1. Autore iesaka uzņēmuma vadībai sadarboties ar fizioterapeitiem darbinieku izglītošanai ergonomikas jomā. Sadarbībā ar fizioterapeitiem rīkot lekcijas par darba vides ergonomiku, pareizo smagumu celšanu, pārvietošanu, pareizajām darba pozām un profilaksi. Rīkot praktiskās nodarbības, kurās darbiniekiem tiks demonstrēta pareizā atslodzes vingrinājumu veikšana.
2. Nodrošināt darbiniekus ar apdrošināšanas polisēm, kuru programma ietver ikgadējās profilaktiskās veselības pārbaudes, ārstnieciskās masāžas, fizioterapeita konsultāciju un ārstniecisko vingrošanu.
3. Izstrādāt un realizēt labklājības veicināšanas pasākumu plānu darbinieku labklājības uzlabošanai, kurā būtu ietverti pasākumi stresa mazināšanai, veselīgu ēšanas paradumu veicināšanai, fiziskās un mentālās veselības uzlabošanai, sociālā kontakta veicināšanai un atkarību mazināšanas pasākumi.
4. Aicināt darbiniekus lejuplādēt savos mobilajos tālruņos aplikāciju, ar kuras palīdzību ik dienu/nedēļu tiks anonīmi novērtēts darbinieku noskaņojums, stresa līmenis un attiecības ar kolēģiem, kas palīdzēs uzņēmuma vadībai noteikt kolektīva apmierinātības līmeni un izstrādāt pasākumus tā celšanai, stresa mazināšanai un kolektīva saliedēšanai, kas, savukārt, sekmēs darbinieku labklājību un darba ražīguma pieaugumu. Viens no piemēriem ir apskatāms 1. attēlā – aplikācijā CompanyWood darbinieki katru nedēļu var atzīmēt, kāds noskaņojums viņiem ir bijis un kāds tam bija iemesls. Ir arī citas, līdzīgas aplikācijas, piemēram, OfficeVibe, WeekDone, RewardGateway, WorkPositive, StressAssess un citas.



1. att. Darbinieku noskaņojuma noteikšanas aplikācija *CompanyMood* [136]

5. Veikt remontu atpūtas telpās un iespēju robežās paplašināt to platību, lai izvairītos no drūzmēšanās. Pirms tāmes sastādīšanas uzklaust darbinieku vēlmes par sienu krāsojumu un mēbeļu izvietojumu.
6. Nodrošināt strādājošos ar sezonai atbilstošu darba apģērbu. Šobrīd katram darbiniekam ir izsniegts darba apģērbs no biezas kokvilnas, kurā gada siltajā periodā darbinieki pārkarst, it īpaši ņemot vērā to, ka ražotnes telpās vasarā gaisa temperatūra var sasniegt līdz par 30°C. Autore iesaka darba apģērbu šūt pēc darbinieku individuāliem mēriem, kā arī apģērbu šūšanai gada siltajai sezonai izvēlēties vieglāku un elpojošāku audumu.
7. Šobrīd uzņēmuma teritorijā darbiniekiem ir pieejamas divas smēķētavas, kurās ir izvietoti informatīvie simboli "Atļauts smēķēt". Papildus informatīvajiem simboliem, kas norāda uz atļauju smēķēt, smēķētavās ir jāizvieto informatīvs uzraksts "Smēķēšana nogalina – atmetiet tagad!"
8. Paplašināt krāsu noliktavu, lai darbiniekiem nebūtu jāceļ krāsu spaiņi (~20 kg) virs plecu augstuma un tie būtu ērti sasniedzami.

#### **Rekomendācijas darba ņēmējiem:**

1. Aktīvi iesaistīties darba procesu analīzē un pilnveidošanā, izteikt savus priekšlikumus un viedokli.
2. Rūpēties par savu labklājību – atpūtas pauzes izmantot atslodzes vingrinājumu veikšanai, piekopt veselīgu dzīvesveidu (sabalansēts uzturs, miega režīms, aktīvs dzīvesveids u.c.).
3. Aktīvi iesaistīties uzņēmuma rīkotajos (veselības/labklājības veicināšanas, kolektīva saliedēšanas u.c.) pasākumos.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas Republikas Uzņēmumu reģistrs – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <https://www.ur.gov.lv/lv>
2. Rūpniecības produkcijas apjoms 2020. gadā [tiešsaiste]. Rīga: Centrālās statistikas pārvaldes datubāze, 2020 – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv>
3. Rūpniecības produkcijas apjoms 2021. gadā [tiešsaiste]. Rīga: Centrālās statistikas pārvaldes datubāze, 2021 – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv>
4. Ārvalstu tiešās investīcijas sadalījumā pa nozarēm [tiešsaiste]. Rīga: Lursoft statistika, 2020 – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <https://www.lursoft.lv>
5. 2018. gada darbības pārskats [tiešsaiste]. Rīga: Valsts darba inspekcija, 2019 – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <http://vdi.gov.lv>
6. 2019. gada darbības pārskats [tiešsaiste]. Rīga: Valsts darba inspekcija, 2020 – [atsauce 04.01.2021]. Pieejams: <http://vdi.gov.lv>
7. Darba aizsardzības prasības papīra un papīra izstrādājumu ražošanā, poligrāfijā un ierakstu reproducēšanas nozarē [tiešsaiste]. Rīga: Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūts, 2011 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <http://stradavesels.lv>
8. Troksnis skaitļos [tiešsaiste]. Bilbao: Eiropas Darba drošības un veselības aizsardzības aģentūra, 2006 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://osha.europa.eu/lv/>
9. Arodslimību izmeklēšanas un uzskaites kārtība. MK noteikumi Nr. 908, 06.11.2006, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://likumi.lv>
10. **Eglīte, M.** Darba medicīna. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte, 2012. 834 lpp.
11. **Stewart, D.** Some Occupational Effects of Noise. The Journal of Laryngology, 1961, N 5, vol. 75, p. 479-484.
12. Ugunsdrošības noteikumi. MK noteikumi Nr. 238, 19.04.2016, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://likumi.lv>
13. Human factors: Lighting, thermal comfort, working space, noise and vibration [tiešsaiste]. Health and Safety Executive – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://www.hse.gov.uk>
14. Darba aizsardzības prasības darba vietās. MK noteikumi Nr. 359, 28.04.2009, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://likumi.lv>

15. Darba vietas parametri (apgaismojums, mikroklimats u.c.) [tiešsaiste]. Rīga: Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūts, 2011 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <http://stradavesels.lv>
16. Fizikālo darba vides riska faktoru radītā ietekme uz veselību, biežākās arodslimības [tiešsaiste]. Rīgas Stradiņa Universitāte, 2014 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://www.rsu.lv>
17. **Razjouyan, J., Lee, H., Gilligan, B., et. Al.** Wellbuilt for wellbeing: Controlling relative humidity in the workplace matters for our health. *Indoor Air*, 2020, N 1, vol. 30, p. 167-179.
18. **Wolkoff P.** Indoor air humidity, air quality, and health - An overview. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 2018, N 3, vol.221, p. 376-390.
19. Darba aizsardzības prakses standarts Poligrāfijas nozarei [tiešsaiste]. Rīga: Darba lietu trīspusējās sadarbības apakšpadome, 2017 – [atsauce 07.01.2021]. Pieejams: <http://stradavesels.lv>
20. Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret vibrācijas radīto risku darba vidē. MK noteikumi Nr. 284, 13.04.2004, Rīga: Ministru kabinets [atsauce 07.01.2021]. Pieejams: <https://likumi.lv>
21. **Eglīte, M.** Vibrācijas iedarbība uz cilvēka organismu [tiešsaiste]. Rīga: Veselības žurnāls ārsti.lv, 2019 – [atsauce 07.01.2021]. Pieejams: <http://arsti.lv>
22. Hazards and risks associated with manual handling in the workplace [tiešsaiste]. European Agency for Safety and Health at Work, 2014 – [atsauce 14.01.2021]. Pieejams: <http://osha.europa.eu>
23. Machinery safety in the printing industry [tiešsaiste]. Health and Safety Executive, 2021 – [atsauce 28.02.2021]. Pieejams: <https://www.hse.gov.uk>
24. Pulp and paper machine injury [tiešsaiste]. The Stoddard Firm: Catastrophic Injury and Wrongful Death Attorneys, 2021 – [atsauce 14.01.2021]. Pieejams: <https://thestoddardfirm.com>
25. Health Impact of The Psychosocial Hazards of Work: An Overview [tiešsaiste]. World Health Organization, 2010 – [atsauce 15.01.2021]. Pieejams: <https://www.who.int>
26. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. V. Kaļķa un Ž. Rojas red. Rīga: Elpa, 2001. 500 lpp.
27. **Kaļķis, V., Roja, Ž., Kaļķis, H.** Arodveselība un riski darbā. Rīga: Medicīnas apgrāds, 2015. 534 lpp.
28. **Roja, I., Roja, Ž., Kaļķis, H.** Stress un vardarbība darbā. Rīga: Latvijas ergonomikas biedrība, 2006. 96 lpp.

29. Psihocoliālie riski un stress darbā [tiešsaiste]. Eiropas Darba drošības un veselības aģentūra, 2020 – [atsauce 25.01.2021]. Pieejams: <https://osha.europa.eu/lv>
30. Chemicals in printing [tiešsaiste]. Health and Safety Executive, 2020 – [atsauce 16.01.2021]. Pieejams: <https://www.hse.gov.uk>
31. **Langseth, H., Andersen, A.** Cancer Incidence among Male Pulp and Paper Workers in Norway. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 2000, N 2, vol. 26, p. 99-105.
32. **Tharshanapriya, K.**, et al. Health Hazards of Pulp and Paper Industrials Workers, Indo American Journal of Pharmaceutical Research, 2017, N 7, vol. 7, p. 157-163.
33. What is Ergonomics? Geneva: The International Ergonomics Association, 2000 – [atsauce 02.02.2021]. Pieejams: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
34. **Middlesworth, M.** Ergonomics 101: The Definition, Domains and Applications of Ergonomics [tiešsaiste]. ErgoPlus, 2020 – [atsauce 02.02.2021]. Pieejams: <https://ergo-plus.com>
35. **Vogt, J., Leonhardt, J., Koper, B., Pennig, S.** Human factors in safety and business management. Ergonomics, 2010, N 2, vol. 53, 149-163.
36. **Daub, U., Ackermann, A., Kopp, V.** Benefits of Ergonomics [tiešsaiste]. Stuttgart: Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation IPA, 2019 – [atsauce 05.02.2021]. Pieejams: <https://www.ergoswiss.com>
37. **Smith, M., Sainfort, P.** A balance theory of job design for stress reduction. International Journal of Industrial Ergonomics, 1989, N 1, vol. 4, p. 67-79.
38. **Bau, L., Farias, J., Buso, S., Passero, C.** Organizational ergonomics of occupational health methods and processes in a Brazilian oil refinery. Work, 2012, N 39, p. 2817-2821.
39. **Roja, Ž., Kalkis, H.** Cilvēkfaktors un ergonomika darbā. Rīga. Gutenbergs druka. 2020. 294 lpp.
40. Risk Factors [tiešsaiste]. Ames: Iowa State University, Environmental Health and Safety, 2020 – [atsauce 15.02.2021]. Pieejams: <https://www.ehs.iastate.edu>
41. **Lozanski, L.** Working in a Static Position [tiešsaiste]. Ottawa: Canadian Association of University Teachers, 2006 – [atsauce 15.02.2021]. Pieejams: <https://www.caut.ca>
42. **Darba apstākļi un veselība darbā. Rīga: Latvijas brīvo arodbiedrību savienība, 2010. 162. lpp.**
43. Darba apstākļi un riski Latvijā 2017-2018 [tiešsaiste]. Rīga: Valsts darba inspekcija, 2019 [atsauce 15.02.2021]. Pieejams: <https://www.vdi.gov.lv>

44. **Anghel, M., Argesanu, V., Talpos-Niculescu, C., Lungeanu, D.** Musculoskeletal disorders (MSDS) – consequences of prolonged static postures. *Journal of Experimental Medical and Surgical Research*, 2007, N 4, p. 167-172.
45. Prolonged Static Sitting and Standing at Work [tiešsaiste]. VelocityEHS, 2019 – [atsauce 16.02.2021]. Pieejams: <https://www.humantech.com>
46. **Stephenson, M., Ostrander, A., Norasi, H., Dorneich, M.** Shoulder Muscular Fatigue From Static Posture Concurrently Reduces Cognitive Attention Resources [tiešsaiste]. Ames: Iowa State University, Industrial and Manufacturing Systems Engineering, 2019 – [atsauce 16.02.2021]. Pieejams: <https://lib.dr.iastate.edu>
47. **Dul, J., Douwes, M., Smitt, P.** Ergonomic guidelines for the prevention of discomfort of static postures based on endurance data. *Ergonomics*, 1994, N 5, vol. 37, p. 807-815.
48. **Tyson, J.** Ergonomics in the Pulp and Paper sector [tiešsaiste]. Canada: Pulp and Paper, 2004 – [atsauce 20.02.2021]. Pieejams: <https://www.pulpandpapercanada.com>
49. **Ergonomika darbā. Rīga: Latvijas brīvo arodbiedrību savienība, 2010. 190. lpp.**
50. **The Printing Industry Advisory Committee. The printer's guide to health and safety. Norwich: HSE Books, 2002. 187 p.**
51. Risk at Work – Manual handling [tiešsaiste]. Health and Safety Executive, 2020 – [atsauce 20.02.2021]. Pieejams: <https://www.hse.gov.uk/toolbox/manual.htm>
52. **Carnide, N., Franche, RL., Hogg-Johnson, S.** et al. Course of Depressive Symptoms Following a Workplace Injury: A 12-Month Follow-Up Update. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 2016, N 26, p. 204-215.
53. **Al Johani, W. A., Pascua, G.P.** Impacts of manual handling training and lifting devices on risks of back pain among nurses: An integrative literature review. *Nurse Media Journal of Nursing*, 2019, N 2, vol. 9, p. 210-230.
54. **Yassi, A.** Repetitive strain injuries. *Lancet*, 1997, N 9056, vol. 349, p. 943-947.
55. **Pavlovic-Veselinovic, S.** Repetition as a risk factor for the development of musculoskeletal disorders. *Safety Engineering*, 2013, N 1, vol. 3, p. 39-45.
56. Health and Safety at work. Symmary statistics for Great Britain 2020 [tiešsaiste]. Great Britain: Health and Safety Executive, 2020 – [atsauce 27.02.2021]. Pieejams: <https://www.hse.gov.uk/statistics/overall/hssh1920.pdf>
57. **Kok, J., Vroonhof, P.** et. al. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU [tiešsaiste]. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work, 2019 – [atsauce 04.03.2021]. Pieejams: <https://osha.europa.eu/publications>

58. Definition, Domains of Specialization, Systematic Approach [tiešsaiste]. Geneva: The International Ergonomics Association, 2020 – [atsauce 04.03. 2021]. Pieejams: <https://iea.cc/definition-and-domains-of-ergonomics/>
59. **Parasuraman, R.** Neuroergonomics: Research and practice. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 2003, N 1-2, vol. 4, p. 5-20.
60. **Hollnagel, E.** Cognitive ergonomics: it's all in the mind. Ergonomics, 1997, N 10, vol. 40, p. 1170-1182.
61. **So, W., Wong, S., Mak, J. N., Chan, R.** An evaluation of mental workload with frontal EEG. Plos One, 2017, N 4, vol. 12, p. 1-17.
62. **Psihosociālā darba vide. Rīga: Latvijas brīvo arodbiedrību savienība, 2010. 155. lpp.**
63. **Vidulich, M. A., Tsang, P.S.** The Confluence of Situation Awareness and Mental Workload for Adaptable Human-Machine Systems. Journal of Cognitive Engineering and Decision Making, 2014, N 1, vol. 9, p. 95-97.
64. **De Beer, L. T., Pienaar, J., Rothmann, S.** Work overload, burnout, and psychological ill-health symptoms: a three-wave mediation model of the employee health impairment process. Anxiety, Stress, & Coping, 2015, N 4, vol. 29, p. 387-399.
65. **McKendrick, R., Feest, B., Harwood, A., Falcone, B.** Theories and Methods for Labeling Cognitive Workload: Classification and Transfer Learning. Frontiers in Human Neuroscience, 2019, N 295, vol. 13, p. 1-20.
66. **Fallahi, M., Motamedzade, M., Heidarimoghadam, R., Soltanian, A. R., Miyake, S.** Effects of metnal workload on physiological and subjective responses during traffic density monitoring: A field study. Applied Ergonomics, 2015, N 52, p. 95-103.
67. **Bradford, A.** The Five (and More) Senses [tiešsaiste]. New York: Live Science, 2018 – [atsauce 18.03.2021]. Pieejams: <https://www.livescience.com/60752-human-senses.html>
68. **Berlin, C., Adams, C.** Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support Optimal Human Performance. London: Ubiquilty Press. 281 p.
69. Eiropas Komisijas paziņojums Padomei un Eiropas Parlamentam “Eiropas Savienības stratēģija par dzīvsudrabu” [tiešsaiste]. Rīga: Veselības inspekcija, 2020 – [atsauce 18.03.2021]. Pieejams: <https://www.vi.gov.lv/lv/dzivsudrabs>
70. **Darba higiēna. Rīga: Latvijas brīvo arodbiedrību savienība, 2010. 179. lpp.**
71. **Haupt, C., Huper, A.** How axons see their way – axagonal guidance in the visual system. Frontiers in Bioscience, 2008, N 8, vol. 13, p. 3136-3149.
72. **Sharman, A.** Advantages of Good Lighting in the Workplace [tiešsaiste]. The Granby: Health and Safety International, 2015 – [atsauce 20.03.2021]. Pieejams: <https://www.hsimagazine.com/>

73. **Kralikova, R., Piňosová, M., Hricová, B.** Lighting Quality and its Effects on Productivity and Human Healths. *International Journal of Interdisciplinarity in Theory and Practice*, 2016, N 10, p. 8-12.
74. **Anshel, J. R.** Visual Ergonomics in the Workplace. *Workplace Health and Safety*, 2007, N 10, vol. 55, p. 414-420.
75. **Küller, R., Mikellides, B., Janssens, J.** Color, arousal, and performance – A comparison of three experiments. *Color Research and Application*, 2009, N 2, vol. 34, p. 141-152.
76. **Mehta, R., Zhu, R.** Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*, 2009, N 5918, vol. 323, p. 1226-1229.
77. **Lewis, C. M., Soon, K., Kwallek, N.** Work week productivity, visual complexity, and individual environmental sensitivity in three offices of different color interiors. *Color Research and Application*, 2007, N 2, vol. 32, p. 130-143.
78. **Savavibool, N., Gatersleben, B., Moorapun, C.** The Effects of Colour in Work Environment: A systematic review. *Asian Journal of Behavioural Studies*, 2018, N 13, vol. 3, p. 149-160.
79. **Kaya, N., Epps, H. H.** Relationship between color and emotion: A study of college students. *College student journal*, 2004, N 3, vol. 38, p. 396-405.
80. **Kamaruzzman, S. N., Ahmad Zawawi, E. M.** Employees' Perceptions on Color Preferences Towards Productivity in Malaysian Office Buildings. *Journal of Sustainable Development*, 2010, N 3, vol. 3, p. 283-293.
81. **Darba drošība. Rīga: Latvijas brīvo arodbiedrību savienība, 2010. 277. lpp.**
82. Information about hearing, Communication, and Understanding [tiešsaiste]. Bethesda: National Institutes of Health, 2007 – [atsauce 25.03.2021]. Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20366/>
83. **Bau, L. M., Farias, J. P., Buso, S. A., Passero, C. R.** Organizational ergonomics of occupational health methods and processes in a Brazilian oil refinery. *Work*, 2012, N 41, p. 2817-2821.
84. **Burgess-Limerick, R.** Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*, 2018, N 68, p. 289-293.
85. Pros and cons of participatory ergonomics [tiešsaiste]. Australia: Return to Work Matters, 2020 – [atsauce 05.04.2021]. Pieejams: <https://www.rtwmatters.org>
86. **Peter Buckle.** Participatory ergonomics and preventing musculoskeletal disorders in the workplace [tiešsaiste]. London: European Agency for Safety and Health at Work, 2021 – [atsauce 10.04.2021]. Pieejams: <https://osha.europa.eu>

87. **Swarbrick, M., Yudof, J.** Wellness in the 8 Dimensions [tiešsaiste]. New Jersey: Collaborative Support Programs of NJ, 2017 – [atsauce 15.04.2021]. Pieejams: <https://www.researchgate.net>
88. **Stoewen, L. D.** Dimensions of wellness: Change your habits, change your life. The Canadian veterinaire journal, 2017, N 8, vol. 58, p. 861-862.
89. **Berry, L. L., Mirabito, A. M., Baun, B. W.** What's the Hard Return on Employee Wellness Programs? Harvard business review, 2010, N 12, vol. 88, p. 104-142.
90. **Nyakwara, S., Shiundu, J., Gongera, G. E.** Evaluation of Employee welfare Facilities as an Intervention strategy of Industrial Unrest on Organization Performace: Case of Mumias Sugar Company. European Journal of Business and Management, 2012, N 29, vol. 6, p. 209-219.
91. **Baker, C., Flores, N., Zou, K. H., Bruno, M., Harrison, V.** Benefits of quitting smoking on work productivity and activity impairment in the United States, the European Union and China. The International Journal of Wiley Clinical Practice, 2017, N 1, vol. 71, p. 1-10.
92. **Augustus-Daddie, J., Andrews, N. L., Iroanwusi, F. O., Princewill, O.** Employee welfare schemes and worker performance: A study of selected insurance firms in Portharcourt. Advance Research Journal of Multidisciplinary Discoveries, 2018, N 1, vol. 30, p. 1-9.
93. **Shaban, O. S., Al-Zubi, Z., Ali, N., Alqotaish, A.** The effect of Low Morale and Motivation on Employees' Productivity and Competitiveness in Jordanian Industrial Companies. Canadian Center of Science and Education, 2017, N 7, vol. 10, p. 1-7.
94. **Jason, S., Swayze, M. S., Lisa, A.** Employee Wellness Program Outcomes: A Case Study. Journal of Workplace Behavioral Health, 2012, N 1, vol. 28, p. 46-61.
95. **Miller, S.** Wellness Programs as an Employee Retention Tool [tiešsaiste]. California: The Society for Human Resource Management, 2010 – [atsauce 16.04.2021]. Pieejams: <https://www.shrm.org>
96. **Fries, J. F., Koop, C. E., Beadle, C. E., Cooper, P. P., England, M. J., Greaves, R. F., Wright, D.** Reducing Health Care Costs by Reducing the Need and Demand for Medical Services. New England Journal of Medicine, 1993, N 5, vol. 329, p. 321-325.
97. **Mattke, S., Liu, H., Caloyeras, J. et. al.** Workplace Wellness Programs Study: Final Report. Rand Health Quarterly, 2013, N 2, vol. 3, p. 1-134.
98. **Lee, S., Blake, H., Lloyd, S.** The price is right: Making workplace wellness financially sustainable. International Journal of Workplace Health Management, 2010, N 1, vol. 3, p. 58-69.

99. **Goetzel, R. Z., Henke, M. R., Tbrizi, M.** et al. Do workplace health promotion (wellness) programs work? *Journal of occupational and environmental medicine*, 2014, N 9, vol. 56, p. 927-933.
100. **Henke, R. M., Goetzel, R. Z., McHugh, J., Isaac, F.** Recent Experience in Helath Promotion At Johnson & Johnson: Lowe Health Spending, Strong Return On Investment. *Health Affairs*, 2011, N 3, p. 490-499.
101. **Ball, J., Maselli, M., Sejen, L.** Welcome to (employee) Wellbeing 3.0 [tiešsaiste]. Willis Towers Watson, 2018 – [atsauce 02.05.2021]. Pieejams: <https://www.willistowerswatson.com>
102. Workplace wellbeing and safety [tiešsaiste]. New York: AstraZeneca Websites, 2020 – [atsauce 02.05.2021]. Pieejams: <https://www.astrazeneca.com>
103. **Bartz, A.** 11 Employee Benefits That Help Make Johnson & Johnson a Great Company, 2018 – [atsauce 02.05.2021]. Pieejams: <https://www.jnj.com>
104. Программы здоровья и благополучия для работников (well-being) [tiešsaiste]. Льготы и бенефиты, 2020 – [atsauce 02.05.2021]. Pieejams: <https://www.pwc.ru>
105. **Daykin, A. R., Stephenson, R.** Questionnaire-based research design. *British Journal of Therapy and Rehabilitation*, 2002, N 2, vol. 9, p. 66-74.
106. **Jones, T. L., Baxter, M. A., Khanduja, V.** A quick guide to survey research. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 2013, N 1, vol. 95,1 p. 5-7.
107. **Kalkis, V.** Darba vides risku novērtēšanas metodes. Rīga: Latvijas izglītības fonds, 2008. 242 lpp.
108. Работоспособность человека [tiešsaiste]. Социально-педагогическая и психологическая служба БГУИР, 2017 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: [https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_121786.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_121786.pdf)
109. **Kristensen, T. S., Hannerz, H., Nøgh, A., Borg, V.** The Copenhagen Psychosocial Questionnaire – a tool for the assessment andimprovement of the psychosocial work environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 2005, N 6, vol. 31, p. 438-449.
110. **Kristensen, T. S., Bjorner, J. B., Christensen, K. B., Borg, V.** The Distinction between Work Pace and Working Hours in The Measurment of Quantitative Demands at Work. *Work and stress*, 2004, N 4, vol. 18, p. 305-322.
111. **Pejtersen, J. H., Kristensen, T. S., Borg, V., Bjorner, J. B.** The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scandinavian journal of public health*, 2010, N 3, vol. 38, p. 8–24.

112. **Kristensen T. S.** A questionnaire is more than a questionnaire. *Scandinavian journal of public health*, 2010, N 3, vol. 38, p. 149–155.
113. **Task Load Index (NASA-TLX)** [tiešsaiste]. California: NASA Ames Research Center – [atsauce 05.02.2021]. Pieejams: <https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/downloads/TLX.pdf>
114. **Shultz, K. S., Wang, M., Olson, D. A.** Role Overload and Underload in Relation to Occupational Stress and Health. *Stress and Health*, 2010, N 2, vol. 26, p. 99-111.
115. **Occhipinti, E., Colombini, D.** Proposal of a concise index for the evaluation of the exposure to repetitive movements of the upper extremity (OCRA index). *La Medicina del lavoro*, 1996, N 6, vol. 87, p. 526-48.
116. **The Occupational repetitive action (OCRA) methods: OCRA index and OCRA checklist** [tiešsaiste]. Finnish Institute of Occupational Health, 2009 – [atsauce 06.02.2021]. Pieejams: <https://kuliahdianmardi.files.wordpress.com/2016/04/ocra-1.pdf>
117. **Drinkaus, P., Bloswick, D. S.** et. al. Job Level Assessment Using Task Level Strain Index Scores: A Pilot Study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2005, N 2, vol. 11, p. 141-152.
118. **Moore, J.S., Garg, A.** The Strain Index: A Proposed Method to Analyze Jobs for Risk Of Distal Upper Extremity Disorders. *American Industrial Hygiene Journal*, 1995, N 5, vol. 56, p. 443 – 458.
119. **Hasad, I., Nurka, P.** Predictors of Changing Level of Work Ability Index Among Employees of Public and Industrial Sector. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 2020, N 8, p. 367-372.
120. **Bokše, K., Kaļķis, H., Roja, Ž.** Ergonomic risks influence on worker's work ability at metal manufacturing organisations. *Humanities and Social Sciences*, 2018, N 2, vol. 26, p. 77-88.
121. **Singh, G.** An Ergonomic Analysis of the Current Packaging Process at Company XYZ. MS Plan A Thesis. Wisconsin-Stout: University of Wisconsin-Stout, Graduate School, 2013, 114 p.
122. **Lasota, A. M.** Ergonomic Evaluation of Physical Risk for Packing Line Operators. *Logistics and transport*, 2015, N 26, vol. 2, p. 11-19.
123. **Rosecrance, J., Paulsen, R., Murgia, L.** Risk assessment of cheese processing tasks using the Strain Index and OCRA Checklist. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2017, N 61, p. 142-148.

124. **Prabaswari, A. D.** et al. Mental Analysis Workload on Solar Street Lighting Workers. **In:** The 2nd International Conference on Computer Science and Engineering Technology, Indonesia, December 6th, 2019. Abstracts. Indonesia, 2020, p. 4.
125. **Junaedi, D., Rizkiyah. N. D., Praty, D. B.** Determination of the Optimal Number of Workers Using the NASA-TLX Method in Chemical Company, Indonesia. International Journal of Engineering Research and advanced Technology, 2020, N 7, vol. 6, p. 51-56.
126. **Puspawardhani, E. H., Suryoputro, M. R., Sari, A. D.** et. al. Mental Workload Analysis Using NASA-TLX Method Between Various Level of Work in Plastic Injection Division of Manufacturing Company. **In:** International Conference on Safety Management and Human Factors, Florida, USA, July 27-31, 2016. Abstracts, 2016, 311-319.
127. Handling and lifting – borard trolley [tiešsaiste]. Farnborough: Aj products – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://www.ajproducts.co.uk/warehouse-industry/handling-lifting/board-trolleys/board-trolley/29850655-19435769.wf?productId=19435759>
128. Kravas transportēšanas ratiņi [tiešsaiste]. Kesko Senukai Digital – [atsauce 10.05.2021]. Pieejams: <https://www.ksenukai.lv>
129. Pallet leveller and positioner [tiešsaiste]. Quality Jack Material Handling Equipment – [atsauce 10.05.2021]. Pieejams: <https://www.qualityjack.com.au>
130. Rotary die storage – Motorised lift [tiešsaiste]. Denmark: BCM Transtech, 2019 – [atsauce 05.01.2021]. Pieejams: <https://www.bcm.dk>
131. Industrial manipulators [tiešsaiste]. Delta Gulf Capital Investment, 2013 – [atsauce 15.04.2021]. Pieejams: <https://www.deltagei.com/industrial.php>
132. Vaculex Piab: Robust Vacuum lifting solution [tiešsaiste]. U.S.: Nemo Power Tools LTD – [atsauce 15.04.2021]. Pieejams: <https://grabo.com>
133. Elektriskais pacēlājs [tiešsaiste]. Rīga: AJ Produkti – [atsauce 24.05.2021]. Pieejams: <https://www.ajprodukti.lv>
134. Noise control curtains [tiešsaiste]. Kinetics Noise Control – [atsauce 10.01.2021]. Pieejams: <https://kineticsnoise.com/industrial/knc.html>
135. Acoustic screens and portable noise barriers [tiešsaiste]. Steel Guard Safety products – [atsauce 10.01.2021]. Pieejams: <https://www.steelguardsafety.com/industrial-noise-control/acoustic-screens-portable-noise-barriers/>
136. CompanyMood [tiešsaiste]. Schwalbach: CompanyMood GmbH – [atsauce 10.01.2021]. Pieejams: <https://www.company-mood.com>



79<sup>th</sup>



International  
Scientific  
Conference of  
the University  
of Latvia

## CERTIFICATE

**Alise Girdjuka**

participated with the report

*"WORK ENVIRONMENTAL RISKS AND INNOVATIVE  
PREVENTIVE MEASURES IN THE PAPER AND PAPER  
PRODUCTS INDUSTRY"*

in the 79th International Scientific Conference of the  
University of Latvia

section

*„Ergonomics and Work Environment, Industrial Engineering"*

5 March, 2021

Section Chairs:

Henrijs Kalkis

Ženija Roja





Handwritten signatures in blue ink for Henrijs Kalkis and Ženija Roja.

## DARBINIEKU APTAUJAS ANKETA

20.....g. ....

*Atbildes lūdzam iezīmēt ar ×, vai ierakstīt nepieciešamos datus, kur tas norādīts!*

1. Dzimums:            vīrietis       sieviete
  2. Vecums (gadi):    18 – 25     26 – 35     36 – 50     51 – 65     vairāk
  3. Darba vieta: iecirknis (nodaļa u.tml.) .....
  4. Amats (profesija) .....
  5. Darba stāžs (gadi) pašreizējā darbvietā: 0 – 5     6 – 10     11 – 20     21 – 35     vairāk
  6. Kopējais stāžs (gadi) profesijā: 0 – 5     6 – 10     11 – 20     21 – 35     vairāk
  7. Darbošanās veids.....  
(ierakstīt pamatdarbu, *piemēram, mūrēšana, montēšana, metināšana u.tml.*)
  8. Papildus darba veidi .....
- (ierakstīt darbus, kas tiek veikti papildus, *piemēram, smaguma celšana, transporta vadīšana u.tml.*)

1. Darba ergonomiskie apstākļi			
9.	<b>Kādu slodzi uzskatāt par galveno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dinamisko (biežas kustības, liekšanās un smaguma celšana vai pārvietošana u.tml.) <input type="checkbox"/></li> <li>▪ statisko (ilglaicīgu smaguma turēšanu) <input type="checkbox"/></li> <li>▪ monotonu darbu (ilgstošas vienveidīgas darba operācijas) <input type="checkbox"/></li> </ul>		
10.	<b>Kādas ķermeņa daļas ir visvairāk noslogotas:</b> visa roka <input type="checkbox"/> plaukstas un pirksti <input type="checkbox"/> kājas <input type="checkbox"/> muguras lejas daļa <input type="checkbox"/> plecu daļa <input type="checkbox"/>		
11.	<b>Paceļamā vai pārvietojamā objekta masa</b>		
	<b>Pārvietojamā vai ceļamā masa vīriešiem</b> līdz 10 kg <input type="checkbox"/> no 10 līdz 20 kg <input type="checkbox"/> no 20 līdz 30 kg <input type="checkbox"/> no 30 līdz 40 kg <input type="checkbox"/> 40 un vairāk kg <input type="checkbox"/>	<b>Pārvietojamā vai ceļamā masa sievietēm</b> līdz 5 kg <input type="checkbox"/> no 5 līdz 10 kg <input type="checkbox"/> no 10 līdz 15 kg <input type="checkbox"/> no 15 līdz 25 kg <input type="checkbox"/> 25 un vairāk kg <input type="checkbox"/>	
12.	<b>Smaguma pacelšanas vai pārvietošanas biežums</b>		<b>Vai ilgums darba dienā (minūtes)</b>
	līdz 10 reizēm maiņā <input type="checkbox"/> no 10 līdz 40 reizēm maiņā <input type="checkbox"/> no 40 līdz 200 reizēm maiņā <input type="checkbox"/> no 200 līdz 500 reizēm maiņā <input type="checkbox"/> no 500 līdz 1000 reizēm maiņā <input type="checkbox"/> vairāk par 1000 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	< 5 <input type="checkbox"/> 5 līdz < 15 <input type="checkbox"/> 15 līdz < 60 <input type="checkbox"/> 60 līdz < 120 <input type="checkbox"/> 120 līdz < 240 <input type="checkbox"/> ≥ 240 <input type="checkbox"/>	
13.	<b>Darba apstākļi</b>		
	– labi ergonomiskie apstākļi (darbam atbilstoša platība, optimāli smaguma satveršanas nosacījumi, ir smaguma celšanas palīglīdzekļi, stabila un līdzena grīda, normām atbilstošs apgaismojums)		<input type="checkbox"/>
	– ierobežota kustība telpā (nepietiekošs augstums, platība mazāka par 1,5 m <sup>2</sup> ); – nedroša, slidena vai nelīdzena (slīpa) grīda, slikts apgaismojums; – nav smaguma celšanas palīglīdzekļi		<input type="checkbox"/>
Ļoti ierobežots darba lauks, kas apgrūtina kustību un/vai nestabila paceļamā vai pārvietojamā masa, nestabils masas centrs (piemēram, pacients, vaļējs trauks ar šķidrumu u.tml.)		<input type="checkbox"/>	
14.	<b>Ķermeņa stāvoklis, smaguma pārvietošanas pozīcija</b>		<b>Attēls</b>
	– ķermeņa augšdaļa taisna, nav pagriezieni – smagums tuvu ķermenim – pārvietošanās dažu soļu attālumā (līdz 2 m)		<b>A</b>  <input type="checkbox"/>
	– neliela noliekšanās uz priekšu, nelieli pagriezieni – smagums tuvu ķermenim – pārvietošanās lielā attālumā (vairāk par 2 m)		<b>B</b>  <input type="checkbox"/>
	– dziļa liekšanās vai tāla sniegšanās – neliela noliekšanās ar vienlaicīgu ķermeņa augšdaļas rotāciju – smagums tālu no ķermeņa vai virs plecu augstuma		<b>C</b>  <input type="checkbox"/>
	– daudzpusīga liekšanās ar vienlaicīgu ķermeņa rotāciju – smagums tālu no ķermeņa – ierobežota pozas stabilitāte stāvēt, tupus vai uz ceļiem		<b>D</b>  <input type="checkbox"/>

15.	Vai darbs notiek augstumā (virs 1,5 m, rēķinot no grīdas)?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
16.	Vai darbā tiek izmantotas trepes, estakādes, pacelāji vai citi palīglīdzekļi	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
17.	Vai atpūtas paužu ilgums ir pietiekams, lai pārvarētu nogurumu?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
18.	Vai darba laikā ir reglamentētas atpūtas pauzes? Cik ilgas ir atpūtas pauzes (minūtes) un pēc kāda laika ..... (ierakstīt, piemēram, 5 vai 10 min ik pēc 1-2 darba stundām vai citādi)	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
19.	Vai atpūtas paužu ilgums ir pietiekams, lai pārvarētu nogurumu?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
20.	Vai atpūtas paužu laikā veicat relaksācijas vingrinājumus muskuļu atslodzei?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
<b>2. Vide</b>			
21.	<b>Temperatūra</b> darba telpā: apmierinoša <input type="checkbox"/> pārāk zema <input type="checkbox"/> pārāk augsta <input type="checkbox"/>		
22.	<b>Apgaismojums:</b> apmierinošs <input type="checkbox"/> pārāk mazs <input type="checkbox"/> pārāk spilgts <input type="checkbox"/>		
23.	Vai darba procesā esiet pakļauts/a <b>vispārējās vibrācijas</b> ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
24.	Vai darba procesā esiet pakļauts/a <b>lokālās (roku-plaukstu) vibrācijas</b> ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
25.	Vai darba procesā lietojiet vibrācijas aizsardzības līdzekļus (cimdus, apavus, citus)? <b>Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/></b>		
26.	Vai darba procesā esiet pakļauts/a <b>pastāvīga trokšņa</b> ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
27.	Vai darba procesā esiet pakļauts/a <b>impulsīva trokšņa</b> ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
28.	Vai uzskatāt, ka dzirde ir pasliktinājusies?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
29.	Vai darba procesā lietojiet dzirdes aizsardzības līdzekļus (antifonus, ausu ieliktņus)? Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>		
30.	Vai darba vidē ir ķīmiskie faktori? ..... Ierakstīt kādi (piem., krāsu tvaiki, skābes, sārmu u.c.)	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>





<b>3. Instrumenti un darba mašīnas (ierīces, agregāti)</b>			
31.	Vai lietojiet rokas instrumentus (vai ierīces, agregāti)? <i>norādīt kādus</i> .....	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
32.	Vai rokas instruments (darba mašīna) ir ērts/a un Jūs apmierina?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
33.	Vai rokas instrumenta svars pārsniedz 5 kg?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
34.	Vai roku instrumentu (ierīču, agregātu) darbības laikā ir jūtama liela vibrācij	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
35.	Vai roku instrumentu (ierīču, agregātu) darbības laikā ir jūtams liels troksnis?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
36.	Vai roku instrumenti darba laikā sakarst?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
<b>4. Darba organizācija</b>			
37.	Vai Jūs pats kontrolējat savu darba procesu?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
38.	Vai veicamais darbs prasa paaugstinātu atbildību?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
39.	Vai Jums tiek veikta obligātā veselības pārbaude?	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>
40.	Vai darba organizācija Jūs apmierina? Ja neapmierina, kas būtu uzlabojams: .....	Jā <input type="checkbox"/>	Nē <input type="checkbox"/>

## SGR-A metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas [107]

## Pārvietojamā objekta masa – M

Masas slodze vīriešiem	Punkti	Masas slodze sievietēm	Punkti
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 līdz < 20 kg	2	5 līdz < 10 kg	2
20 līdz < 30 kg	4	10 līdz < 15 kg	4
30 līdz < 40 kg	7	15 līdz < 25 kg	7
40 ≥ kg	25	Nav pieļaujama	

## Stāvokļa indikators – S

Tipiskā poza	Ķermeņa pozas raksturojums	Punkti
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ķermeņa augšdaļa taisna, pagriezieni nav</li> <li>smagums tuvu ķermenim</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>neliela noliekšanās uz priekšu, iespējami ķermeņa pagriezieni</li> <li>smagums tuvu ķermenim vai nelielā attālumā</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>dziļa noliekšanās uz priekšu vai tāla sniegšanās</li> <li>neliela saliekšanās ar vienlaicīgu ķermeņa pagriezienu</li> <li>smagums ir attālināts no ķermeņa vai atrodas virs plecu augstuma</li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>tāla liekšanās ar vienlaicīgiem ķermeņa pagriezieniem</li> <li>smagums ir tālu no ķermeņa</li> <li>ierobežota ķermeņa stabilitātes stāvus pozā</li> <li>piespiedu poza tupus vai uz ceļiem</li> </ul>	8

## Apstākļu indikators – A

Darba apstākļu nosacījumi	Punkti
<ul style="list-style-type: none"> <li>labi ergonomiskie apstākļi, darbam atbilstoša platība, stabila un līdzena grīda, normām atbilstošs apgaismojums</li> <li>labi paceļamas vai pārvietojamas masas satveršanas nosacījumi</li> </ul>	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>ierobežota kustība telpā, pārāk mazs darba lauks (piemēram, platība mazāka par 1,5m<sup>2</sup>), nelīdzena, slidena, mīksta vai slīpa grīda</li> <li>slikts apgaismojums</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>ļoti ierobežots darba lauks, kas apgrūtina kustību un/vai nestabila paceļamā vai pārvietojamā masa, nestabils masas centrs (piemēram, pacients; vaļējs trauks ar šķidrumu u.tml.)</li> </ul>	2

## Intensitātes indikators – I

Smaguma celšanas un novietošanas laiks mazāks par 5 sekundēm		Smaguma turēšanas vai pārvietošanas laiks vairāk par 5 sekundēm		Smaguma pārvietošanas distance vairāk par 5 m	
Operāciju skaits darba dienā	Punkti	Ilgums darba dienā (minūtes)	Punkti	Distance darba dienā (kilometri)	Punkti
< 10	1	< 5	1	< 0,3	1
10 līdz < 40	2	5 līdz < 15	2	0,3 līdz < 1	2
40 līdz < 200	4	15 līdz < 60	4	1 līdz < 4	4
200 līdz < 500	6	60 līdz < 120	6	4 līdz < 8	6
500 līdz < 1000	8	120 līdz < 240	8	8 līdz < 16	8
≥ 10000	10	≥ 240	10	≥ 16	10

## Fiziskās darba slodzes riska pakāpes noteikšana

Riska pakāpe	DS punkti	Apraksts	Preventīvie pasākumi
I	< 10	Slodze ir minimāla, nav būtisku apdraudējumu veselībai	Nav nepieciešami
II	10 līdz < 25	Pārslodze iespējama darbiniekiem jaunākiem par 21 gadiem un vecākiem par 40 gadiem, cilvēkiem, kas slimo	Obligātās veselības pārbaudes darbiniekiem ar samazinātām darba spējām
III	25 līdz < 50	Pārslodze iespējama personām ar normālu fizisko sagatavotību	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, darba apstākļu noskaidrošana un detalizēta analīze
IV	50 līdz < 100	Liela fiziskā slodze, pārslodzes iespējamas visiem darbiniekiem	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, steidzīgi nepieciešama tehniskas un/vai organizatoriskas dabas rīcība riska samazināšanas nolūkā
V	≥ 100	Ekstremāli liela fiziska slodze, iespējami muskuļu un skeleta sistēmas bojājumi	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, roku darbs nav pieļaujams, jālieto palīgīdzekļi vai darbs jāveic divatā

## Anketa darbības indeksa noteikšanai [107]

Kritērijs	Kritēriju punktu vērtējums	Ierakstīt ciparu, kas atbilst Jūsu vērtējumam
1. Esošās darbības salīdzinājumā ar vislabākajām	0 = pavisam sliktas 1 = ļoti sliktas 2 = sliktas 3 = vidēji sliktas 4 = gandrīz apmierinošas 5 = apmierinošas 6 = gandrīz labas 7 = labas 8 = ļoti labas 9 = teicamas 10 = izcilas	
2. Darbības, attiecinot uz fiziskā darba slodzi (smagas nastas celšana un pārvietošana, piespiedu poza, muskuļu sasprindzinājums un tml.)	1 = ļoti sliktas 2 = sliktas 3 = vidējas 4 = labas 5 = ļoti labas	
3. Darbības, attiecinot uz garīgā darba slodzi (atmiņa, loģiskā domāšana, radošās spējas, stress darbā, u.tml.)	1 = ļoti sliktas 2 = sliktas 3 = vidējas 4 = labas 5 = ļoti labas	
4. Diagnosticēto slimību skaits, kādas ir bijušas pēdējo 5 gadu laikā	1 = 5 vai vairāk slimības 2 = 4 slimības 3 = 3 slimības 4 = 2 slimības 5 = 1 slimība 7 = nav slimību	
5. Darba nespēja slimību dēļ Vēlams norādīt: kādu veselības traucējumu dēļ .....	1 = pilnīga nespēja 2 = nespēja ir bieža (vismaz reizi nedēļā) 3 = nespēja ir vismaz reizi mēnesī 4 = nespēja ir reti (3-6 reizes gadā) 5 = nespēja ir ļoti reti (2-3 reizes gadā) 6 = nespēju nav	

Kritērijs	Kritēriju punktu vērtējums	Ierakstīt ciparu, kas atbilst Jūsu vērtējumam
6. Prombūtne no darba slimību dēļ pēdējā gada laikā Vēlams norādīt: kādu veselības traucējumu dēļ,.....	<b>1</b> = 100 vai vairāk dienu <b>2</b> = 25-99 dienu <b>3</b> = 10-24 dienu <b>4</b> = 1-9 dienu <b>5</b> = 0 dienu	
7. Darbinieka personiskā prognoze darbspējān vismaz 2 gadus uz priekšu	<b>1</b> = ar pūlēm varēšu strādāt <b>4</b> = neesmu pārliecināts vai varēšu strādāt <b>7</b> = pilnīgi pārliecināts, ka varēšu strādāt	
8. Darba atbilstība individuālām garīgajām spējām ( <i>nosaukt iemeslus</i> ): .....	<b>1</b> = ļoti slikta <b>2</b> = slikta <b>3</b> = vidēja <b>4</b> = ļoti laba	
9. Darbinieka psihoemocionālais vērtējums (savstarpējās attiecības, attiecības ar darba devēju, darba komandā, sociālā izolētība un tml.) <i>Nosaukt sliktā vērtējuma iemeslus</i> : .....	<b>1</b> = ļoti slikts <b>2</b> = slikts <b>3</b> = vidējs <b>4</b> = ļoti labs	

## RSU PL atļauja izmantot Kopenhāģenas psihosociālo aptauju

APSTIPRINU / NORAIIDU  
(nevajadzīgo nosvītrot)

RSU Psiholoģijas laboratorijas vadītājam/i

Jelenai Koļesņikovai

LU "Darba vides aizsardzība un ekspertīze" studiju  
programmas 2.gada studenta

Alises Girdjukas,

Stud.apl.nr. ag19129

## IESNIEGUMS.

Lūdzu atļaut man maģistra darba izstrādāšanas nolūkiem,

(kurša/bakalaura/maģistra/doktora)

darba nosaukums: "Cilvēkfaktora nozīme poligrāfijas nozares nodarbināto labklājības veicināšanā",  
turpmāk tekstā – Pētnieciskais darbs, lietot RSU Psiholoģijas laboratorijas (turpmāk PL) reģistrēto  
aptauj/testu (turpmāk tekstā - Instrumentu):

Kopenhāģenas psihosociālā aptauja – vidējā versija, Kokina, A., 2020 (The Copenhagen Psychosocial  
Questionnaire II – medium version (COPSOQ-II), COPSOQ International Network, 2019.

(Instrumenta nosaukums un autors/i)

1. Apņemos nodrošināt korektu atsauci uz Instrumentu. Pētnieciskajā darbā par izmantoto Instrumentu pilnvērtīgi jānorāda tā nosaukums latviešu valodā, oriģinālvalodā, autors, latviešu valodas versijas adaptētājs un literatūras sarakstā jāatsaucas uz abiem avotiem (oriģinālo tekstu un latviešu valodas tekstu).
2. Apņemos neizplatīt šo Instrumentu izmantošanai citai personai, kā arī nerīkoties nevērīgi, nepieļaujot Instrumenta nonākšanu citas personas rīcībā. Personai, kura vēlas izmantot RSU PL testu un aptauju reģistrētu Instrumentu, ir jāsaņem RSU PL vadītāja piekrišana.
3. Apņemos izmantot Instrumentu vienīgi pētniecības nolūkos konkrētā Pētniecības darba izstrādei.
4. Apņemos nepārveidot un nepublicēt šo Instrumentu. Jebkuras izmaiņas apņemos saskaņot ar instrumenta oriģināļautoriem.
5. Apņemos iesniegt precizēto Instrumenta versiju RSU PL turpmākas adaptācijas nepieciešamības gadījumā.
6. Apņemos ievadīt datus RSU PL sagatavotā matricā un matricu iesniegt līdz 01.06.2021 (datums) saskaņā ar Instrumenta lietošanas plānu.
7. Apstiprinu, ka pētnieciskā darba vadītājs Henrijs Kalkis, henrijs.kalkis@lu.lv (vārds, uzvārds, e-pasts) ir informēts par šī Instrumenta izmantošanu pētnieciskajā darbā.
8. Apstiprinu, ka esmu saņēmis no RSU PL informāciju par Instrumenta lietošanas nosacījumiem.

Rīga, 2021. gada 29. janvārī

(datums)

(paraksts)

(paraksta atšifrējums)

Students Alise Girdjukas

Rīga, 2021. gada 25.02.21.

(datums)

(paraksts)

(paraksta atšifrējums)

/ RSU PL vadītāja

**Garīgā slodze**



Maza

Liela

**Fiziskā slodze**



Maza

Liela

**Laika slodze**



Maza

Liela

**Veiktspēja**



Zema

Augsta

**Piepūle**



Maza

Liela

**Frustrācija**



Zema

Augsta

## OCRA CHECKLIST

A shortened procedure for the identification of upper limb overload in repetitive tasks

COMPILED BY/I

DAY

DENOMINATION OF THE WORKPLACE

BRIEF DESCRIPTION OF THE TASK

how many work places are identical or very similar

how many shifts are present in a day

how many workers work in these workplaces during a day and considering all the identical workplaces

DESCRIPTION of SHIFT CONTENTS		MINUTES
SHIFT DURATION	official	
	real	
OFFICIAL PAUSES	contractual	
REAL BREAKS	real	
LUNCH BREAK	official	
	real	
NON REPETITIVE TASKS (eg: cleaning, supplies, etc)	official	
	real	
<b>NET DURATION OF REPETITIVE TASK/S</b>		
NO OF UNIT (OR CYCLE)	planned	
	real	
NET CYCLE TIME (secs.)		
OBSERVED CYCLE TIME		

MULTIPLIERS FOR THE TOTAL NET DURATION OF REPETITIVE TASK/TASKS IN THE SHIFT					
minutes	duration multiplier	minutes	duration multiplier	minutes	duration multiplier
60-120	0,5	241-300	0,85	<b>421-480</b>	<b>1</b>
121-180	0,65	301-360	0,925	sup.480	1,5
181-240	0,75	361-420	0,95		

**DURATION  
MULTIPLIER**

### Type of work interruptions *(distribution of breaks or other visual control tasks).*

Choose one answer. It is possible to choose intermediate values.

<b>0</b>	There is an interruption of at least 8 minutes every hour in the repetitive work (also count the lunch break)
<b>1</b>	There are 2 interruptions in the morning and 2 in the afternoon (plus the lunch break), lasting at least 8 – 10 minutes on the 7 – 8 hour shift, or at least 4 interruptions per shift (plus the lunch break), or four 8 – 10 minute interruptions in the 6 hour shift
<b>3</b>	There are 2 breaks, lasting at least 8 – 10 minutes each in the 6-hour shift (without lunch break), or 3 breaks, plus the lunch break in a 7 – 8 hour shift
<b>4</b>	There are 2 breaks, plus the lunch break, lasting at least 8 – 10 minutes each over a 7 – 8 hour shift (or 3 breaks without the lunch break, or 1 break of at least 8 – 10 minutes over a 6-hour shift
<b>6</b>	There is a single break, lasting at least 10 minutes, in a 7-hour shift without lunch break, or, in a 8-hour shift, there is only a lunch break (the lunch break is not counted in the working hours)
<b>10</b>	There are no real breaks except for a few minutes (less than 5) in a 7 to 8-hour shift

**RECOVERY  
SCORE**

**Arm activity and frequency of actions**  
 RIGHT    LEFT    BOTH

DINAMIC ACTIONS	
0	Arm movements are slow and frequent short interruptions are possible (20 actions per minute)
1	Arm movements are not too fast, they are constant and regular. Short interruptions are possible (30 actions per minute)
3	Arm movements are quite fast and regular, only occasional and irregular short pauses are possible (about 40 actions per minute)
4	Arm movements are fast. Only occasional and irregular short pauses are possible (about 40 actions per minute)
6	Arm movements are fast. Only occasional and irregular short pauses are possible (about 50 actions per minute)
8	Arm movements are very fast. The lack of interruptions makes it difficult to hold the pace, which is about 60 actions per minute
10	Very high frequencies (70 actions per minute or more). Absolutely no interruptions are possible

**STATIC ACTIONS**

2,5	an object is held for at least 5 consecutive seconds secs., incurring one or more static actions for 2/3 of the cycle (or observation ) time
4,5	an object is held for at least 5 consecutive seconds secs., incurring one or more static actions for 3/3 of the cycle (or observation ) time

Choose one answer for each upper limbs. It is possible to use intermediate scores. If both static and dynamic actions are present: CONSIDER both static and dynamic actions •As most representative of the task CHOOSE the one with the highest risk value.

**Presence of working activities involving the repeated use of force in the hands/arms**  
 More than one answer can be ticked: add up the partial scores obtained. If necessary, choose intermediate scores, and then add them together.  
 RIGHT    LEFT    BOTH

The working activity requires the use of <u>almost maximal</u> force (score 8 or more on the Borg scale) for: When:	6	2 seconds every 10 min
	12	1 % of the time
	24	5 %of the time
	32	over 10% of the time
The working activity requires the use of <u>intense</u> force (score 5-6-7 on the Borg scale) force for: When:	4	2 seconds every 10 min
	8	1 % of the time
	16	5 %of the time
	24	over 10% of the time
The working activity requires the use of <u>moderate</u> force (score 3-4 on the Borg scale) force for: When:	2	1/3 of the time
	4	About half the time
	6	Over half the time
	8	Nearly all the time

**Presence of additional factors** occupying over half the time  
 (choose only one answer per group of questions)  
 RIGHT    LEFT    BOTH

PHYSICAL	
2	Gloves inadequate to the task are used for over half the time
2	Vibrating tools are used for over half the time
2	The employed tools cause skin compressions
2	The task implies repeated impacts by the hand (the hand is used as a tool)
2	Cold temperature
2	Other additional factors are present :specify
3	More then 1 additional factors are present, and they occupy the whole of the time

**ORGANISATIONAL**



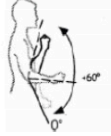
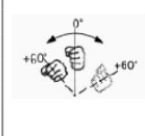




1	Working pace is set by the machine, but there are "buffers" by which the working pace may either be slowed down or accelerated.
2	Working pace is completely determined by the machine.

**FREQUENCY SCORE**  
     
 RIGHT   LEFT

**FORCE SCORE**  
     
 RIGHT   LEFT

**ADDITIONAL SCORE**  
     
 RIGHT   LEFT

**Presence of awkward posture and movement and/or stereotypy**  RIGHT  LEFT  BOTH

<b>A. ARMS</b>			
<b>1</b>	The arm are not leaning on the workbench but are a little uplifted for half (or more) of the time		
		The arms are kept nearly at shoulder height, without support	<b>2</b> for about 10% of the time
			<b>6</b> for about 1/3 of the time
			<b>12</b> for about 1/2 of the time
			<b>24</b> nearly all the time
<b>B. ELBOW</b>			
		The elbow executes wide movements (wide flexion-extension or pronosupination) or sudden movements (jerking movements, striking movements)	<b>2</b> for about 1/3 of the time
			<b>4</b> for over half the time
			<b>8</b> nearly all the time
<b>C. WRIST</b>			
		The wrist must bend in an extreme position, or must keep awkward postures (such as wide flexions or extensions, or wide lateral deviations)	<b>2</b> for about 1/3 of the time
			<b>4</b> for over half the time
			<b>8</b> nearly all the time
<b>D. HAND</b>			
		Grip objects, parts or tools with fingertips with constricted fingers (pinch) or with a nearly open hand (palmar grip) or keeping fingers hooked	<b>2</b> for about 1/3 of the time
			<b>4</b> for over half the time
			<b>8</b> nearly all the time
<b>E. lack of variation or stereotypy</b>			
<b>1,5</b>	Performs working gestures of the same type involving shoulders and/or elbow and/or wrist and/or fingers for 51-80% of time (or cycle time between 8 and 15 seconds, full of manual actions)		
<b>3</b>	Performs working gestures of the same type involving shoulders and/or elbow and/or wrist and/or fingers for 81-100% of time (or cycle time less than 8 seconds, full of manual actions)		
<b>Final awkward postures and movements score</b>			
Use the highest value obtained among the four groups of questions (A, B, C, D) only once, and eventually add to that of the last question E.			

<b>POSTURE SCORE</b>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
RIGHT	LEFT

<b>OCRA CHECKLIST</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>FINAL SCORE</b>	RIGHT	LEFT

Maģistra darbs „Cilvēkfaktora nozīme poligrāfijas nozares nodarbināto labklājības veicināšanā” ir izstrādāts Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Alise Girdjuka *paraksts* 27.05.2021.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Prof., Dr. sc .admin. Henrijs Kaļķis *paraksts* 27.05.2021.

Recenzents: asoc. prof., Dr.med. Ženija Roja

Darbs iesniegts LU Ķīmijas fakultātē 27.05.2021.

Sekretāre: Ilze Gaile

Darbs aizstāvēts maģistra gala pārbaudījuma komisijas sēdē

prot. Nr. , vērtējums

Komisijas sekretārs/e: docente, Dr.chem. Iveta Ancāne