

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĶĪMIJAS FAKULTĀTE

**DARBA VIDES RISKU IEDARBĪBA UZ NODARBINĀTAJIEM
ĶĪMIJAS LABORATORIJĀS, PREVENTĪVIE PASĀKUMI**

MAĢISTRA DARBS

Autore: **Oksana Korņejeva**

Studenta apliecības Nr.: ok10072

Darba vadītājs: asoc. prof. Dr. sc. admin. Henrijs Kaļķis

RĪGA 2019

ANOTĀCIJA

“Darba vides risku iedarbība uz nodarbinātajiem ķīmijas laboratorijās, preventīvie pasākumi”. Darba autore: O. Korņejeva. Darba zinātniskais vadītājs: asoc. prof. Dr. sc. admin. H. Kaļķis. Darbs izklāstīts uz 90 lpp., ietver 31 attēlu, 18 tabulas, 13 pielikumus, 67 informatīvos avotus.

Pētījums sastāv no 4 daļām. Pirmajā daļā ir apkopota un analizēta literatūra par ķīmijas laboratoriju nodarbināto profesijām un par izplatītākajiem darba vides riskiem, kuriem tie ir pakļauti veicot savus ikdienas darba pienākumus, kā arī risku iedarbība uz veselību. Otrajā daļā ir aprakstītas pētījumā pielietotas risku analīzes metodes. Trešajā daļā ir apkopota un atspoguļota iegūto rezultātu analīze. Iegūtie pētījuma rezultāti ļauj secināt, ka ķīmijas laboratoriju nodarbinātie galvenokārt ir pakļauti ķīmiskiem, ergonomiskiem un psihoemocionāliem riskiem. Ceturtajā daļā veikta risku analīze un izstrādāti preventīvie pasākumi. Izmantotās metodes: Somijas 5 baļļu matrica, matrica K-1, trokšņa matrica, apgaismojuma matrica, Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai, SGR, ĀEK, NIOSH celšanas vienādojums, sirdsdarbības ritma monitorings, psiholoģiskā klimata noteikšana darba vietā, darbaspēju indekss un nodarbināto aptaujas anketa.

Atslēgas vārdi: ķīmijas laboratorija, ķīmiķi, laboranti, darba vides riski, ķīmiskie riski, aizsardzības pasākumi.

SUMMARY

“The impact of working environment risks on chemical laboratories employees, preventive measures”. Author: O. Korņejeva. Supervisor: asoc. prof. Dr. sc. admin. H. Kaļķis. Master’s thesis contains 119 pages, 31 figures, 18 tables, 13 appendices, 65 literature references.

The study consists of four parts. The first part summarizes and analyses the information from literature sources about chemical laboratories employees’ professions, the most common working environment risks to which they are exposed in daily work and the health impact of risks. The second part describes the methods of risk analysis used in the study. The third part summaries and reflects the analysis of results. The obtained results of the research conclude that chemical laboratories employees are mainly exposed by chemical, ergonomic and psychoemotional risks. Risks analysis was conducted in the fourth part and preventive measures were developed. Applied methods: Finnish 5-point matrix, K-1 matrix, noise matrix, lighting matrix, Austrian method for chemical risk assessment, KIM, QEC, NIOSH lifting equation, heart rate rhythm monitoring, determination of psychological climate in the workplace, work ability index and employee questionnaire.

Keywords: chemistry laboratory, chemists, laboratory assistants, working environment risks, chemical risks, preventive measures.

SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS	6
IEVADS	7
1. LITERATŪRAS APSKATS UN ANALĪZE	10
1.1. Ķīmijas un farmācijas nozares attīstība Latvijā	10
1.2. Darba vides riski ķīmijas pētniecības laboratorijās	14
1.2.1. Ķīmiskie riska faktori.....	15
1.2.2. Fizikālie riska faktori	22
1.2.3. Ergonomiskie un organizatoriskie riska faktori	26
1.2.4. Psihoemocionālie riska faktori	29
1.2.5. Traumatisma riska faktori	30
2. RISKU ANALĪZES METODES	33
2.1. Nodarbināto aptauja.....	33
2.2. Somijas 5 baļļu matrica.....	34
2.3. Matrica K-1	35
2.4. Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai	36
2.5. Slodzes galveno rādītāju metode	37
2.6. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole	39
2.7. Rekomendējamais limits smaguma celšanai.....	40
2.8. Sirdsdarbības ritma monitorings	41
2.9. Psiholoģiskā klimata darba vidē novērtēšanas metode.....	42
2.10. Darbspēju indeksa noteikšanas metode	43
2.11. Trokšņa rādīta riska novērtēšanas metode	43
2.12. Apgaismojuma riska novērtēšana	44
3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA	45
3.1. Nodarbināto aptaujas rezultāti	45
3.2. Vispārēja darba vides un darba vietu risku novērtēšana.....	51
3.3. Ķīmisko riska faktoru analīze	55
3.4. Ergonomisko riska faktoru analīze	58
3.5. Traumatisma riska faktoru analīze.....	65
3.6. Psiholoģiskā klimata darba vidē analīze	65
3.7. Strādājošo DI noteikšanas rezultāti.....	66
4. PRIEKŠLIKUMI UN AIZSARDZĪBAS PASĀKUMI	71

SECINĀJUMI	81
PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS	83
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI	85
PIELIKUMI.....	90
1. pielikums. Ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas struktūras shēma un tās saīsinājumi	
2. pielikums. DARBINIEKU APTAUJAS ANKETA	
3. pielikums. Aptauja psiholoģiskā klimata noteikšanai darba vietā	
4. pielikums. Anketa darbspēju indeksa noteikšanai	
5. pielikums. K-1 matricas vērtību punktu noteikšanas tabulas	
6. pielikums. Austrijas metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas	
7. pielikums. SGR-A metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas	
8. pielikums. SGR-C metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas	
9. pielikums. Anketa ĀEK metodei	
10. pielikums. Trokšņa radītā riska vispārējās novērtēšanas matrica	
11. pielikums. Indikatīvo mērījumu protokols	
12. pielikums. Atslābinošie ķermeņa vingrojumi	
13. pielikums. SEL konstatētie darba vides riski un nepieciešamie priekšlikumi un aizsardzības pasākumi to mazināšanai	

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

AER	Aroda ekspozīcijas robežvērtība
AS	Akciju sabiedrība
ĀEK	Ātrā ekspozīcijas kontrole
CE	Centralizētais eksāmens
CI	Celšanas indekss
CLP	Klasificēšana, marķēšana, iesaiņošana
DDL	Drošības datu lapa
DI	Darbspēju indekss
DS	Darba slodze
EP	Enerģijas patēriņš
GHS	Globālā harmonizētā sistēma
HRC	Hromatogrāfijas centrs
IAL	Individuālie aizsardzības līdzekļi
KKN	Kvalitātes kontroles nodaļa
MK	Ministru kabinets
MSS	Muskuļu-skeletālā sistēma
NIOSH	Amerikas Nacionālā Aroda drošības un veselības institūts
OVP	Obligātā veselības pārbaude
R _c	Produkcijas riska līmenis
REACH	Ķīmisko vielu reģistrēšana, vērtēšana, licencēšana un ierobežošana
R _i	Riska indekss
RML	Rekomendējamais masas limits
R _w	Drošības riska līmenis
SEL	Sanitāri-ekoloģiskā laboratorija
SGR	Slodzes galveno rādītāju metode
SKN	Starpstadiju kontroles nodaļa
S _n	Standartnovirze
SR	Sirdsdarbības ritms
VP	Vērtību punkti
ZVA	Zāļu valsts aģentūra

IEVADS

Darbs ieņem ļoti svarīgu vietu katra cilvēka dzīvē. Pārsvārā darbā katrs no mums pavada 8 stundas dienā, 40 stundas nedēļā, kas sastāda trešo daļu no mūsu darba mūža. Tieši tāpēc, ka darbā mēs pavadām tik daudz laika, tas noteikti iedarbojas uz mūsu pašsajūtu gan no fiziskā, gan no psihoemocionāla aspekta un tam var būt gan pozitīva, gan negatīva ietekme uz mūsu veselību. Tāpēc viens no noteicošākajiem faktoriem, kas ietekmē cilvēku pašsajūtu un veselību viņu dzīves laikā ir darba vide. Ir ļoti svarīgi, lai strādājošs cilvēks justos darbā pēc iespējas labāk un darba vieta būtu ērta un droši sakārtota [1].

Mūsdienās ķīmijas, farmācijas un biotehnoloģijas nozares attīstās ļoti strauji ne tikai pasaulē, bet arī Latvijā. Pieaug ar ķīmiju saistīto uzņēmumu un rūpnīcu skaits, kā rezultātā pieaug arī pieprasījums pēc kvalificētiem speciālistiem, līdz ar to ir paredzēts, ka tuvāko desmitu gadu laikā tiks novērots straujš nodarbināto pieaugums šajās nozarēs. Tieši tāpēc darba devējiem ir jāapzina nozares iespējamus riskus jau tagad un jāpievērš lielāka uzmanība drošu darba vietu izveidē. Ir svarīgi sniegt darbiniekiem nepieciešamo drošības informāciju par viņu darbu un darba uzdevumiem, par apdraudējumiem darba vietā un dot iespēju veikt savus darba pienākumus drošā darba vidē. Ir novērots, ka uzņēmumos, kuri ievēro darba drošības un veselības aizsardzības principus pieaug darba ražīgums, samazinās nelaimes gadījumu skaits, strādnieki mazāk slimo, samazinās arodsaslimšanu skaits, darbinieki strādā efektīvāk un ir vairāk motivēti uz pozitīva rezultāta iegūšanu. Uzņēmuma panākumi ir tieši atkarīgi no darbiniekiem, tāpēc darba devējiem ir jābūt ieinteresētiem tādas darba vides organizēšanā, lai strādnieki tajā būtu veseli, droši un gandarīti. Tādēļ ir ļoti svarīgi ikvienā uzņēmumā, katrā darba vietā, veikt darba vides iekšējo uzraudzību un novērtēt iespējamus darba vides riskus, lai nodrošinātu drošus un veselīgus darba apstākļus.

Ķīmiskās vielas ir viens no svarīgākajiem riska faktoriem ar ķīmiju saistītajās nozarēs, kas var negatīvi iedarboties uz strādājošo veselību, tāpēc ir svarīgi zināt par to iespējamo klātbūtni darba vidē un veikt nepieciešamos pasākumus šīs ietekmes novēršanai. Strādājot ķīmijas nozares uzņēmumos nepieciešams pārvaldīt un ievērot darbā drošības prasības darbam ar ķīmiskām vielām, ķīmisko vielu bīstamību, ķīmisko vielu marķēšanu, iedarbību uz dzīvo organismu, kā arī vispārējās prasības strādājot ar ķīmiskām vielām. Ķīmijas laboratorijās nodarbinātie veic dažāda veida uzdevumus, kas iekļauj rutīnas paraugu sagatavošanu un testēšanu, kā arī darbus pie datora, veicot iegūto datu analīzi un darba dokumentācijas aizpildīšanu. Līdz ar to, nodarbināto veselību ietekmē arī dažādi ergonomiskie riski. Darbinieki

ir pakļauti arī fizikāliem (apgaismojums, mikroklimats) un psihosociāliem (stress darbā, savstarpējās attiecības ar

kolēģiem) darba vides riska faktoriem. Darbs ir aktuāls, jo, lai gan ķīmijas nozare piedzīvo strauju attīstību, riska faktoru ietekme uz ķīmijas laboratorijās nodarbināto veselību ir maz aprakstīta. Svarīgi apzināt un novērtēt nozares riskus pēc iespējas ātrāk, jo no tiem ir atkarīga cilvēku labsajūta, veselība un darbības.

Maģistra darba mērķis: pētīt darba vides riskus, kuriem ir pakļauti ķīmijas laboratorijās nodarbinātie un izstrādāt priekšlikumus un praktiskās rekomendācijas šo risku samazināšanai.

Izvirzītā mērķa sasniegšanai tika formulēti sekojoši **maģistra darba uzdevumi:**

1. analizēt un apkopot literatūras datus par ķīmijas laboratorijās sastopamiem darba vides riskiem;
2. veikt nodarbināto anketēšanu par darba procesu un darba vides jautājumiem, izvērtēt iegūtos datus;
3. analizēt darba vides un darba vietas riskus ķīmijas laboratorijā, pielietojot attiecīgās risku novērtēšanas metodes;
4. izteikt priekšlikumus un izstrādāt praktiskās rekomendācijas darba aizsardzības sistēmas uzlabošanai.

Pētījuma hipotēze: tādi darba vides riski kā ķīmiskie, ergonomiskie, fizikālie un psihosociālie, negatīvi ietekmē ķīmijas laboratorijās nodarbināto speciālistu veselību, galvenokārt preventīvo aizsardzības pasākumu neievērošanas dēļ.

Maģistra darba pētījums ir veikts ķīmiski-farmaceutiskā rūpnīcā, kas nodarbina vairāk kā 1000 augsti kvalificētu speciālistu. Rūpnīcā tiek ražotas apmēram 60 gatavo zāļu formas, ap 25 aktīvām farmaceitiskām vielām un vairāk par 20 starpproduktu. Uzņēmums specializējas medikamentos nervu sistēmas, sirds un asinsvadu veselībai, antibakteriālajos, pretvīrusu un pret alerģijas līdzekļos. Rūpnīcā ražotā produkcija tiek eksportēta vairāk nekā uz 40 valstīm. Uzņēmuma misija ir ražot uzticamus, efektīvus, augstas kvalitātes medikamentus visai pasaulei videi draudzīgā veidā un godīgā sadarbībā ar klientiem un citiem partneriem.

Maģistra darba ietvaros tika apskatīta sanitāri-ekoloģiskās laboratorijas (SEL) darbība un darba aizsardzības prasību izpilde. SEL ir iekļauta kvalitātes vadības departamenta sastāvā un ir administratīvi pakļauta tās direktoram. SEL darbību regulē 1 laboratorijas vadītāja, kuras pakļautībā ir 1 laboratorijas vadītāja vietnieks, 2 vadošie analītiķi, 1 vecākais analītiķis, 1 analītiķis, 1 vadošais laborants un 1 laborants.

SEL pienākumi ir:

- pildīt savus darba uzdevumus ievērojot Latvijas Republikas normatīvus aktus, Ministru kabineta (MK) noteikumus, labas ražošanas prakses principus, Eiropas Savienības

regulas, standartu LVS EN ISO 17025 un ISO 14001 prasības, ka arī ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas spēkā esošu reglamentējošu dokumentāciju prasības;

- veikt trauku, paraugu noņemšanas ierīču un iekārtu sagatavošanu darbam;
- veikt paraugu noņemšanu ķīmiskai kontrolei;
- veikt plānveida gaisa piesārņojuma monitoringu ceļu darba vidē;
- veikt gāzu attīrīšanas iekārtu efektivitātes pārbaudes;
- veikt rūpniecisko notekūdeņu, grunts un pazemes ūdeņu kontroli;
- veikt plānveida dzeramā ūdens monitoringa testēšanu;
- noteikt fizikālo riska faktoru (troksnis, apgaismojums, mikroklimats) mērījumus darba vietās.

Ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas ilgstošai pastāvēšanai un kvalitatīvai darbībai nepieciešama liela, stipra, gudra komanda, kuru veido daudzu departamentu speciālisti. Kopēja uzņēmuma shēma ar visu departamentu nosaukumu atšifrējumu ir apskatāma 1. pielikumā, kur pētāma struktūrvienība ir atzīmēta ar sarkano krāsu.

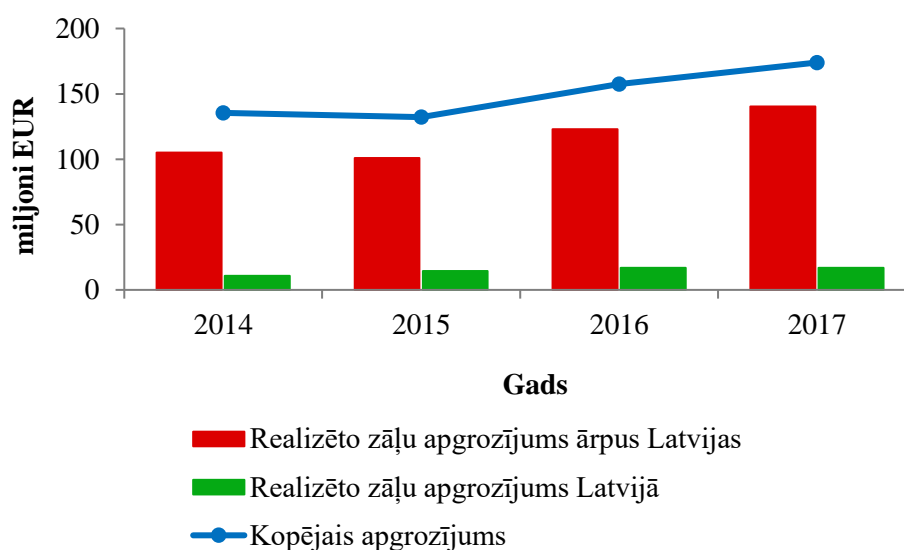
Maģistra darba ietvaros tika pielietotas risku novērtēšanas metodes, kas saistītās ar ķīmisko, fizikālo, ergonomisko un psihosociālo risku novērtēšanu. Galvenokārt tās ir: Somijas 5 baļļu matrica, trokšņa un apgaismojuma matricas, Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai, SGR, ĀEK, NIOSH celšanas vienādojums, psiholoģiskā klimata noteikšana darba vietā, darbaspēju indekss un nodarbināto aptaujas anketa. Pētījuma laikā tika izanalizēta gan ārzemju, gan Latvijas autoru literatūra. Galvenokārt informācija tika iegūta no pēdējo gadu laikā izdotiem zinātniskiem rakstiem, publikācijām un grāmatām, ka arī no interneta vietnēm. Galvenās izpētītās literatūras resursu tēmas ir darba vides riski ķīmijas laboratorijās, darba vides risku iedarbība uz ķīmijas laboratoriju nodarbinātiem un pētāmo metožu apraksti.

1. LITERATŪRAS APSKATS UN ANALĪZE

1.1. Ķīmijas un farmācijas nozares attīstība Latvijā

Latvijā ķīmijas un farmācijas nozares pirmsākumi ir meklējami 20. gadsimta 30. gadu beigās, kad vietējie farmācijas uzņēmumi uzsāka zāļu ražošanas pirmos soļus. No tā brīža ķīmijas un farmācijas nozares attīstība Latvijā neapstājās ne uz mirkli [2].

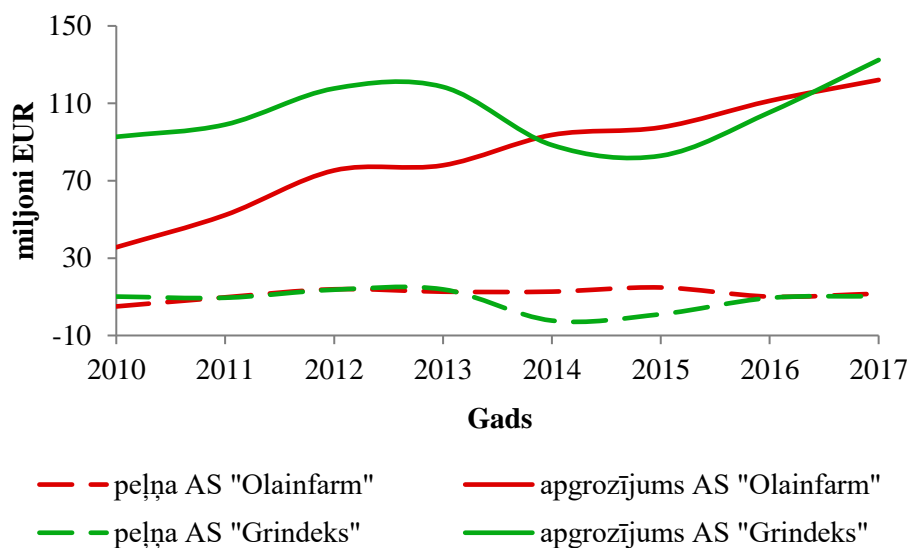
Ķīmijas un farmācijas nozare ir viena no vadošajām apstrādes rūpniecības nozarēm Latvijā. Tā sniedz ievērojamu ieguldījumu Latvijas tautsaimniecībā un tā rezultātā tiek veicināta valsts ekonomiskā izaugsme. Tā, piemēram, Zāļu valsts aģentūra ziņo, ka 2016. gadā zāļu ražotāju kopējais produkcijas realizācijas apjoms pieaudzis par 19 %, salīdzinājumā ar 2015. gadu, bet 2017. gadā tas pieaudzis par 11 %, salīdzinājumā ar 2016. gadu (sk. 1.1. att.). Apkopojot Zāļu valsts aģentūras informāciju par zāļu ražotāju realizēto zāļu apjomu gan Latvijā, gan ārpus Latvijas autore atzīmē pozitīvu tendenci [3].



1.1. att. Latvijas zāļu ražotāju apgrozījums

Ķīmijas un farmācijas uzņēmumu produkcija ir vairāk virzīta uz realizāciju ārvalstīs. Aptuveni 80 % no saražoto produktu apjoma eksportē ārpus Latvijas robežām. Uzņēmumi arvien mērķtiecīgāk ir noskaņoti jaunu tirgu iekarošanā. Galvenokārt tas ir Dienvidaustrumāzijas valstu, Turcijas un Malaizijas tirgus. Tas viss ļauj secināt, ka farmācijas nozare Latvijā katru gadu attīstās un stabilizē savu konkurences stāvokli pasaules mērogā [4].

Vēl viens svarīgs rādītājs farmācijas nozares attīstībai ir esošo rūpnīcu un uzņēmumu peļņas un apgrozījuma rādītāji. Kā piemēru izskatīsim divu lielāko farmācijas akciju sabiedrības (AS) uzņēmumu Latvijā (AS "Olainfarm" un AS "Grindeks") apgrozījumu un peļņas tendenci pēdējo gadu laikā, sākot no 2010. gada līdz 2017. gadam (sk. 1.2. att.) [5, 6].



1.2. att. AS "Olainfarm" un AS "Grindeks" apgrozījums un peļņa 2010.-2017. gadu laika periodā

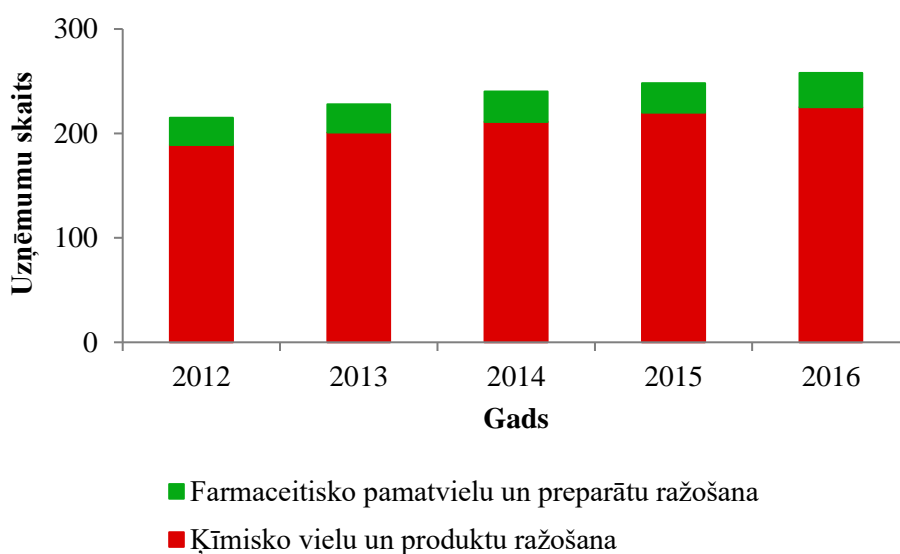
AS „Olainfarm” ir strauji augoša kompānija, par ko liecina apgrozījumu straujš pieaugums laika periodā no 2010. līdz 2017. gadam. Iegūtā peļņa atrodas apmēram vienādā līmenī un pat nedaudz esot palielinājusies, ja salīdzina sava starpā 2010. un 2017. gadus. Tādas nelielas svārstības uzņēmuma peļņai ir skaidrojami ar valūtas kursa nestabilitāti [7].

AS “Grindeks” ir starptautisks, vertikāli integrēts farmācijas uzņēmums Baltijas valstīs. Veicot apkopojumu par uzņēmuma peļņu un apgrozījumu laika periodā no 2010. gada līdz 2017. gadam var redzēt abu rādītāju strauju samazināšanos 2014. un 2015. gados. Tas ir saistīts ar Ukrainas un Krievijas ģeopolitisko situāciju un dramatisko Krievijas rubļa vērtības kritumu, jo AS “Grindeks” galvenie gatavo zāļu tirgi bija tieši Krievija, Ukraina un pārējās Neatkarīgo Valstu Sadraudzības valstis. Uzņēmumam diezgan ātri sanāca izkļūt no dotās situācijās. Un pēdējo gadu laikā AS “Grindeks” apgrozījums jau ir pārsniedzis pirms krīzes rezultātus, bet peļņa paliek apmēram tādā pašā līmenī kā pirms krīzes gados [8].

Ņemot vērā minēto rādītāju vispārīgo pozitīvo tendenci palielināties, AS „Olainfarm” un AS “Grindeks” uzskata par stabilām izaugsmes kompānijām, bet farmācijas rūpniecību par vienu no attīstītākajām nozarēm Latvijā.

Farmācijas nozare, sava milzīgā skaita moderno iekārtu pielietojuma dēļ, ietilpst tā sauktajā augsto tehnoloģiju sektorā, tāpēc ieguldītās investīcijas uzņēmuma darbībai un

attīstībai ir daudzkārt lielākas nekā citās nozarēs. Papildus jāatbalsta arī uzņēmuma zinātnisko daļu, jo nepārtraukti ir jāpēta jaunas iespējas izstrādāt inovatīvo farmācijas produktu, lai spētu noturēties un konkurēt gan Latvijas, gan pasaules tirgū. Par minētās nozares attīstību Latvijā liecina ne tikai tādu lielu rūpnīcu kā AS "Olainfarm", AS "Grindeks", AS "Kalceks", AS "Rīgas farmaceitiskā fabrika" un SIA „Silvanols” esamība, bet arī tas, ka laiku pa laikam valstī tiek atvērti jauni, nelieli, bet ļoti stabili un mērķtiecīgi uzņēmumi. Pēdējo gadu laikā šī tendence turpina palielināties. Autores teikto apstiprina arī statistiskie dati par nozarē atvērto uzņēmumu skaitu. Tā ir izsekots, ka no 2012. gada līdz 2016. gadam Latvijā tika pierēģistrēti 43 jauni uzņēmumi, kas nodarbojas ar farmācijas un ķīmiskās produkcijas ražošanu (sk. 1.3. att.). [9].



1.3. att. Farmaceutiskās un ķīmiskās nozares uzņēmumu skaits Latvijā

Līdz ar jaunu ķīmijas un farmācijas nozares uzņēmumu pieaugumu un jau esošo uzņēmumu paplašināšanos, kā arī esošo nodarbināto pēcdarbspējas (virs 65 gadiem) vecuma sasniegšanas dēļ, nozarē ir jā sagatavo jaunus speciālistus, kuri spētu konkurēt darba tirgū. Aug pieprasījums pēc augsti kvalificētiem, izglītotiem un prasmīgiem darbiniekiem, ko nosaka kvalitātes standarti un likumdošana.

Uz doto brīdi darba tirgū novēro ķīmijas un farmācijas nozares speciālistu trūkumu. Īpaši pieprasītas profesijas ir [10]:

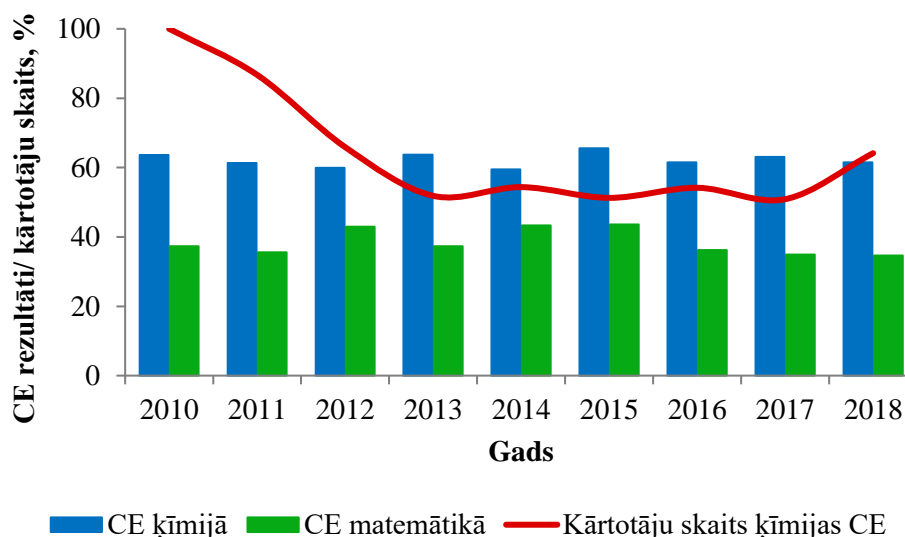
- ķīmiķi – organiskā, neorganiskā, analītiskā, fizikālā, polimēru, silikātu un krāsvielu ķīmija;
- vides zinātnieki/ tehnologi – speciālisti ar zināšanām vides zinātnēs;
- materiālzinātnieki – jaunu materiālu izstrāde un esošo materiālu pilnveide;

- ķīmijas tehnologi – tehnoloģiju izstrāde, kontrole, tehniskās dokumentācijas izstrāde, ražošanas procesa plānošana un kontrole, materiālu kvalitātes kontrole;
- kvalitātes kontrolieri – produkcijas un izejvielu kvalitātes kontrole;
- laboranti – ar vispārīgām ķīmijas zināšanām, dažādu materiālu testēšana, analīžu veikšana, paraugu noņemšana;
- operatori – iekārtas procesa vadīšana un uzraudzība.

Nozarei nepieciešamo izglītību var iegūt studējot valsts iestādēs, īstenojot dažādas pakāpes un virzienu studiju programmas, iegūstot sev piemērotāku profesiju. Autore ir veikusi apkopojumu par nozares aktuālām studiju iespējām:

- Rīgas valsts tehnikums – ķīmijas tehnoloģija (trešais profesionālās kvalifikācijas līmenis);
- Rīgas 1. medicīnas koledža – farmaceita asistents (1. līmeņa profesionālā augstākā izglītība);
- Rīgas Stradiņa universitāte – farmācija, rūpnieciskā farmācija (2. līmeņa profesionālā studiju programma), klīniskā farmācija (maģistra studiju programma), farmācija (doktora studiju programma);
- Latvijas universitāte – dabaszinātņu un informācijas tehnoloģijas skolotājs, ķīmija, farmācija (bakalaura studiju programma), ķīmija, farmācija (maģistra studiju programma), ķīmija, medicīna un farmācija (doktora studiju programma);
- Rīgas Tehniskā universitāte – materiālzinātnes, ķīmijas tehnoloģija, ķīmija (bakalaura studiju programma), materiālzinātnes, materiālu nanotehnoloģijas, ķīmijas tehnoloģija, lietišķā ķīmija (maģistra studiju programma), materiālzinātne, ķīmijas tehnoloģija, ķīmija (doktora studiju programma);
- Daugavpils universitāte – ķīmija (bakalaura studiju programma), ķīmija (maģistra studiju programma).

Pastāv iespēja studēt gan par valsts budžeta līdzekļiem, gan par personiskajiem līdzekļiem. Labākie valsts finansēto studiju vietu studenti var pretendēt arī uz valsts un mecenātu stipendijām. Kā pirmo posmu veiksmīgai studēšanai augstskolā var minēt vidusskolas centralizēto eksāmenu (CE) rezultātus. Lai veiksmīgi studētu ķīmijas un farmācijas virzienos ir jābūt pietiekošām zināšanām gan ķīmijā, gan matemātikā. Autore ir apkopojusi statistiskus datus par minēto priekšmetu CE vidējiem rezultātiem (sk. 1.4. att.).



1.4. att. Centralizēto eksāmenu vidējo rezultātu salīdzinājums un kārtotāju skaits

No apkopotiem datiem izriet, ka matemātikas CE vidusskolas skolēni nokārto apmēram uz 40%, kas atbilst C/D līmenim, bet ķīmijas CE vidēji uz 60%, kas atbilst C līmenim. Abos priekšmetos tas ir viduvējs rezultāts. Tāds matemātikas CE vērtējums skaidrojams ar to, ka tas ir obligāti kārtojams eksāmens visiem skolēniem. Ķīmijas eksāmenu izvēlas tikai tie skolēni, kam tas būs nepieciešams studējot augstskolā, līdz ar to rezultāts varētu būt augstāks, jo tas ir apzināti izvēlēts priekšmets. Skolēniem savlaicīgi jāaizdomājas par savu nākotnes izglītību un profesiju, lai pēc iespējas ātrāk iedziļinātos nepieciešamo priekšmetu izziņāšanā. No apkopotiem datiem ir redzams, ka pēdējo gadu laikā skolēnu skaits, kas kārto ķīmijas CE, ir samazinājies gandrīz divas reizes. Ja 2010. gadā tie bija 1032 skolēni, tad 2018. gadā tie bija tikai 662 skolēni. Līdz ar to arī darba devēji ķīmijas un farmācijas nozarē uztraucas par darbaspēka trūkumu tuvāko gadu laikā [11].

1.2. Darba vides riski ķīmijas pētniecības laboratorijās

Darba vides risku apzināšana un novērtēšana ir pirmais lielākais solis uz drošu darba vietu ierīkošanu, ka rezultātā tiek panākta veselīga darba vide nodarbinātajiem. Apkopojot informāciju no literatūras avotiem un pielietojot savas praktiskās zināšanas par darbu ķīmijas laboratorijā, darba autore izveidoja galveno darba vides ietekmējošo risku sarakstu. Ķīmijas pētniecības laboratorijās strādājošie ir pakļauti vairākiem kaitīgiem darba vides faktoriem, kas var nelabvēlīgi ietekmēt nodarbināto veselību, radot arodslimību un nelaimes gadījumu iespējamību. Minētajā darba vides riska faktoru sarakstā ietilpst [12]:

- ķīmiskie riska faktori:
 - dažādas ķīmisko vielu grupas (toksiskas, kairinošas, kodīgas, kancerogēnas, teratogēnas, mutagēnas, sensibilizējošas u.c. vielas)
 - organiskie šķīdinātāji
 - farmaceitiski aktīvas vielas
- fizikālie riska faktori:
 - mikroklimats
 - apgaismojums
 - elektriskā strāva
 - troksnis
- ergonomiskie un organizatoriskie riska faktori:
 - darbs piespiedu pozā
 - darba monotonija
 - redzes sasprindzinājums
 - atpūtas pauzes
- psihosociālie riska faktori:
 - augsts darba temps
 - laika trūkums
 - liela atbildības sajūta
 - stress darbā
- traumatisma riska faktori:
 - darbs ar iekārtām un instrumentiem
 - pakļūšanas, pakrišanas iespēja
 - applaucēšanas, saindēšanas iespēja
- bioloģiskie:
 - vīrusi;
 - kukaiņi.

1.2.1. Ķīmiskie riska faktori

Strādājot ķīmijas laboratorijās, tieši ķīmiskās vielas rada lielāko bīstamību nodarbināto veselībai. Tāpēc ķīmiskais risks ir viens no izplatītākajiem riska faktoriem ķīmijas un farmācijas nozarē.

Jebkura ķīmiska viela, ko lieto nepareizi, var izraisīt pārmērīgu ekspozīciju, kas nekavējoties vai pēc kāda laika var radīt negatīvu ietekmi uz cilvēka veselību. Ķīmisko vielu

izmantošana nav bīstama, ja tiek ievēroti visi nepieciešamie prevencijas pasākumi. Mūsdienās visbiežāk izmantojamo vielu drošības datu lapās (DDL) ir pieejama plaša informācija par vielu kaitīgu iedarbību uz cilvēku vai bīstamību videi, kā arī aizsardzības pasākumi un cita svarīga informācija. Ir arī tādas vielas, par kurām nav pietiekami daudz informācijas un iespējamā iedarbība uz cilvēku nav līdz galam izpētīta. Līdz ar to, darba devējam ir jāsniedz nodarbinātajiem informācija par iespējamiem darba riskiem saskaroties ar dažādām ķīmiskām vielām. Arī pašiem strādājošajiem jāpārzina informācija par vielām ar kurām strādā, lai norobežotu to iedarbību uz organismu, ievērojot darba aizsardzības pasākumus. Pastāv vairāki faktori, kas nosaka kaitējuma pakāpi, ko ķīmiska viela spēj izraisīt cilvēku organismā. Daži no galvenajiem faktoriem ir:

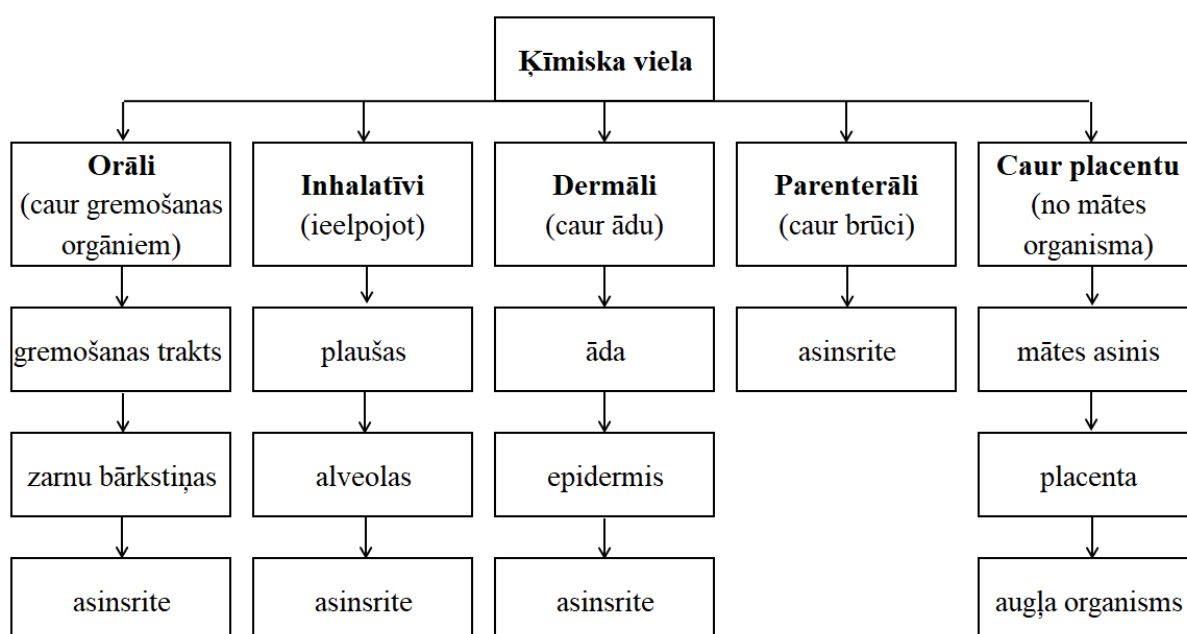
- ekspozīcijas ilgums – viens no svarīgiem faktoriem, kas var radīt kaitīgu ietekmi uz veselību, ir laiks, kādu nodarbinātie ir pakļauti ķīmiskai vielai. Jo ilgāk rodas pārmērīga ekspozīcija, jo vielai ir lielākas iespējas iekļūt strādājošo organismā, tādējādi radot negatīvu veselības ietekmi.
- vielas uzkrāšana vietās organismā – kaitīgas vielas, ar kurām sastopas nodarbinātie darba vietās, var kaitēt organismam četrās galvenajās vietās. Pirmā ir uzņemšanas ceļi, piemēram, plaušas, āda un zarnu trakts. Otra vieta ir asinis, ar kuras palīdzību kaitīgas vielas nonāk visā organismā. Trešā ir centrālā nervu sistēma. Ceturtā vieta ir orgāni, kas spēj izvadīt kaitīgas vielas no organisma, tie ir aknas, nieres un urīnpūslis.
- vielas metabolisms un eliminācija – daudzas ķīmiskas vielas, kas nonāk organismā, izdalās neizmainītā veidā, daudzas biotransformācijas rezultātā pārveidojas par citām vielām. Biotransformācija notiek ar mērķi, lai toksisku vielu padarītu par mazāk toksisku un vieglāk to izvadītu no organisma. Dažreiz sadalīšanas produkti var pārvērsties par toksiskākiem savienojumiem nekā tika uzņemti. Dažas ķīmiskās vielas vai to blakusprodukti īslaicīgi uzkrājas organisma orgānos un pēc īsā laika perioda izdalās ar urīnu, sviedriem vai izelpoto gaisu. Ir tādas ķīmiskās vielas, kā, piemēram, azbests, kuru ieelpojot, tās uzkrājas plaušās un uzglabājas tur daudzu gadu garumā. Jo ilgāk bīstamās ķīmiskās vielas paliek organismā, jo lielāku kaitējumu tas rada organismam.
- cilvēka individuālās īpašības – vielas iedarbībai pakļauta cilvēka personīgā jutība var arī ietekmēt saindēšanas pakāpi. Vielas uzņemšanas spējas ietekmē cilvēka vecums, dzimums, ķermeņa temperatūra, nutritīvais stāvoklis (muskulu un tauku masas attiecība), individuālā uzņēmība un patoloģiskais stāvoklis.
- uzņemtās vielas daudzums – viens no vissvarīgākajiem faktoriem, kas nosaka, vai viela, kura nonāk organismā radīs kaitīgu ietekmi uz veselību, ir uzņemtās vielas daudzums. Jo lielāks vielas daudzums nonāk organismā, jo lielāka iespēja, ka tas radīs kaitējumu.

Piemēram, pārāk liela galda sāls deva (NaCl) var izraisīt nāvi, bet mēs neuzskatām to par toksisku daudzumos kādos parasti lietojam.

- vielas uzņemšanas ceļš – strādājot nodarbinātie var uzņemt ķīmiskas vielas gan no darba vides gaisa (tvaiki, putekļu daļiņas), gan tiešajā saskarsmē ar vielu (caur gremošanas traktu, ādu, gļotādu).

Ķīmisko vielu iekļūšanas ceļi organismā

Pastāv pieci galvenie ceļi vielas iekļūšanai cilvēku organismā un tālāk asinīs, ar kuras palīdzību vielas tiek novadītas līdz savam mērķorgānam, kur var izraisīt toksisku iedarbību (sk. 1.5. att.) [13].



1.5. att. Ķīmisko vielu iekļūšanas ceļi cilvēku organismā

Veicot darbības ar ķīmiskajām vielām, neatkarīgi no to agregātstāvokļa (cietas, šķīdņas vai gāzveida), daļa no tām diezgan viegli var izplatīties apkārtējā vidē, piesārņojot darba vides gaisu. Tā, piemēram, cietas vielas gaisā veido putekļus, šķīdņas vielas iztvaiko, bet gāzes sajaucas ar gaisu. Novērtējot ķīmisko vielu iedarbības risku, katru vielu vai vielu grupu ir jāapskata atsevišķi. Jāzina konkrētas vielas vai vielu grupas ķīmiskās īpašības, to iedarbību uz cilvēka organismu un izmaiņas, ko tā var izraisīt.

Inhalatīvi. Viens no galvenajiem un bīstamākajiem ceļiem kā ķīmiska viela iekļūst cilvēka organismā ir tās ieelpošana. Elpojot ar degunu vairāk nekā 50 % putekļu aizturas augšējos elpceļos (deguna ieejā, deguna eju gļotādā, rīkles un balsenes gļotādā), kas pēc tam izdalās šķaudot vai klepojot. Mazākas daļiņas var tikt ieelpotas plaušās un uzkrāties tur.

Nonākot plaušu alveolās daļiņas var izšķīst un iekļūt asinīs, ar kuras palīdzību viela tiek transportēta pa visu cilvēka organismu nonākot mērķorgānos, kur var izraisīt to darbības traucējumus. Gāzes un vielas, kurām piemīt labas iztvaikošanas spējas, tvaiku veidā var viegli nokļūt asinīs no ieelpota darba vides gaisa.

Dermāli. Nonākot saskarsmē ar ādu ķīmiskas vielas var iedarboties divējādi. Tas var radīt ādas bojājumus vai uzsūkties caur to organismā un nonākt asinsrites sistēmā. Cilvēka āda ir klāta ar dabisku aizsargslāni, ko veido tauku un proteīnu slānis. Tāpēc caur ādu labāk absorbējas lipofīlas šķīdtras vielas. Ja šis aizsargslānis ir bojāts (bieži tiek nomazgāts) ādas aizsargfunkcijas samazinās, kas ļauj hidrofilām ķīmiskām vielām vieglāk absorbēties organismā.

Orāli. Vēl viens veids kā ķīmiska viela var nokļūt cilvēka organismā ir caur gremošanas traktu. Ar tādu vielas uzņemšanas veidu saskarās retāk, nekā inhalatīvi vai dermāli. Bieži tas ir saistīts ar higiēnisko normu neievērošanu. Tie ir: smēķēšana, uztura uzņemšana vai dzeršana darba vietā vai tās tiešā tuvumā, nepietiekoša roku mazgāšana pirms ēšanas, nepareiza individuālo aizsardzības līdzekļu (IAL) izmantošana un citi.

Parenterāli. Tas nozīmē, ka viela tiek ievadīta organisma audos caur ievainoto ādu, brūci vai injekciju veidā. Šīs vielas iekļūšanas ceļš ir nozīmīgs, ja nodarbinātie laboratorijā strādā ar šļirci un mikrošļirci. Tādā veidā, neuzmanības dēļ, var iedurt sev ar adatu un viela iekļūs tieši asinsritē bez jebkādam aizsargbarjerām.

Caur placentu. Šīs vielas iekļūšanas ceļš attiecināms uz stāvoklī esošas sievietes embrija organismu. Dažas ķīmiskas vielas, ko stāvoklī esoša sieviete var uzņemt no darba vides gaisa, var uzsūkties embrija organismā caur placentāro barjeru. Tādas vielas sauc par teratogēnam (embriotoksiskām) vielām, tas var izraisīt embriju bojājumus un iedzimtas organisma patoloģijas [14, 15].

Ķīmisko vielu bīstamība

Ietekme uz veselību, ko var radīt bīstamas ķīmikālijas, ir daudzveidīga un plaša. Sākot ar vieglu kairinājumu līdz pat apdegumam, no iedarbības, kas izzūd pēc dažām minūtēm vai stundām, līdz pastāvīgam ķermeņa audu bojājumam. Ķīmikāliju iedarbību uz veselību iedala divos veidos:

- akūta toksicitāte – tie ir veselības traucējumi, kas rodas tūlīt vai īsā laika periodā pēc kontakta ar ķīmisko vielu, parasti 24 stundu laikā. Ietekme uz veselību var būt īslaicīga (ādas, deguna, kakla kairinājums, slikta dūša, galvassāpes) vai pastāvīga (rētas).
- hroniska toksicitāte – parādās pēc ilga laika perioda, ja ir bijis kontakts ar ķīmisko vielu. Ietekme uz veselību, ko parasti izraisa vielas ilgstošā mazu devu iedarbība daudzu gadu laikā (+10 gadi). Dažas ķīmiskās vielas uzkrājas organismā ilga laika periodā, kad šo

vielu koncentrācija kādā mērķorgānā sasniedz noteiktu robežu, var attīstīties saslimšana.

Tiem nodarbinātiem, kuru darbs ir saistīts ar ķīmiskām vielām ir jāpārzina, jāmāk orientēties un jāizmanto dažādu direktīvu, likumu un saistošo normatīvu aktu prasības droša darba izpildei. Svarīgākā dokumentācija ir [16]:

- ķīmisko vielu likums, kas nosaka vispārīgo prasību ievērošanu strādājot ar ķīmiskām vielām vai maisījumiem;
- *REACH* regula, kas nodrošina cilvēku veselību un vides aizsardzību, kā arī drošas ķīmisko vielu lietošanas principus;
- *GHS* nodrošina vienotu ķīmisko vielu un maisījumu klasificēšanu un marķēšanu;
- *CLP* regula nosaka ķīmisko vielu klasificēšanas, marķēšanas un iesaiņošanas kārtību;
- *DDL* atspoguļo plaši apkopotu informāciju par attiecīgo ķīmisko vielu.

Lai nodrošinātu drošu darbību ar ķīmiskām vielām, ir jāzina to bīstamības klases, kategorijas un apzīmējumi. Ķīmisko vielu likumā ir noteikts, ka ķīmiskās vielas un maisījumus klasificē saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes regulu Nr. 1272/2008. Un uzskata, ka ķīmiskās vielas vai maisījumi uzskatāmi par bīstamiem, ja tie saskaņā ar minēto regulu klasificējami kādā no šajā regulā norādītajām bīstamības klasēm [17, 18]:










- fizikālā bīstamība:
 - sprādzienbīstamas vielas
 - uzliesmojošas gāzes
 - uzliesmojoši aerosoli
 - oksidējošas gāzes
 - gāzes zem spiediena
 - uzliesmojoši šķidrums
 - uzliesmojošas cietas vielas
 - pašreaģējošas vielas un maisījumi
 - pirofori šķidrums
 - piroforas cietas vielas
 - pašsasiluma vielas un maisījumi
 - vielas un maisījumi, kas saskarē ar ūdeni izdala uzliesmojošas gāzes
 - oksidējoši šķidrums
 - oksidējošas cietas vielas
 - organiski peroksīdi
 - materiāli, kas ir kodīgi metāliem

- bīstamības veselībai:
 - akūta toksicitāte
 - kodīgums/ kairinājums ādai
 - nopietni bojājumi acīm/ acu kairinājums
 - sensibilizācija ieelpojot, vai nonākot saskarē ar ādu
 - cilmes šūnu mutagenitāte
 - kancerogenitāte
 - toksiska ietekme uz reproduktīvo funkciju
 - toksiska ietekme uz mērķorgānu – vienreizēja iedarbība
 - toksiskā iedarbība uz mērķorgānu – atkārtota iedarbība
 - ieelpas bīstamība
- vides bīstamības:
 - ūdens videi bīstama viela
- papildus bīstamības klase:
 - bīstama ozona slānim

Zini ar ko strādā. Darba sākumā nodarbinātajiem obligāti jāizpēta ķīmiskās vielas etiķetes informāciju un jālieto nepieciešamos individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus. Jaunas bīstamības piktogrammas ir apskatāmas 1.1. tabulā [19]:

1.1. tabula

Jaunās bīstamības piktogrammas

Fizikālā bīstamība	 Sprādzienbīstams	 Uzliesmojošs	 Spēcīgs oksidētājs	 Gāzes zem spiediena
Bīstamība veselībai	 Akūts toksiskums	 Nopietna bīstamība veselībai	 Bīstams veselībai	 Kodīgs
Bīstamība videi	 Bīstams videi			

Ķīmiskā riska mazināšanas principi

Ķīmijas laboratorijās nepastāv tāda iespēja, ka ķīmisko risku varētu pilnīgi novērst, jo nodarbinātie katru darba dienu saskarās ar dažādu ķīmisko vielu lielu skaitu. Tomēr, šī riska ietekmi uz laboratorijās strādājošo veselību var novērst vai mazināt un kontrolēt ar kolektīviem vai individuāliem aizsardzības pasākumiem.

Kādas konkrētas bīstamās ķīmiskās vielas riska izslēgšanu vai mazināšanu var veikt atsakoties no dotās vielas vai aizvietojojot to ar citu nebīstamo vai mazāk bīstamo ķīmisko vielu. Tomēr praksē tādas darbības ir ļoti grūti īstenojamas. Tas skaidrojams ar to, ka laboratorijas speciālisti veic savas darbības balstoties uz starptautiskiem standartiem, kur katrai analīzes metodei ir stingri noteiktas visas izmantojamās ķīmiskās vielas. Mainīt vienu analizējamo metodi uz citu dažreiz nav iespējams metodes noteikšanas diapazona un jutības dēļ. Ir gadījumi, kad dažas ķīmiskās reakcijas vienkārši nenotiek, ja tiek mainīta kāda komponente, vai arī iegūtie rezultāti vairs neatbilst kvalitātes prasībām, vai arī izmaiņu ieviešana jau izmantojamā ražošanas procesā var rast lielus finanšu izdevumus.

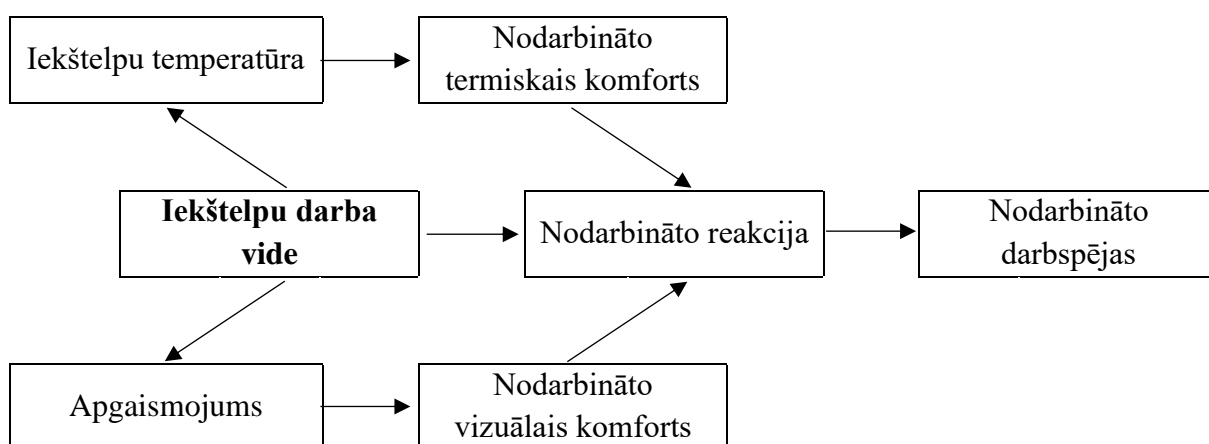
Var mēģināt daļēji izolēt procesu, kas ir kādas ķīmiskās vielas emisijas avots. Piemēram, var izveidot vietējo nosūces ventilāciju kādai iekārtai vai tās daļai. Tas mazinātu ne tikai emisiju koncentrāciju darba vidē, bet arī siltuma daudzumu, ko darba vidē izdala iekārta.

Ķīmiska riska mazināšanai ir ļoti svarīga telpu uzkopšana un darba apģērba tīrīšana. Uz telpas grīdas, sienām un virsmām, kā arī uz nodarbināto darba apģērba var uzkrāties ķīmisko vielu piesārņojums, kas tālāk var nonākt gan darba vidē, gan atmosfērā, tādējādi ietekmējot vairāku cilvēku veselību. Nepieciešams arī norobežot darba vietas, lai ķīmisko vielu iedarbībai nebūtu pakļauti speciālisti, kuru darbs nav tieši saistīts ar ķīmiskām vielām.

Viens no svarīgākajiem darba aizsardzības principiem, ko paši nodarbinātie dažreiz pārkāpj, ir obligātā IAL izmantošana. Kā to nosaka MK noteikumi Nr. 372 "Darba aizsardzības prasības, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus", tad IAL ir jāizmanto gadījumos, kad no darba vides riska faktoru iedarbības nodarbinātos nav iespējams pasargāt izmantojot kolektīvos aizsardzības līdzekļus [20]. IAL pareizajā izvēlē darba aizsardzības speciālistiem ir jābalstās uz diviem kritērijiem, tie ir drošība un komforts. Svarīgi, lai IAL aizsargātu nodarbinātos pret specifisku risku un būti ērti strādājošo lietošanā. To, kādus IAL nepieciešams izmantot darba vietā, var noteikt veicot katras darba vietas riska novērtēšanu. IAL nepieciešams uzglabāt tam paredzētajās vietās, tiem vienmēr ir jābūt tīriem un lietošanas kārtībā. Darba apģērbu, kas paredzēts darbam laboratorijās, nedrīkst uzglabāt kopā ar pārējo apģērbu. Ķīmijas laboratorijās biežāk lietotie IAL ir darba apģērbs un apavi (halāts vai kostīms un sabo), aizsargbrilles, aizsargcimdi, respirators un pusmaska vai sejas pilnā maska [21].

1.2.2. Fizikālie riska faktori

Iekštelpu vides kvalitātei ir svarīga loma nodarbināto kvalitatīvā pienākumu izpildē, veselībā un labklājībā. Ķīmijas laboratorijās būtiskākie faktori, kas ietekmē nodarbināto sniegumu un produktivitāti, ir iekštelpu mikroklimats un apgaismojums (sk. 1.6. att.). No nepiemērotiem darba vides apstākļiem cieš ne tikai darba kvalitāte, bet arī nodarbināto veselība. Kā rezultātā palielinās uzņēmuma izmaksas, kas saistītas ar nekvalitatīvā darba pārtaisīšanu, izmaksas par attaisnoto nodarbināto prombūtni slimības dēļ un aizvietojošo darbinieku darba apmaksu. Ir pierādīts, ka darba vides temperatūra ietekmē nodarbināto sasniegumus par 39%, bet apgaismojums par 20% [22].



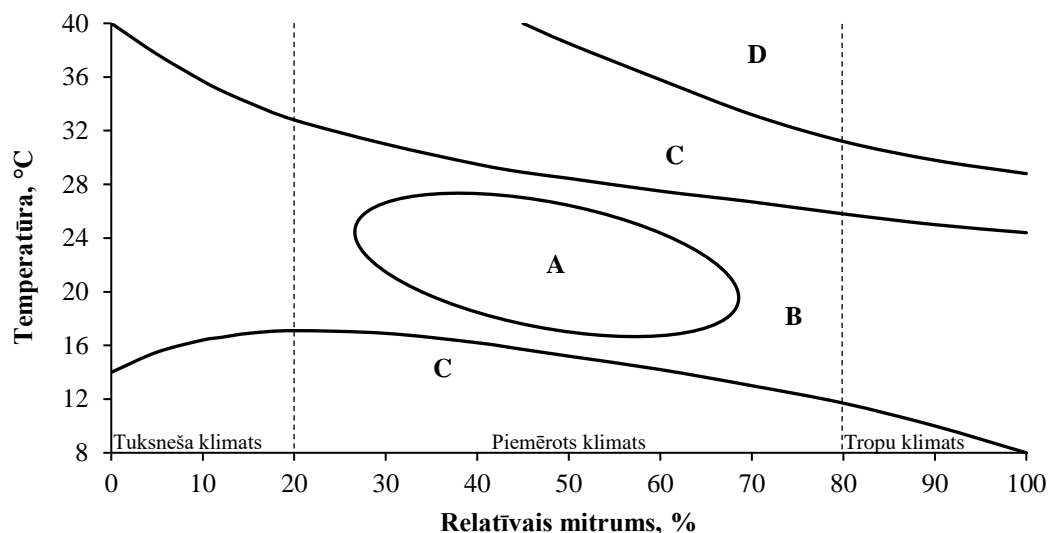
1.6. att. Iekštelpu vides kvalitātes un nodarbināto veiktspēju attiecība

Mikroklimats

Darba vides mikroklimata parametrus galvenokārt nosaka temperatūra, relatīvais mitrums un gaisa plūsmas ātrums. Šie fizikālie lielumi nosaka nodarbināto subjektīvo labsajūtu – komfortu vai diskomfortu. Ķīmijas laboratorijās nodarbinātie sastopas gan ar paaugstinātu gaisa temperatūru vasaras periodā, gan ar pazeminātu gaisa temperatūru ziemas periodā, kas skaidrojams ar ārējās vides laika apstākļu ietekmi.

Attiecībā uz nodarbināto veselības profilaksi, darba vietā ir jānodrošina pietiekama gaisa apmaiņa, izmantojot dabisku, gaisa apmaiņas sistēmas vai kombinēto ventilāciju. Tomēr ventilācijas sistēmai ir jābūt noregulētai tādā veidā, lai nodarbinātie nebūtu pakļauti caurvējam. Kā arī ir jāveic gaisa apmaiņas sistēmas savlaicīgu apkopi, lai nodrošinātu gaisa mikrobioloģisko tīrību. Darba vietā ir jānodrošina noteikti mikroklimata parametri it īpaši tas attiecās uz gaisa relatīvo mitrumu un gaisa temperatūru. Šie parametri, mijiedarbojoties savā

starpā, veido četras zonas, ar kuru palīdzību var novērtēt nodarbinātiem piemērotākus darba mikroklimata parametrus (sk. 1.7. att.). Tieši šo shēmu var attiecināt uz ķīmijas laboratorijās nodarbinātajiem, kuru darbs prasa nelielu fizisku piepūli un tiek veikts sēdus vai stāvus. Darba vietā būtu jānodrošina zonas A parametri, kuri tiek uzskatīti par nodarbināto komforta zonu. Zonā B ir apmierinoši vides apstākļi (novēro darba uzticamības samazināšanos), zonai C atbilst neapmierinoši vides parametri (nodarbinātie darbā pieļauj vairāk kļūdu) un zonā D veidojas kaitīgs mikroklimats.



1.7. att. Temperatūras un relatīvā mitruma parametru zonas

Novērtējot apkārtējās vides mikroklimata iedarbību uz nodarbināto veselības stāvokli, var secināt, ka palielināta gaisa temperatūra apgrūtina siltuma atdevi no ķermeņa uz apkārtējo gaisu un izraisa pārmērīgu nogurumu un koncentrācijas samazināšanos. Strādājot pazeminātā temperatūrā, notiek straujāka ķermeņa un apkārtējās vides temperatūras apmaiņa, kā rezultātā var iestāties ķermeņa salšana, muskuļu un locītavu stīvums, ādas asins plūsmas samazināšanās, asinsspiediena paaugstināšanās un paaugstināta sirds darbība, kā arī miegainība, kas rodas centrālās nervu sistēmas aktivitātes samazināšanās dēļ. Savukārt zems gaisa relatīvais mitrums rada augšējo elpceļu gļotādas sausumu, tādā veidā samazinot to aizsarg funkcijas un palielinot risku dažādu kaitīgo ķīmisko vielu iekļūšanai dziļāk elpceļos. Zems gaisa mitrums izraisa arī acu kairinājumu, sausu roku un sejas ādu, kā arī koncentrācijas samazināšanos un pastiprinātu agresiju. Augstas gaisa relatīvā mitruma vērtības apgrūtina sviedru izdalīšanos, tādā veidā samazinot cilvēku izturību pret paaugstinātu temperatūru. Temperatūras un gaisa mitruma palielināšanas rezultātā samazinās cilvēka organisma un apkārtējās vides siltuma apmaiņa, pieaug nogurums [23]. Šanhajas Universitātē Jiao Tong 2010. gadā tika veikts pētījums par

iekštelņu gaisa temperatūras ietekmi uz nodarbināto produktivitāti. Tika izvēlētas trīs temperatūras: pazeminātā (17°C), piemērotā (21°C) un paaugstinātā (28°C). Pētījuma dalībnieki veica datorizētus neiroloģiskās uzvedības testus dotajās temperatūrās. Rezultāti liecina, ka radītā termiskā diskomforta ietekme uz darbinieku produktivitāti ir negatīva, salīdzinājumā ar termiska komforta temperatūru [24]. Dotā pētījuma rezultāti sakrīt arī ar 2019. gada pētījumu, kurā noteica gaisa vides temperatūras ietekmi uz cilvēku smadzeņu izpildfunkcijām un ķermeņa fizioloģiskajām reakcijām. Pētījumu veica trīs dažādās temperatūrās. Salīdzinot mērenā (22°C) gaisa temperatūras rezultātus ar pazemināto (18°C) un paaugstināto (30°) gaisa temperatūru, secināja, ka pazeminātā un paaugstinātā temperatūra vairāk ietekmēja cilvēku sirdsdarbības ātruma izmaiņas un smadzeņu izpildes funkciju precizitāti un reakciju. Rezultāti apstiprināja, ka nelabvēlīgās gaisa temperatūras negatīvi ietekmē iekštelpās nodarbināto fizioloģiskās reakcijas un kognitīvās funkcijas. [25]. Tāpēc nodrošinot nodarbināto termisko komfortu var panākt labākus darba rezultātus.

MK noteikumi Nr. 359 “Darba aizsardzības prasības darba vietās” nosaka atbilstošus mikroklimata parametrus (gaisa temperatūra, gaisa relatīvais mitrums, gaisa kustības ātrums), kurus jānodrošina darba telpās atbilstoši darba raksturam un nodarbināto fiziskajai slodzei, veicot attiecīgo darbu. Darbs ķīmijas laboratorijās ir attiecināms uz I kategoriju, kas atbilst darbam, kas nav saistīts vai prasa ļoti nelielu fizisku piepūli. Līdz ar to, ķīmijas laboratorijās būtu jānodrošina gaisa temperatūra 19-25 °C gada aukstajā perioda un 20-28 °C temperatūra gada siltajā periodā. Gaisa relatīvajam mitrumam un gaisa kustības ātrumam attiecīgi jāatbilst 30-70 % un 0,05-0,15 m/s [26].

Neattiecīga mikroklimata problēmu iespējams atrisināt ierīkojot darba telpās gaisa kondicionēšanas sistēmu, ar kuras palīdzību darba vides temperatūru iespējams kā dzesēt, tā arī uzsildīt. Lai veicinātu nodarbināto labsajūtu darba devējiem būtu jānodrošina darbiniekiem iespēja uzņemt tīro dzeramo ūdeni darba laikā. Tas palīdzētu uzturēt organismā skābju un sarmu līdzsvaru, ūdens un sāls proporcijas, kas veicina nodarbināto labsajūtu. Ķīmijas laboratorijas telpās atrodas daudz instrumentālās iekārtas, kas arī ir ļoti jutīgas pret paaugstinātu temperatūru un gaisa relatīvo mitrumu. Līdz ar to kontrolēt mikroklimata parametrus ir svarīgi ne tikai ķīmijas laboratorijās nodarbināto veselībai un labklājībai, bet arī darba produktīvai un iekārtu pareizai darbībai.

Apgaismojums

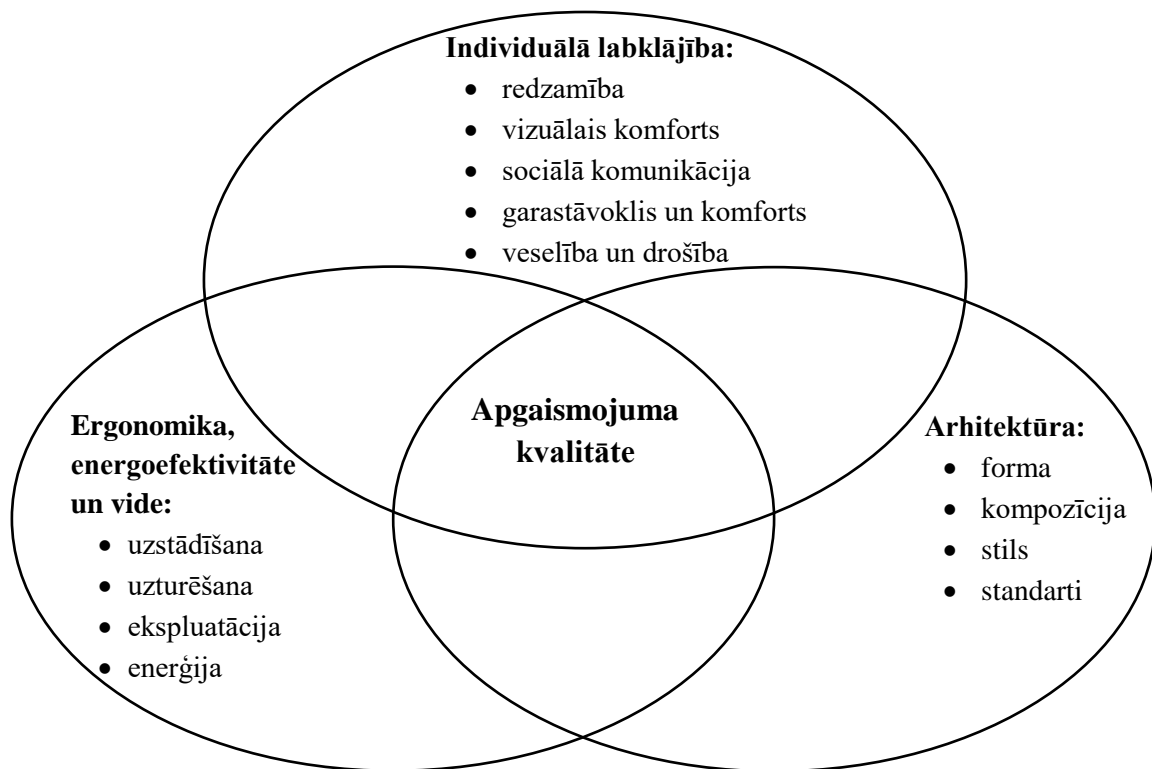
Par vienu no būtiskākajiem cilvēku maņu orgāniem var uzskatīt redzi. Ar acīm cilvēks uztver ap 80 % no apkārtējās vides informācijas [27]. Līdz ar redzes īpašo spēju pielāgoties nepilnīgiem apgaismojuma apstākļiem, apgaismojuma riskam bieži netiek piemērota pienācīga

uzmanība. Apgaismojumam jābūt pietiekamam, lai varētu strādāt, izmantot iekārtas un droši pārvietoties telpā, bez acu sasprindzinājuma un citām ietekmēm uz veselību. Galvenie gaismas raksturlielumi ir gaismas plūsma un stiprums, apgaismojuma stiprums, gaismas avota un apgaismotās virsmas spožums, atstarošanas koeficients un kontrasts. Galvenais gaismas raksturlielums attiecībā uz nodarbinātajiem ir apgaismojums, kas ir uz virsmas vienību krītošas gaismas plūsmas blīvums, ko mēra luksos. Apgaismojumu var iedalīt:

- dabiskajā – sānu, augšējais, kombinētais;
- mākslīgajā – vispārējais, vispārējais lokalizētais, vietējais, kombinētais, avārijas, evakuācijas, dežūras, sardzes;
- jauktajā – kad dabisko apgaismojumu papildina mākslīgais apgaismojums.

Darba vidē ir aizliegts lietot vienīgi vietējo apgaismojumu, kas skaidrojams ar pastāvīgo redzes adaptāciju un acu noslogojumu. Darba vidē ir jālieto kombinēto apgaismojumu, ar nosacījumu, ka vispārējais apgaismojums veido ne mazāk kā 10 %. Vispārējo apgaismojumu ir pareizi jāorganizē. Galvenokārt ir jānodrošina nodarbināto aizsardzība pret apžilbšanu. To iespējams panākt novirzot daļu gaismas uz griestiem un sienu augšējo daļu, noslēdzot gaismekļus ar pret spīduma ierīcēm un izvietojot gaismas avotus pie griestiem pēc iespējas augstāk attiecībā pret strādnieku redzes leņķi [16, 28].

Apgaismojuma kvalitāte nozīme daudz vairāk nekā tikai atbilstoša gaismas daudzuma nodrošināšana. Citi faktori, kas var ietekmēt apgaismojuma kvalitāti ir, piemēram, apgaismojuma viendabīgums, spilgtuma sadalījums un gaismas krāsas īpašības. Apgaismojuma kvalitātei nevar būt viens vispārējs standarts, ir daudz fizikālu un fizioloģisko faktoru, kas var ietekmēt apgaismojuma uztveri. Par gaismas kvalitāti var spriest pēc cilvēku redzes komforta un veiktspējas, kas nepieciešams mūsu aktivitātēm. Jāpievērš uzmanība arī gaismas ilgtermiņa ietekme uz mūsu veselību, kas saistīta vai nu ar nepietiekama apgaismojuma radīto slodzi uz mūsu acīm, kā rezultātā bojājas redze, vai arī ar gaismas ietekmi uz cilvēku bioloģisko ritmu. Apgaismojuma kvalitāte nozīme optimālu līdzsvaru starp cilvēku vajadzībām, arhitektūras risinājumiem un energoefektivitāti (sk. 1.8. att.) [29].



1.8. att. Apgaismojuma kvalitātes modelis

Katram darba veidam ir noteikts nepieciešams apgaismojuma līmenis, kas atkarīgs no darbā izmantojamo objektu izmēra, attāluma starp acīm un objektu, nodarbināto individuālajām īpašībām (vecums, redze) u.c. MK noteikumi Nr. 359 “Darba aizsardzības prasības darba vietās” nosaka, ka darba vietas ir jānodrošina ar dabisko un mākslīgo apgaismojumu tā, lai kopējais apgaismojums pietiekami nodrošinātu nodarbināto drošību un veselību. Ķīmijas laboratorijās un telpās, kurās veic precīzus mērījumus minimālais apgaismojuma līmenis virs darba zonas ir 500 lx, ka arī lasīšanai, rakstīšanai, drukāšanai un datu apstrādei minimālais apgaismojuma līmenis virs darba zonas arī ir 500 lx [26].

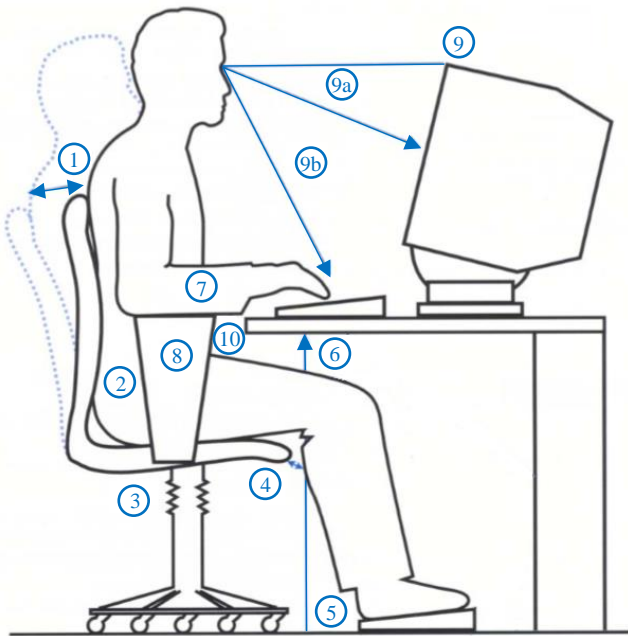
1.2.3. Ergonomiskie un organizatoriskie riska faktori

Ergonomika pēta cilvēku attiecības ar darbu. Tās uzdevums ir darba vides, darba vietas un darba procesu pielāgošana nodarbināto fiziskajām un psihiskajām spējām, ar mērķi samazināt muskuļu-skeletālās sistēmas (MSS) noslogojumu, kas var izraisīt traumas un slimības un nodrošināt efektīvu darbu, kas neapdraud nodarbināto veselību [30]. Darbs ķīmijas laboratorijās parasti notiek sēdus vai stāvus, pie darba galda vai rakstāmgalda, velkmes skapi vai pie datora. Galvenokārt ergonomiskas problēmas, strādājot ķīmijas laboratorijās, rodas, jo darbs ir statisks, dēļ neērtas darba pozas, atkārtotām kustībām un redzes sasprindzinājuma.

Nodarbinātie ir spiesti veikt savus darba pienākumus piespiedu darba pozās veicot paraugu sēriju testēšanu (paraugu sagatavošana, titrēšana), veicot reaģentu svēršanu pie analītiskiem svariem (ilgs process, kas prasa lielu precizitāti). Ķīmiķu darbs ir samērā monotons, ar vienveidīgām, biežām un atkātotām kustībām, piemēram, pipetēšanas process, reaģentu svēršana, šķīdumu pievienošana paraugam testēšanas laikā u.c. Tas viss izsauc diskomfortu un ilgākā laika periodā arī saslimšanas, kas saistīts ar nodarbināto MSS sasprindzinājumu un pārslodzi [31].

Visbiežāk sastopamie ergonomiskie traucējumi ir karpāla kanāla sindroms un muguras sāpes. Karpāla kanāla sindroms ir saistīts ar vidējā nerva saspiešanu un kairinājumu plaukstas locītavā, kas izraisa tirpšanu, nejutīgumu vai stipras sāpes plaukstā un rokā. Šos simptomus izraisa biežas atkārtotas roku vai pirkstu darbības, manuālā piepūle un plaša plaukstu locīšana. Ķīmiķa darbā karpāla kanāla sindroma attīstību veicina pipetēšana, atkārtoti uzdevumi (šķīdumu maisīšana griežot mērkolbas, paraugu maisīšana veicot tritrimētrisko analīzi), plaukstu/roku piepūle (viālu vai kolbu korķu atvēršana un aizvēršana), velkmes skapju izmantošana, datu ievadīšana datorprogrammās izmantojot datorpeli un tastatūru [32]. Savukārt muguras traucējumi veido 31 % no visiem MSS traucējumiem, ko izraisa nepareiza darba poza, liekšanās un sniegšanās darba laikā, ka arī pārāk smagas nastas pacelšana vai pārvietošana. Atpūtas pauzes darba laikā var samazināt muskuļu nogurumu. Lielāks ieguvums nodarbināto veselībai ir 5 minūšu pārtraukums ik pēc stundas, nevis 15 minūšu pārtraukums ik pēc četrām stundām [33].

Ķīmijas laboratorijās nodarbinātie daudz laika pavada strādājot pie datora. Viņi veic datu ievadīšanu vai apstrādāšanu, aizpilda elektroniskus protokolus, strādā ar programmām, kas saistītas ar testēšanas aparatūru u.c. Strādājot pie datora nodarbinātie dažreiz izvēlas nepareizu sēdēšanas pozu, ko veicina arī nepiemērots krēsls (muguras lejas daļas balsta trūkums), kāju balsta trūkums un neatbilstošs datora bloku izvietojums (ekrāns nav acu līmenī, nepiemērota roku poza izmantojot datorpeli). Vairumam cilvēku sēžot krēslā ir dabiska tendence pēc kāda laika noslīdēt vai nolaisties tajā. Šī poza un muguras lejas balsta trūkums izraisa spriedzi mugurkaulā, kā rezultātā var sastiept muguras saites un deformēt diskus un apkārtējās mugurkaula struktūras. Tas viss veicina MSS traucējumu rašanās. Nepiemērots ekrāna augstums, ir vēl viens būtisks iemesls MSS traucējumu rašanās iemesls. Tas rada redzes diskomfortu un MSS sasprindzinājumu, jo īpaši kakla un plecu daļās. Papildus tam, kāju balsta trūkums rada pārlietu ceļu locīšanu. Kopumā tas ietekmē augšējo muguras daļu un plecu zonu. Lai novērstu doto ietekmi uz nodarbināto organismu, nepieciešams iekārtot darba vietu atbilstoši ergonomikas standartiem (sk. 1.9. att.) [34].



1. Muguras atbalsts mainot ķermeņa pozu.
2. Muguras atbalsts visā garumā, atbilstoši mugurkaula dabiskajiem izliekumiem.
3. Sēdekļa augstums – sēdekļa priekšējā mala paceles bedres līmenī, ceļu locītavu leņķis $> 90^\circ$.
4. Sēdekļa dziļums mazāks par attālumu no gūžas locītavas līdz ceļa locītavai, krēsla mala nepieskarās ceļu locītavām.
5. Pēdas balstās stabili pret grīdu vai kāju paliktni.
6. Galda augstums ne mazāk par 720 mm.
7. Roka elkoņa locītavā salikta 90° leņķī.
8. Krēsls ar roku balstiem.
9. Monitora augšējai malai jāatrodas acu augstumā.
- 9a. Skata leņķim jābūt 35° lielam.
- 9b. Tastatūru ieteicams novietot 45-75 cm attālumā no acīm.
10. Tastatūras priekšā vismaz 10 cm plata brīva vieta.

1.9. att. Ergonomiski pareizi izveidota darba vieta strādājot ar datoru

Stāvēšana vai sēdēšana nepareizā augstumā pipetēšanas laikā uzliek papildus slodzi uz augšējām ekstremitātēm. Ja darba vietas augstums ir pārāk zems – nodarbinātais nolieksies virs sava darba galda un noslogos muguru un kaklu. Ja darba galda augstums ir pārāk augsts – ķīmiņa pleci un rokas darba laikā atradīsies paceltā stāvoklī, kas radīs spriedzi muskuļiem. Ja rokas tiek turētas attālumā no ķermeņa – plecu un roku muskuļi strādās statiski, lai saglabātu šo pozīciju, tādējādi ātri nogurstot. Lai mazinātu pipetēšanas procesa iedarbību uz nodarbināto veselību ieteicams ik pēc 20 darba minūtēm veikt 2 minūšu pauzes, kuru laikā veikt roku un muguras atslābinošus vingrinājumus. Darbā jāizmanto pipetes, kuras viegli turēt rokā, pipetēšanas laikā jāmaina rokas, jācenšas nespīest virzuli stiprāk par nepieciešamo. Darba laikā jāstrādā rokām atrodoties neitrālā stāvoklī, turot tās tuvu ķermenim, nevis paceltām rokām, tas palīdzēs mazināt spriedzi uz pleciem. Novietojiet darbam nepieciešamos instrumentus un paraugus viegli sasniedzamā zonā, lai izvairītos no liekas stiepšanās. [35, 36].

Pētījumos tika pierādīts, ka MSS traucējumus veicina nodarbinātajiem slikti pielāgoti darba apstākļi, nevis novecošanas faktors. Tas nosaka, cik ļoti svarīgi ir pievērst darba devēju un nodarbināto uzmanību ergonomisko risku mazināšanā ne tikai gados vecāku darbinieku vidū, bet arī jaunu speciālistu vidū, viņu karjeras sākumā [35, 37].

1.2.4. Psihoemocionālie riska faktori

Nodarbināto psiholoģisko veselību un labklājību darba vietā ietekmē individuālie un ar darba vidi saistītie faktori. Individuālie faktori ir darbinieku kognitīvā darbība (koncentrācija, uzmanība, zināšanas, domāšana), motivācija (kompetence, iesaistīšanās darba procesā), sociālā uzvedība (attieksme pret citiem un attiecības ar citiem darbiniekiem) un paša fiziskā veselība (muguras sāpes, galvassāpes) kā arī emocijas. Ķīmijas laboratorijās nodarbināto psihosociālo labklājību ietekmē slodze, darba temps, atbildība par pieņemtiem lēmumiem, darba laika trūkums, ka arī darbinieka loma organizācijā, spēja attīstīties, attiecības ar kolēģiem un vadību. Gan ar darba vidi saistītie riska faktori (ķīmiskie, fizikālie, ergonomiskie, traumatiskie), gan psihoemocionālie riska faktori darba vidē un darba vietā rada negatīvu ietekmi uz nodarbināto labsajūtu. Šo riska faktoru kopums rada organisma emocionālo reakciju ko sauc par stresu. Amerikas Nacionālais Aroda drošības un veselības institūts (NIOSH) darba stresu definē kā jebkuru fizisku un emocionālu organisma atbildes reakciju uz paaugstinātām darba prasībām, kas neatbilst nodarbināto zināšanām un prasmēm. Neskatoties uz to, ka darba stress ir tikai viens no daudzajiem stresa veidiem kuriem pakļauts cilvēks, tiek uzskatīts, ka tieši tas ir būtiskākais, jo lielāko daļu laika cilvēki pavada darbā. Darba stresa avoti, ar kurām nodarbinātie sastopas darbavietās, apkopotas 1.2. tabulā. [38, 39].

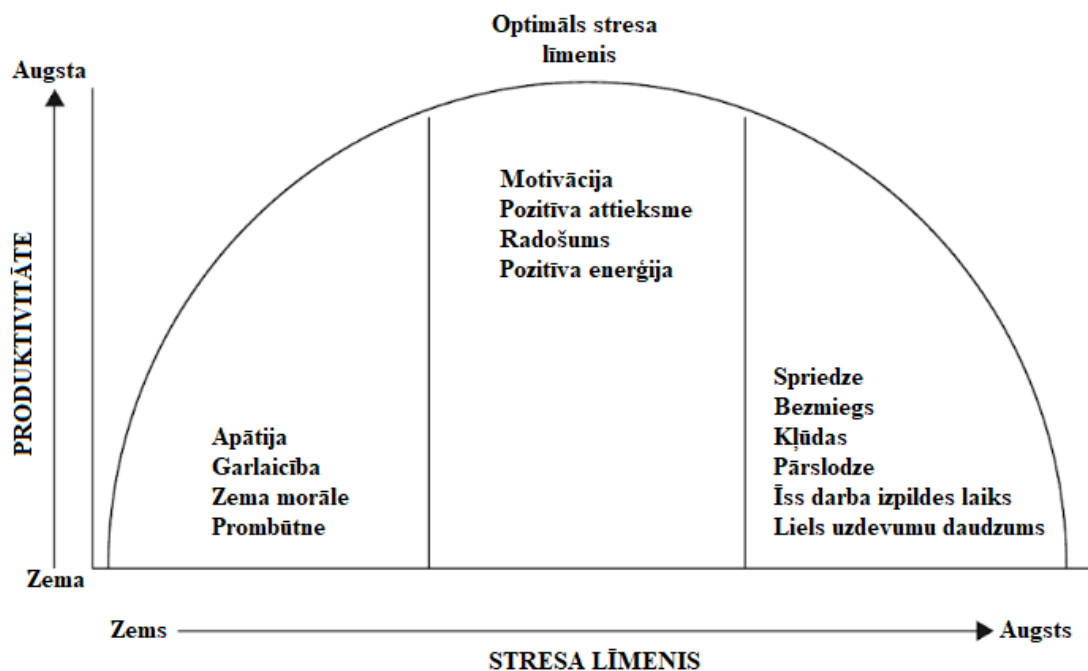
1.2. tabula

Darba stresa avoti

Darba stresoru grupa	Riska faktoru piemērs
1	2
Darba specifika	<ul style="list-style-type: none">• Darba slodze (DS) (pārslodze un nepietiekama slodze)• Pārāk ātrs darba temps• Darbs maiņās, garas darba stundas• Neatbilstoša darba vide (troksnis, gaisa kvalitāte u. c.)• Darbs vienatnē
Loma organizācijā	<ul style="list-style-type: none">• Konflikti (pretrunīgas darba prasības, vairāki vadītāji)• Neskaidrības (par pienākumiem, cerībām)• Atbildības līmenis
Karjeras attīstība	<ul style="list-style-type: none">• Nepietiekama/ pārspīlēta izaugsme• Darba nodrošinājums (bailes no darba trūkuma vai atlaišanas)• Karjeras attīstības un izaugsmes iespēja• Vispārējā apmierinātība ar darbu
Darba attiecības	<ul style="list-style-type: none">• Kolēģi (sliktas savstarpējas attiecības)• Darba vadītājs (atbalsta trūkums)• Padotie (necieņa)• Vardarbības un uzmākšanas draudi

1	2
Organizācijas kultūra/ klimats	<ul style="list-style-type: none"> • Dalība lēmumu pieņemšanā (nespēja tos ietekmēt) • Vadības stils • Neskaidrības par uzņēmuma mērķiem

Stresu darba vietā izjūt visi darbinieki, neatkarīgi no profesijas vai ieņēmamā amata. Stress var pozitīvi ietekmēt nodarbinātos tikai līdz tādām līmeņiem, ko viņi uztver kā motivējošu faktoru. Virs šī līmeņa stress kļūst negatīvs un slikti iedarbojas ne tikai uz darbiniekiem, bet arī uz visu organizāciju (sk. 1.10. att.). Pastāv dažādi stresa veidi un līmeņi. Kad darbinieki saskarās ar uzdevumiem un darba prasībām, kas pārsniedz viņu zināšanas, prasmes un spējas, tad rodas pirmie stresa simptomi. Tie ir humora izjūtas zudums, hronisks nogurums, nespēja koncentrēties, grūtības pieņemt lēmumus. Nākamais stresa līmenis ietekmē darbinieka fizisko stāvokli un var izpausties kā bezmiegs, samazināta vai palielināta apetīte, galvassāpes, svīšana, klepus. Ja faktori, kas izraisa stresu, ilgāku laiku nemainās vai kļūst spēcīgāki, nodarbinātie var ciest no psiholoģiskiem traucējumiem, sirds un asinsvadu slimībām, imūnsistēmas traucējumiem u.c. [40, 41].



1.10. att. Stresa līmeņa ietekme uz nodarbināto produktivitāti

1.2.5. Traumatisma riska faktori

Strādājošie ķīmijas laboratorijās ir pakļauti traumatisma riska faktoriem, kas var rasties dažādu iemeslu dēļ, piemēram darbs ar iekārtām un instrumentiem, pakļūšanas vai pakrišanas

iespēja, applaucēšanās un saindēšanās iespēja. Negadījumus, kas var notikt ķīmijas laboratorijās var iedalīt divās grupās. Atkarībā no traumas iegūšanas veida izdala ķīmisko un fizisko apdraudējumu.

Ķīmiskais apdraudējums ir attiecināms uz visiem nodarbinātajiem, kas savā darbā izmanto ķīmiskas vielas. Galvenie riski ko var attiecināt uz strādājošiem, ir saistīti ar vielu toksicitāti, iespēju iegūt ķīmiskus apdegumus vai alerģijas. Pie ķīmiska apdraudējuma pieskaita arī ķīmisko vielu sprādziena un aizdegšanas iespēju. Nelaiemes gadījumi darbā ar ķīmiskām vielām notiek tos iešļakstot acīs, ieelpojot, iedzerot, saskaroties ar tiem un vielām eksplodējot.

Par vienu no ķīmijas laboratorijās biežāk sastopamu fizisku apdraudējumu uzskata sagriešanos ar sasistu stiklu. Tie veido vairāk par 30 % no visiem laboratorijas negadījumiem. Sasistie trauki var būt piesārņoti ar ķīmiskām vielām vai baktērijām un izraisīt kaitīgu iedarbību uz organismu. Strādājot ar stikla traukiem ir jābūt uzmanīgiem, pirms darba jāpārbauda to veselumu un vienmēr ar uzrakstu jāmarķē to saturs. Bieži nodarbinātie sastopas arī ar apdegumu traumu. Ķīmiķi savā darbā daudz izmanto iekārtas ar sildošiem elementiem, kā arī elektriskās plītiņas un ūdensvannas.

Galvenās traumas un nelaiemes gadījumi, kas saistīti ar laboratorijas darbu ir: griezumam, toksisko ķīmisko vielu kaitīgā iedarbība, sprādziens, elektriskās strāvas trieciens un ugunsgrēks. Traumatisma risku raksturo nodarbināto tūlītēja darbnespēja. Līdz ar to ir svarīgi pēc iespējas ātrāk identificēt riskus un ierobežot to ietekmi uz nodarbinātajiem. Šo risku iedarbību var mazināt apmācot speciālistus, veicot darba instruktāžas, nodrošinot nodarbinātos ar IAL, darba vietu uzturot kārtībā u. c.

Kopsavilkums par literatūras analīzi

Veicot literatūras analīzes daļas apkopojumu, var secināt, ka ķīmiski-farmaceutiskā nozare ir viena no vadošajām apstrādes rūpniecības nozarēm valstī, kas katru gadu attīstās ne tikai Latvijas, bet arī pasaules tirgū. Par to liecina nozares jaunu uzņēmumu pieaugošs skaits un tādu lielu uzņēmumu kā AS "Olainfarm" un AS "Grindeks" peļņas un apgrozījuma pieaugums. Līdz ar nozares attīstību pieaug arī pieprasījums pēc darba spēka, tāpēc ir svarīgi iekārtot darba vietas ērti un droši, lai nodarbinātie justos tajās ērti un veselīgi. Ķīmijas pētniecības laboratorijās strādājošie ir pakļauti vairākiem kaitīgiem darba vides faktoriem, kas var nelabvēlīgi ietekmēt nodarbināto veselību. Tomēr svarīgākie ir ķīmiskie un ergonomiskie riski. Saskare ar ķīmikālijām ir laboratorijas nodarbināto ikdienas darbs. Galvenais un bīstamākais ķīmisko vielu uzņemšanas ceļš ir inhalatīvs, jo ieelpotas daļiņas nonākot plaušu alveolās uzreiz pārnēs uz asinīm, ar kuru palīdzību ātri sasniedz savu mērķorgānu un iedarbojas uz to. Ergonomiskie riski arī ieņem svarīgu vietu ķīmijas laboratoriju nodarbināto

veselības ietekmē. To uzdevums ir darba vides un darba procesu pielāgošana nodarbināto fiziskajām iespējām, ar mērķi samazināt MSS noslogojumu. Darbs ķīmijas laboratorijās parasti notiek piespiedu darba pozās ar atkārtojošām kustībām, kas var izsaukt diskomfortu un ilgākā laikā periodā arī MSS saslimšanas. Psihosociālie riski arī ietekmē nodarbināto labsajūtu. Līdz ar to ir ļoti svarīgas savstarpējās attiecības kolektīvā un ar vadību. Nepieciešams arī saņemt gandarījumu par paveikto darbu. Citi riski, tādi kā traumatisma, fizikālie, bioloģiskie u.c., arī ietekmē nodarbināto veselību, bet to iedarbība ir mazāka.

2. RISKU ANALĪZES METODES

Šajā nodaļā tika aprakstītas darba vides riska faktoru novērtēšanas metodes, kas tika izmantotas šī maģistra darba ietvaros. Pētījumā tika novērtēta ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL darba vide, kur vispārējai risku novērtēšanai pielietoja Somijas 5 baļļu metodi. Ķīmijas laboratorijās nodarbinātie savā ikdienas darbā nepārtraukti saskarās ar stikla traukiem, ko var sasist un rezultātā iegūt traumas. Tāpēc ar puskvantitatīvu metodi matrica K-1 tika novērtēts risks darbam ar stikla traukiem. Ķīmiskais risks tika vērtēts ar Austrijas metodi. Novērtēšanai tika izvēlētas SEL biežāk un plašāk pielietotas ķimikālijas. Ergonomisko riska faktoru novērtēšanu veica visiem SEL darbiniekiem izmantojot slodzes galveno rādītāju (SGR) A un C metodes, ātrās ekspozīcijas kontroles metodi (ĀEK), bet rekomendējamo paceļamās masas limitu noteica ar NIOSH vienādojumu. Darbs laboratorijā ir ļoti atbildīgs, precīzs un saspringts, līdz ar to tika veikta psiholoģiskā klimata un darbaspēju indeksa (DI) novērtēšana. Pētījuma laikā SEL tika veikti indikatīvie trokšņa un apgaismojuma mērījumi. Risku novērtēšana tika noteikta izmantojot attiecīgas trokšņa vai apgaismojuma radīto risku vispārējās novērtēšanas matricas. Lai noskaidrotu nodarbināto viedokli par viņu darba vides apstākļiem, tika veikta gan SEL, gan uzņēmuma citu laboratoriju nodarbināto anketēšana.

2.1. Nodarbināto aptauja

Lai iegūtu informāciju par nodarbināto subjektīvo viedokli par viņu darba vietu apstākļiem atbilstoši amatam un, lai vieglāk novērtētu, kādiem riska faktoriem viņi ir pakļauti, tika veikta nodarbināto aptauja. Par cik SEL strādā tikai 8 cilvēki, aptaujāti bija arī uzņēmuma citu laboratoriju nodarbinātie – starpstadiju kontroles nodaļas (SKN) laboratorijas, kvalitātes kontroles nodaļas (KKN) laboratorijas un hromatogrāfijas centra laboratorijas (HRC), lai iegūtu plašāku informāciju par nozares riskiem.

Kopumā tika izdalītas 100 anketas, no kurām atpakaļ saņemtas bija 87. Aptauja ietver sevī trīs anketas. Pirmā anketa satur vispārējos jautājumus par pašiem nodarbinātajiem un darba vides riska faktoriem, kuriem viņi var būt pakļauti darba vietā (fizikālie, ergonomiskie, ķīmiskie un psihosociālie). Pirmās aptaujas piemērs ir apskatāms 2. pielikumā. Otrā anketa ir apskatāma 3. pielikumā un ir paredzēta nodarbināto psiholoģiskā klimata novērtēšanai darba vietā. Tā pārsvarā satur jautājumus par attiecībām starp kolēģiem un vadību. Trešā anketa, kas apskatāma 4. pielikumā, ļauj noteikt nodarbināto subjektīvo viedokli par viņu darbaspējām un veicina laicīgu darba organizācijas trūkumu atklāšanu.

2.2. Somijas 5 baļļu matrica

Somijā izstrādāts riska vadības modelis jeb matrica ir kvalitatīva risku novērtēšanas metode pēc 5 baļļu sistēmas. Matricu lieto veicot darba vides risku novērtēšanu uzņēmumos ar samērā vienkāršiem ražošanas procesiem. Šo matricu intensīvi pielieto Latvijā kā vispārējo risku novērtēšanas metodi. Pielietojot šo metodi darbā ir jāvērtē ne tikai riska iespējamību, bet arī jāspēj prognozēt iespējama riska sekas. Riska pakāpi nosaka pēc risku novērtēšanas matricas, kas ir apskatāma 2.1. tabulā [42]. Maģistra darba ietvaros dotā metode tika pielietota SEL vispārējo risku novērtēšanā.

2.1. tabula

Somijas 5 baļļu novērtēšanas matrica

RISKA IESPĒJAMĪBA	RISKA SEKAS		
	Maz bīstams	Bīstams	Ļoti bīstams
Neiespējams	Nenožīmīgs risks I	Pieņemams risks II	Ciešams risks III
Maz iespējams	Pieņemams risks II	Ciešams risks III	Nožīmīgs risks IV
Iespējams	Ciešams risks III	Nožīmīgs risks IV	Neciešams risks V

Somijas 5 baļļu matricu var pārveidot par puskvantitatīvu matricu, kur atbilstošo riska pakāpi (I-V) nosaka pēc riska indeksa, izmantojot 2.1 vienādojumu:

$$R_i = Q \times p \quad (2.1)$$

kur:

R_i – ir riska indekss;

Q – ir negadījuma varbūtība, kuru vērtē pēc 5 baļļu sistēmas;

p – ir seku bīstamība, ko vērtē pēc 4 baļļu sistēmas.

Q un p vērtības iegūst attiecīgajās vērtību tabulās, kur negadījuma vērtību apzīmē kā $Q1$ – ļoti maza, $Q2$ – maz ticama, $Q3$ – reta, $Q4$ – iespējama, $Q5$ – bieža, bet seku bīstamību kā $p1$ – nenožīmīga, $p2$ – pieļaujama, $p3$ – nožīmīga, $p4$ – ļoti bīstama.

Riska pakāpi nosaka pēc R_i vērtības, kur:

$R_i = 1-3$, ir I riska pakāpe – nenožīmīgs risks;

$R_i = 4-6$, ir II riska pakāpe – pieņemams risks

$R_i = 8-10$, ir III riska pakāpe – ciešams risks;

$R_i = 12-15$, ir IV riska pakāpe – nožīmīgs risks;

$R_i = 16-20$, ir V riska pakāpe – neciešams risks.

Preventīvos pasākumus nosaka pēc Somijas 5 baļļu matricas skaidrojuma [42]:

I – nenozīmīgs risks – speciāli pasākumi nav nepieciešami;

II – pieņemams risks – jāizvērtē kādi pasākumi būtu nepieciešami ieguldot minimālus resursus, risks ir jākontrolē;

III – ciešams risks – nepieciešami pasākumi riska mazināšanai, kurus ir jāveic vismaz 3-5 mēnešu laikā;

IV – nozīmīgs risks – jāpārtrauc darbu, kamēr nav veikti pasākumi risku mazināšanai. Gadījumā, ja darbu nav iespējams pārtraukt, pasākumi jāveic 1-3 mēnešu laikā, izvērtējot riskam pakļauto darbinieku skaitu;

V – neciešams risks – veikt darbu bīstamajā zonā aizliegts, kamēr risks nav mazināts vai novērsts.

2.3. Matrica K-1

Matrica K-1 ir Somijas 5 baļļu matricas modifikācija. Tā ir puskvantitatīva risku novērtēšanas metode, kuras risku skaidrojumiem ir piemērota Somijas 5 baļļu matrica. K-1 matrica ir balstīta uz noteikto vērtību punktu (*VP*) iegūšanu, ko atrod pēc sekojoša 2.2 vienādojuma:

$$VP = NV \times EB \times IKP \times AC \quad (2.2)$$

kur:

NV – notikuma varbūtība;

EB – ekspozīcijas biežums;

IKP – iespējamā kaitējuma pakāpe;

AC – apdraudētie cilvēki.

K-1 matricas 2.2 vienādojuma reizinātājus iegūst no vērtību punktu tabulām, kas ir apskatāmas 5. pielikumā. *VP* atbilstība riska pakāpei ir sekojoša:

0-5 punkti, ir I riska pakāpe – nenozīmīgs risks;

5-50 punkti, ir II riska pakāpe – pieņemams risks

50-300 punkti, ir III riska pakāpe – ciešams risks;

300-500 punkti, ir IV riska pakāpe – nozīmīgs risks;

> 500 punkti, ir V riska pakāpe – neciešams risks.

Tātad var secināt, jo lielāks ir iegūto punktu skaits, jo potenciālais risks ir bīstamāks [43].

2.4. Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai

Austrijas Negadījumu obligātās apdrošināšanas institūtā tika izstrādāta vispusīga Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai. Ar šo puskvantitatīvu metodi iespējams novērtēt gan atsevišķu darba operāciju bīstamību, gan visu tehnoloģisko procesu kopumā. Austrijas metodi ķīmisko risku novērtēšanai pielieto saistībā ar ķīmiskas produkcijas ražošanu vai ķīmisko vielu izmantošanu dažādos procesos, kad tos iespējams uzņemt inhalācijas ceļā vai kontaktējot ar ādu [43].

Doto metodi ieteicams izmantot maziem un vidēji lieliem uzņēmumiem, kas savā darbā ķīmiskas vielas izmanto nelielos daudzumos un kuriem pats tehnoloģiskais process nesastāv no vairākām stadijām un ir salīdzinoši vienkāršs.

Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai balstās uz speciālo ķīmisko risku matricu. Ķīmisko risku novērtēšanas procedūru iedala trijos galvenos soļos:

- 1) ķīmiskās produkcijas riska noteikšana;
- 2) darba vietas drošības raksturojums;
- 3) riska novērtēšana un klasifikācija.

Ķīmiskās produkcijas riska līmeņa (R_c) aprēķināšanai nepieciešams noteikt sekojošus parametrus:

A – akūtā ietekme uz veselību;

H – hroniskā ietekme uz veselību;

I – izgarojumu/tvaiku iespējamība.

R_c atrod pēc 2.3 vienādojuma:

$$R_c = (A + H) \times I \quad (2.3)$$

Darba vietas drošības riska līmeni (R_w) raksturo ar sekojošiem parametriem:

T – tehniskā situācija darba vietā;

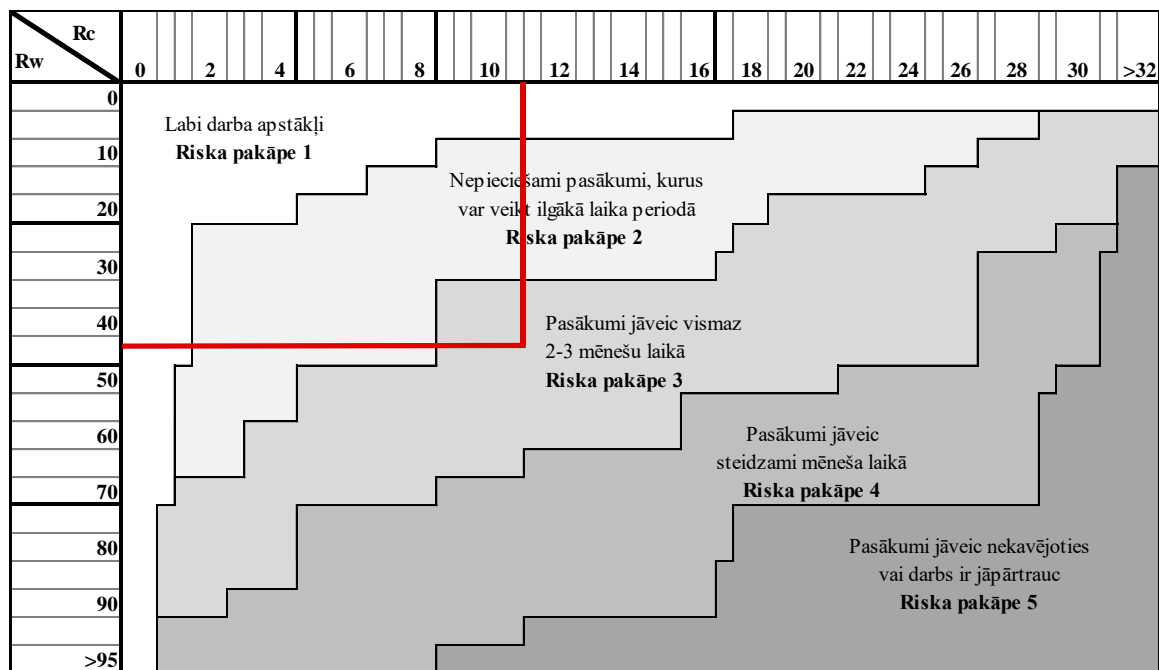
O – organizatoriskās prasības;

P – prasības personālam.

R_w aprēķina pēc 2.4 vienādojuma:

$$R_w = T + O + P \quad (2.4)$$

R_c un R_w parametrus atrod pēc atbilstošo indeksu (A , H , I , T , O , P) tabulām, kas ir skatāmas 6. pielikumā. Saskaņā ar *CLP* regulas jauno vielu bīstamības apzīmējumu ieviešanu (no 2015. g. 1. jūnija), darba autore modificēja A un H indeksu vērtības tabulas. Riska novērtēšanai un klasifikācijai lieto ķīmisko risku matricu, kur savelkot kopā R_c un R_w vērtības iegūst atbilstošo riska pakāpi no 1 līdz 5 (sk. 2.1. att.). Nepieciešamos preventīvos pasākumus nosaka pēc Somijas 5 baļļu matricas skaidrojumiem.



2.1. att. Austrijas metodes ķīmisko risku matrica

2.5. Slodzes galveno rādītāju metode

Ergonomisko risku vispārējai darba smaguma pakāpes novērtēšanai pielieto SGR metodi. Šo metodi piedāvā Vācijas Federālais darba drošības un veselības aizsardzības institūts, tā ir kvalitatīvā novērtēšanas metode. SGR metode dalās trijās daļās atkarībā no veikta darba specifikas. SGR-A metodi pielieto, kad nodarbinātais veic dinamiskas darba operācijas smaguma celšanā un pārvietošanā. SGR-B metode ir lietojama runājot par smagumu vilkšanu un stumšanu. Veicot monotonas vai bieži atkārtotas darbības ar rokām pielieto SGR-C variantu. Dotā darba ietvaros tika apskatītas SGR-A un SGR-C metodes [43].

SGR-A metodi pielieto novērtējot smaguma celšanas un pārvietošanas ergonomiskus riskus. Ķīmisko laboratoriju darbinieki bieži sastopas ar dažādu smagu priekšmetu pārvietošanu, piemēram, reaģentu pudeles, šķīdinātāju pudeles, attīrīta vai dejonizēta ūdens tvertnes. Risku novērtējumu veic pēc punktu skaita, ko iegūst vērtējot fiziskā DS riska pakāpi, izmantojot 2.5 vienādojumu:

$$DS_{SGR-A} = (M + S + A) \times I \quad (2.5)$$

Vērtības punktus iegūst izmantojot metodes indeksu tabulas, kas atspoguļotas 7. pielikumā, kur par galvenajiem kritērijiem izmanto:

- pārvietojamā objekta masu (vērtības punkti masas indikatoram – *M*),
- darbinieka ķermeņa stāvokli (vērtības punkti stāvokļa indikatoram – *S*),
- darba veikšanas apstākļus (vērtības punkti apstākļu indikatoram – *A*),
- darba laiku/intensitāti (vērtības punkti intensitātes indikatoram – *I*).

SGR-C metode ir pielietojama vērtējot monotonas, bieži atkārtotas darbības ar rokām. Ķīmijas laboratoriju speciālisti katru dienu sastopas ar tāda veida darbiem, piemēram, veicot sērijveida paraugu sagatavošanu un testēšanu, pagatavojot šķīdumus, pipetēšanas vai titrēšanas laikā. Risku novērtējumu veic pēc punktu skaita, ko iegūst vērtējot fiziskās DS riska pakāpi, izmantojot 2.6 vienādojumu, indeksu vērtības tabulas ir apskatāmas 8. pielikuma:

$$DS_{SGR-C} = (S + O + A + P + K) \times I \quad (2.6)$$

Par galveniem kritērijiem izmanto:

- darbam nepieciešamo spēku (vērtības punkti spēka indikatoram – *S*);
- organizatoriskus apstākļus (vērtības punkti organizatoriskajam indikatoram – *O*);
- darba apstākļus (vērtības punkti apstākļu indikatoram – *A*);
- darba pozas (vērtības punkti pozu indikatoram – *P*);
- roku pozīcijas un kustības (vērtības punkti roku kustības indikatoram – *K*);
- darba intensitāti (vērtības punkti intensitātes indikatoram – *I*).

Šīs metodes nosaka 5 riska pakāpes, kas ir pielīdzinātas Somijas 5 baļļu vērtējuma skalai, atbilstošs riska pakāpes apraksts un preventīvie pasākumi ir atspoguļoti 2.2. tabulā [43, 44].

2.2. tabula

Fiziskās DS 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 palīg līdzekļi vai darbs jāveic divatā

2.6. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole

Anglijas Robensa veselības ergonomikas centrā tika izstrādāta ĀEK metode. Šī kvalitatīvā novērtēšanas metode ir paredzēta ergonomisku risku identifikācijai, veicot dažādus darbus, un slodzes ietekmes atklāšanai un novērtēšanai uz muskuļu un skeleta sistēmu.

Metodi nosacīti var sadalīt divās daļās. Vienu daļu veido novērotāja vērtējums, bet otru daļu paša darbinieka vērtējums, abas daļas veido anketu ĀEK metodei. Doto metodi lieto lai analizētu muguras, plecu un roku, plaukstas un plaukstas locītavas, ka arī kakla daļas stāvokli un kustības statiskā vai dinamiskā darba ietekmē. Papildus tiek ņemti vērā arī daži citi faktori, tādi kā braukšana ar transportlīdzekli, vibrācija, darba temps un stress. Lai pareizi aizpildītu anketu un novērtētu riskus, iepriekš nepieciešams novērot vismaz vienu pilnu darba ciklu [45].

Pēc minētajiem kritērijiem aprēķina kopējo punktu vērtību katrai ķermeņa daļai. Pēc galīgā rezultāta var spriest par atsevišķu MSS daļu noslodzi. Metodes novērotāja un darbinieka vērtējuma anketu, punktu skaitīšanas tabulu un punktu skaita un risku interpretācijas tabulu var apskatīt 9. pielikumā. Ar ĀEK metodi iespējams noteikt četras riska pakāpes. Atbilstošie pasākumi slodzes mazināšanai atkarībā no riska pakāpes ir attēloti 2.3. tabulā. [43, 46].

2.3. tabula

ĀEK metodes noteiktie pasākumi atsevišķu ķermeņa daļu slodzes samazināšanai

Ekspozīcijas līmenis	Pasākumi
1	2
Zems I	Pasākumi nav nepieciešami
Vidējs II	<ul style="list-style-type: none"> • Ievērot atpūtas pauzes darbā. • Pievērst uzmanību darba veidiem (cikliem), kuru veikšanā iespējama atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodze. • Optimizēt darba procesu, samazināt atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodzi.
Augsts III	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamentēt atpūtas pauzes darbā (noteikt to ilgumu pēc metodēm, kas ievēro dinamiskās vai statiskās DS aprēķinus, mikroklimatiskos apstākļus, darbinieka biomehāniskos un fizioloģiskos rādītājus u. c.). • Pievērst īpašu uzmanību tiem darba procesa apstākļiem, kuros pastiprināti tiek pārslogotas atsevišķas ķermeņa daļas vai muskuļu grupas, tuvāk izpētīt šos apstākļus un veikt atbilstošus pasākumus (nastas svāra samazināšana, instrumentu nomaiņa, u. tml.). • Veikt pasākumus, lai novērstu stresu darbā, samazināt darba tempu. Veikt darbinieku rotāciju (savstarpēju apmaiņu) atsevišķos darba ciklos. • Obligātās veselības pārbaudes (OVP) atbilstoši likumdošanas prasībām.

1	2
Ļoti augsts IV	<ul style="list-style-type: none"> • Iespējamās arodapatoloģijas (mugurkaula bojājumi, locītavu sastiepumi u. c.), kas var rasties jauniem (ar mazu fiziskā darba pieredzi) un vecākiem darbiniekiem mēneša vai gada laikā. • Pārbaudīt darbinieku atbilstību smaga fiziskā darba veikšanai. • Ja darba smaguma apstākļus un darba tempu (ņemot vērā atpūtas paužu ilgumu) nevar mainīt, nepieciešama darbinieku rotācija darba maiņas laikā. Pasākumu nepieciešamība ir obligāta, jo darba smaguma kritēriji neatbilst strādājošā fiziskajām spējām.

2.7. Rekomendējamais limits smaguma celšanai

Amerikas Nacionālā Aroda drošības un veselības institūtā tika izstrādāts NIOSH vienādojums, kas ir smaguma celšanas vienādojums paceļamās vai pārvietojamās nastas masas limita noteikšanai. Tas ir matemātisks vienādojums, kas ietver sevī cilvēku fizioloģiskus un biomehāniskus kritērijus ceļot un novietojot nastas dažādos apstākļos. Tā ir kvantitatīvā novērtēšanas metode, ko izsaka 2.7 vienādojums, ar kuras palīdzību nosaka rekomendējamo paceļamo limitu smagumu celšanai (*RML*) (sk. 2.2. att.):

$$RML \text{ (kg)} = SK \times HR \times VR \times DR \times AR \times FR \times SR \quad (2.7)$$

kur:

SK – slodzes konstante = 23 kg;

HR – horizontāles reizinātājs (raksturo attālumu no pēdas vidus līnijas līdz plaukstu vidusdaļai smaguma turēšanas laikā);

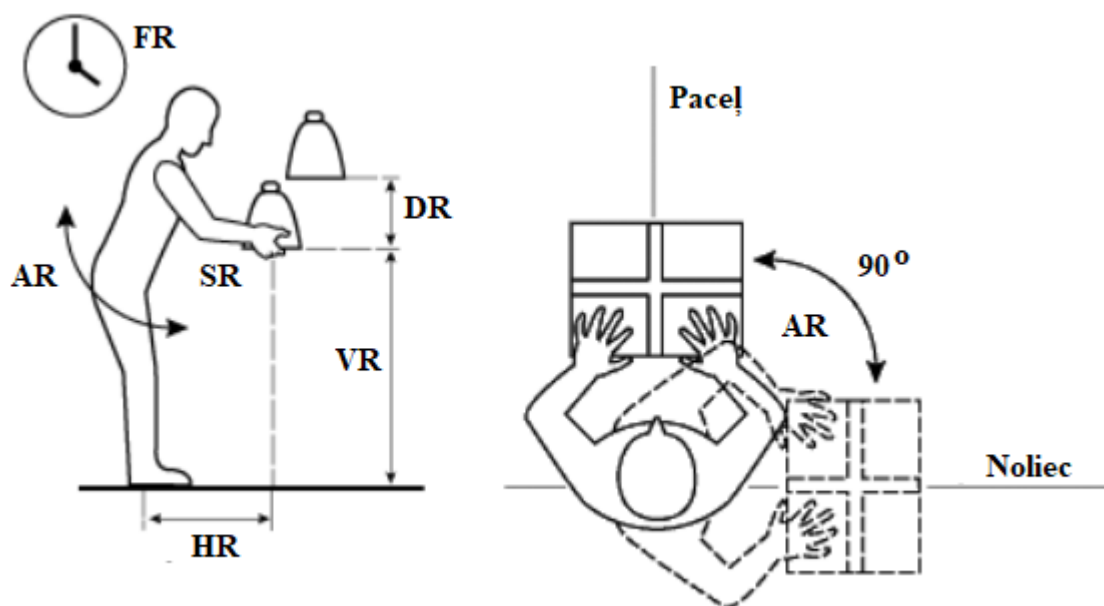
VR – vertikāles reizinātājs (raksturo attālumu no grīdas līdz rokām celšanas sākuma momentā);

DR – distances reizinātājs (raksturo attālumu, līdz kuram tiek celts smagums);

AR – asimetrijas reizinātājs (raksturo leņķa lielumu 0...90°, kuru veido ķermeņa noliecoties);

FR – frekvences reizinātājs (raksturo celšanas biežumu minūtē);

SR – satveršanas apstākļu reizinātājs (raksturo apstākļus, kādos smagums tiek celts).



2.2. att. NIOSH vienādojuma parametru vizuālā interpretācija

NIOSH vienādojums palīdz noteikt arī celšanas indeksu (CI), tādējādi nosakot, cik reizes paceļamā masa pārsniedz rekomendējamo lielumu, ko aprēķina pēc 2.8 formulas:

$$CI = \text{paceļamā masa} / RML \quad (2.8)$$

Tomēr ir tādi gadījumi, kad NIOSH vienādojumu pielietot nav iespējams, piemēram, veicot darbu ar vienu roku, kad cikls pārsniedz 8 stundas, darbība notiek nepiemērotos darba vides apstākļos u.c. [47].

2.8. Sirdsdarbības ritma monitorings

Sirdsdarbības ritma (SR) monitorings ļauj novērtēt veicamā darba smaguma pakāpi atkarībā no nodarbināto fiziskās aktivitātes jeb intensitātes. Mērījumu pamatā ir SR ātruma izmaiņas, kas korelē ar metaboliska skābekļa patēriņu un ļauj kvantitatīvi novērtēt objektīvo enerģijas patēriņu (EP), kas nepieciešams darba veikšanai. Lai veiktu nodarbināto SR monitoringu tika pielietoti Polar RCX5 sirdsdarbības monitors, SR sensors H10, datu pārveidošanas programma Polar WebSync un datu apskates tīmekļa vietne www.polarpersonaltrainer.com.

Darba smaguma pakāpi atkarībā no patērētās enerģijas daudzuma iedala atbilstoši 2.4. tabulā norādītajai klasifikācijas skalai [48, 49].

Darba smaguma kategoriju iedalījums atkarībā no patērētas enerģijas daudzuma

Darba smaguma kategorija		Enerģijas patēriņš	
NIOSH (USA) standarts, ISO 28996		Vīrieši, kcal/min	Sievietes, kcal/min
Viegls darbs	I	2,0 – 4,9	1,5 – 3,4
Vidēji smags darbs	II	5,0 – 7,4	3,5 – 5,4
Smags darbs	III	7,5 – 9,9	5,5 – 7,4
Ļoti smags darbs	IV	10,0 – 12,4	7,5 – 9,4
Pārmērīgi smags darbs	V	Virs 12,5	Virs 9,5

Nodarbināto EP, kas nepieciešams darba veikšanai, matemātiski aprēķina pielietojot vienādojumu 2.9:

$$EP \text{ (kcal/min)} = \text{kalorijas (kcal)} / \text{mērījumu veikšanas laiks (min)} \quad (2.9)$$

2.9. Psiholoģiskā klimata darba vidē novērtēšanas metode

Jebkurā darbā kā viens no bieži sastopamiem riskiem ir psihosociālais risks. Šis riska faktors būtiski atšķiras no iepriekš minētiem ar to, ka ļoti svarīgu lomu šeit pilda pats cilvēks un viņa attieksme pret apkārtējā vidē notiekošu. Svarīgas ir paša nodarbinātā rakstura un personīgās īpašības, vai viņu var raksturot kā melanholiķi vai arī kā optimistu. Protams, arī ārējie apstākļi spēj šo risku ietekmēt, gan pazeminot, gan ļoti stipri paaugstinot to. Pie ārējiem ietekmējošiem apstākļiem var pieskaitīt darba tempu, darba ilgumu, savstarpējās attiecības kolektīvā u. c.

Lai objektīvi spriestu par kopējo darba kolektīva psiholoģisko klimatu, nepieciešams veikt anonīmu anketēšanu par psiholoģiskā klimata noteikšanu darba vietā. Aptaujas piemērs ir apskatāms 3. pielikumā, kur atspoguļoti jautājumi ne tikai savstarpējo attiecību novērtēšanai starp kolēģiem, bet arī ar vadību. Darbiniekiem ir jāatbild uz 13 jautājumiem ar vērtējuma punktiem no 5 līdz 1, kur 5-4-3 atbilst veselīga psiholoģiskā klimata pazīmēm, bet 3-2-1 neveselīga psiholoģiskā klimata pazīmēm. Gadījumos, kad kopējais vērtējums atbilst 65-52 punktu skaitam, tas nozīmē, ka komandā valda veselīga atmosfēra. Ja kopējais punktu skaits ir 13-26, tad jāpiedomā kā uzlabot psiholoģisko atmosfēru komandā. To, kādos virzienos nepieciešams piestrādāt labvēlīgas psihoemocionālas gaisotnes rašanai, var arī spriest pēc dotās aptaujas [43].

2.10. Darbspēju indeksa noteikšanas metode

Viena no svarīgākajām tēmām attiecībā uz nodarbināto ir to darbspēju novērtēšana. Viena no plaši pielietotajām metodēm ir DI noteikšana. Ar šīs metodes palīdzību, veicot nodarbināto anketēšanu, darba devējs var objektīvi novērtēt un laikus atklāt trūkumus darba procesa organizācijā. Bieži vien tas ir saistīts ar darbinieku trūkumu saistībā ar novecošanos, ka arī slimību dēļ, tādējādi palielinot darba spriedzi un darba apjomu uz citiem darbiniekiem. Papildus var minēt bezgalīgu uzdevumu grūtības pakāpes pieaugumu un darba apjoma palielināšanos.

DI noteikšanas metode ir izstrādāta Somijas Arodveselības institūtā. Metodes pamatā izmanto kontroljautājumus veicot anonīmu darbinieku anketēšanu, piemēru skatīt 4. pielikumā. Šī metode var palīdzēt laicīgi konstatēt darbinieku saslimšanas iespējas vai pamanīt nodarbinātā izdegšanas sindromu. DI noteikšanas metode raksturo darbinieku individuālās spējas paveikt uzdoto darbu, atkarībā no veselības stāvokļa, garīgām darba spējām un no individuālās sagatavotības. Kopējā tabulā DI raksturo kategorijas no I līdz IV, kur:

- I – sliktas darbspējas (7-27 punkti);
- II – vidējas darbspējas (28-36 punkti);
- III – labas darbspējas (37-43 punkti);
- IV – ļoti labas darbspējas (44-49 punkti) [43].

2.11. Trokšņa radīta riska novērtēšanas metode

Trokšņa dienas ekspozīcijas līmeņa $L_{EX,8}$ noteikšanai tika pielietots trokšņa kalkulators (sk. 2.3. att.) un trokšņa radītā riska vispārējās novērtēšanas matrica ar skaidrojošo tabulu, kas ir apskatāma 10. pielikumā. Veicot indikatīvus trokšņa mērījumus ar skaņumetru ROTH E510.1, iegūst ekvivalenta trokšņa līmeni $L_{Aeq,T}$, ko rada iekārta, vai darbinot vienlaicīgi vairākas iekārtas, cik ir to kopējais ekvivalentais troksnis, dati skatāmi 11. pielikumā 2. tabulā. Novērtēšanai ir arī jāzina doto trokšņu iedarbības ilgumu. Aprēķinam kalkulatorā ir jāievada izmērītais trokšņa lielums, ko rada viens vai visi trokšņa avoti, kuriem darbinieks ir pakļauts darba dienas laikā un to ekspozīciju ilgumu, rezultātā iegūst vidējo trokšņa ekspozīcijas līmeņa vērtību kurai ir pakļauts nodarbinātais darba dienas laikā.

	Noise Level (L_{Aeq} dB)	Exposure duration (hours)	Exposure points (job/task)	Exposure points per hour
Job / task 1				
Job / task 2				
Job / task 3				
Job / task 4				
Job / task 5				
Job / task 6				
Job / task 7				
Job / task 8				
	Total duration			
Daily noise exposure ($L_{EP,d}$)				

2.3. att. Dienas trokšņa ekspozīcijas kalkulatora piemērs [50]

Iegūto rezultātu izvērtē ar trokšņa radītā riska vispārējās novērtēšanas matricu, nosakot riska pakāpi un nepieciešamos preventīvos pasākumus šā riska mazināšanai vai novēršanai.

2.12. Apgaismojuma riska novērtēšana

Lai iegūtu pilnīgāku informāciju par darba vides apgaismojuma atbilstību normām un veiktu secinājumus par šī riska faktora iedarbību uz nodarbināto veselību, tika veikti apgaismojuma indikatīvie mērījumi. Mērījumus veica ar luksmetru ROTH E513.1. Iegūtie dati ir apskatāmi 11. pielikumā 1. tabulā. Rādīto riska vispārējo novērtēšanu veic izmantojot apgaismojuma matricu, kas attēlota 2.5. tabulā [43].

2.5. tabula

Apgaismojuma radītā riska vispārējās novērtēšanas matrica

Apgaismojums darba vidē, lx				
Norma	Norma +/- 10 ... 25 %	26 ... 50 % no normas	51 ... 99 % no normas	100 % no normas
I	II	III	IV	V
Pasākumi nav nepieciešami	Minimāli pasākumi (izdegušo spuldžu nomainīšana)	Nepieciešami pasākumi	Nepieciešami pasākumi	Darbs jāpārtrauc, ja netiek veikti pasākumi
	Veikt gaismekļu tīrīšanu	Ieteicams lietot lampas ar lielāku gaismas plūsmu vai veikt gaismekļu tīrīšanu	Lietot lampas ar lielāku gaismas plūsmu vai uzstādīt papildus gaismas ķermeņus	

3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Pielietojot dažādas specifiskas darba vides un darba vietas risku analīzes metodes, ka arī nodarbināto anketēšanu, tika veikta ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL vispārīgā risku vērtēšana. Pēc iegūtiem rezultātiem tika noskaidrots kādi riska faktori vairāk ietekmē ķīmijas laboratoriju nodarbināto veselību un izstrādāti preventīvie pasākumi kuri jāveic, lai samazinātu šo risku ietekmi.

3.1. Nodarbināto aptaujas rezultāti

Nodarbināto anketēšanu var minēt kā pirmo posmu risku vērtēšanā, anketas piemērs skatāms 2. pielikumā. Aptaujas rezultāti dod iespēju uzzināt darbinieku viedokli par viņu darba apstākļiem un iespējamiem darba vides un darba vietas riskiem, kuriem nodarbinātie ir pakļauti savā ikdienas darbā. Aptaujā iegūtā informācija palīdz savlaicīgi konstatēt iespējamus darba vietu trūkumus un norāda virzienus uz problēmām, kurām vajadzētu pievērst uzmanību risku vērtēšanā.

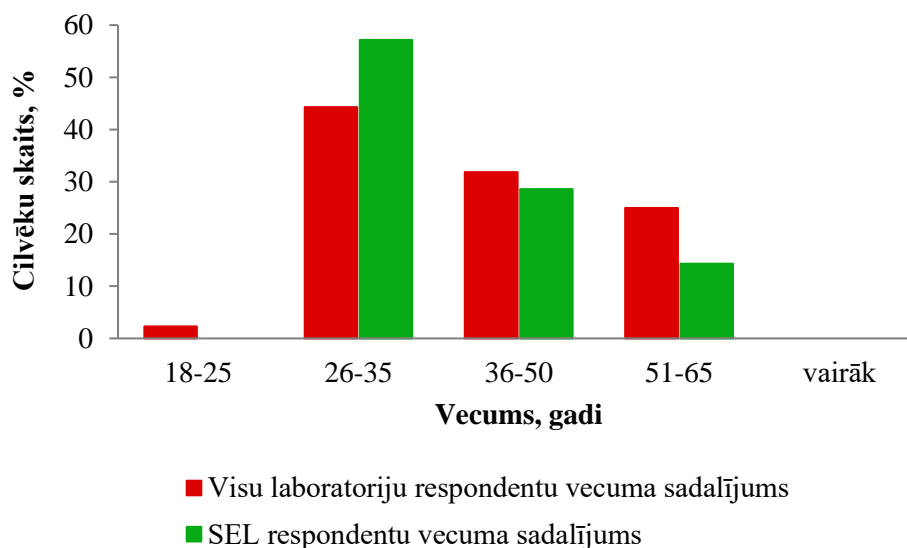
Tā kā pētāmajā laboratorijā strādā tikai 8 cilvēki, darba autore veica aptauju arī citās ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas laboratorijās, lai pilnīgāk spriestu par nozarē sastopamiem riskiem. Kopumā tika izdalītas 100 anketas, no kurām atpakaļ saņemtas bija 87: SEL – 8, SKN – 18, KKN – 26 un HRC – 35 anketas.

Veiktajā aptaujā piedalījās kvalitātes vadības departamenta nodarbinātie, kuru darbs ir saistīts ar ķīmijas laboratorijām, pārsvarā analītiskās ķīmijas speciālisti, kuri savā ikdienas darbā veic paraugu fizikāli-ķīmisku un ķīmisku testēšanu, datu apstrādi un dokumentācijas izstrādi. Pēc ieņemamiem amatiem tie ir:

- 12 cilvēki (14 %) – laboratoriju vadītāji (laboratoriju vadītāji un laboratoriju vadītāju vietnieki);
- 53 cilvēki (61 %) – ķīmiķi (vadošie ķīmiķi, vecākie ķīmiķi, ķīmiķi);
- 22 cilvēki (25 %) – laboranti (vedošie laboranti, vecākie laboranti, laboranti).

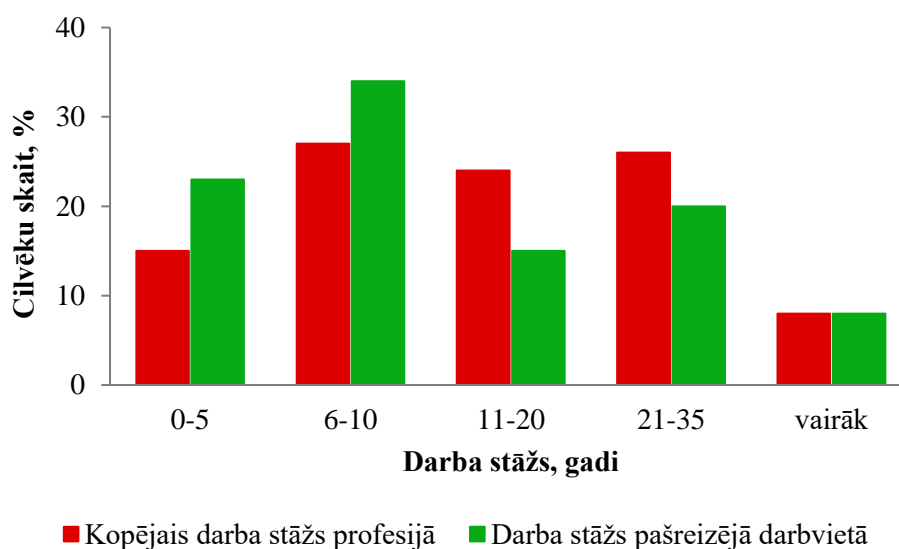
No 87 respondentiem 72 cilvēki (83 %) ir sievietes, bet 15 cilvēki (17 %) ir vīrieši. Aptaujāto vidējais vecums sastāda 40 gadus. Lielāka daļa respondentu ir nedaudz zem vidēja vecuma grupā, kas atbilst 26-35 gadiem (44 %). Gados jauni nodarbinātie veido tikai 2 % no kopēja respondentu skaita. Tas skaidrojams ar to, ka 18-25 gadus veci jaunieši tikai apgūst ķīmiķa profesiju, iegūstot profesionālo vai augstāko izglītību, jo laboratoriju speciālistiem ir jābūt apmācītiem un kvalificētiem savā jomā. Nevieni no respondentiem nav pēcdarbspējas

vecumā. Darbs laboratorijā ir ļoti atbildīgs, prasa lielas koncentrēšanās spējas un nepārtrauktu apmācību (arvien vairāk angļu valodā), līdz ar to lielākā daļa nodarbināto šajā nozarē, sasniedzot pensijas vecumu, neturpina darbu. Iegūtie rezultāti par visu respondentu vecumu sakrīt ar SEL rezultātiem, kur nodarbināto vidējais vecums ir 41 gads un pārsvarā strādā speciālisti 26-35 gadus veci (57 %) (sk. 3.1. att.).



3.1. att. Respondentu sadalījums pa vecuma grupām

Dotajā darbā ir veikts respondentu apkopojums pēc to darba stāža gan vispār profesijā, gan pašreizējā darba vietā (sk. 3.2. att.).



3.2. att. Respondentu sadalījums pēc darba stāža

Pēc iegūtiem datiem var secināt, ka ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas laboratorijās strādā nodarbinātie ar dažādu darba stāžu profesijā. Apmēram vienāds sadalījums ir starp

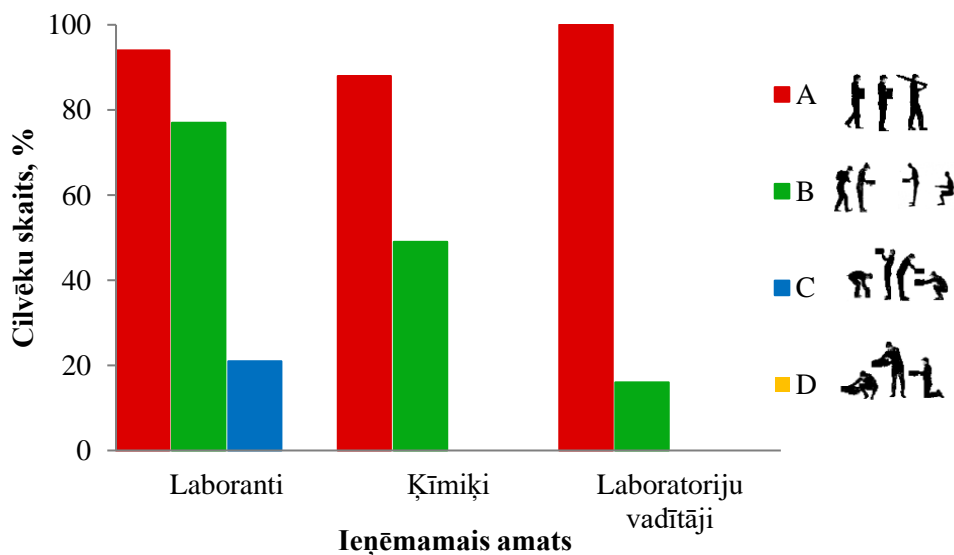
nodarbinātajiem ar 6-10, 11-20 un 21-35 gadu darba stāžu, kas attiecīgi veido 27 %, 24 % un 26 % respondentu. Ir vērojama arī tendence, ka nodarbinātie ar lielāku darba pieredzi par savu pašreizējo darba vietu izvēlas iepriekš minēto ķīmiski-farmaceutisko rūpnīcu. Tas liecina par uzņēmuma stabilitāti, attīstību un labvēlīgu attieksmi pret saviem darbiniekiem. Lielākā daļa nodarbināto pašreizējā darba vietā nostrādāja 6-10 gadus (34 %), bet ir arī tādi speciālisti (8 %), kuru darba stāžs profesijā sakrīt ar darba stāžu dotajā darba vietā un pārsniedz 35 gadu pieredzi. Laboratorijās strādā nodarbinātie ar dažādu darba pieredzi, kas ļoti labi veicina visas laboratorijas darbību. Nodarbinātie ar mazāku pieredzi var konsultēties ar kolēģiem ar lielāku darba pieredzi un saņemt viņu padomus, ka arī otrādi, gados jaunie speciālisti var palīdzēt apgūt jaunas metodes un aparāturu. Sabalansēts darba kolektīvs palielina visas laboratorijas darba ražīgumu. Dati liecina, ka gados jauni speciālisti, kuri uzsāk savu darbību rūpnīcā, labprāt paliek strādāt gan profesijā, gan uzņēmumā.

Darba autore iedalīja aptaujāto nodarbināto amatus trīs grupās, tie ir ķīmiķi, laboranti un laboratoriju vadītāji, lai būtu ērtāk apkopot aptaujas rezultātus un veikt risku novērtēšanu. Šo amatu speciālisti strādā atšķirīgās ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas struktūrvienībās, bet pilda līdzīgus darba pienākumus. Aptaujāto nodarbināto pamatfunkcijas un uzdevumi ir:

- ķīmiķi – darbs daļēji notiek stāvus, daļēji sēdus. Stāvošs darbs ir pie darba galdiem veicot paraugu testēšanu un šķīdumu pagatavošanu. Sēdošs darbs notiek pie analītiskiem svāriem, veicot reaģentu svēršanu vai pie darba galdiem un datorgaldiem, veicot iegūto rezultātu apkopojumu, aizpildot elektroniskos un papīrveida protokolus vai vadot iekārtas caur datorprogrammām. Bieži veic monotonu darbu ar atkārtotām kustībām, nereti piespiedu darba pozā, piemēram, pipetēšana, šķīdumu maisīšana, sērijveida paraugu analīze. Ķīmiski-farmaceutiskā rūpnīcā nodarbinātie ķīmiķi savu darba pienākumu ietvaros veic:
 - izejvielu, starpproduktu, gatavo produktu kvalitātes kontroles testēšanu (titrēšana, gāzu vai šķīdumu hromatogrāfija, fizikāli-ķīmiskas analīzes u. c.);
 - darba vides, dzeramā ūdens un notekūdeņu monitoringa testēšanas kontroli (spektrofotometrija, gāzu hromatogrāfija, titrēšana);
 - darba metožu izstrādi, validāciju, uzturēšanu.
- laboranti – pārsvarā darbs atbilst dinamiskai slodzei un notiek stāvot kājās. Daudz jākontaktējas ar citu struktūrvienību nodarbinātajiem. Darba laikā daudz pārvietojas veicot mērījumus un noņemot paraugus citās laboratorijās vai cehos. Veic biežas kustības, ceļ un pārvieto smagumus. Laborantu darba pienākumi ietver:
 - dažāda veida paraugu noņemšanu;
 - paraugu gravimetrisko testēšanu;

- laboratorijas trauku pēc ķīmiskās testēšanas mazgāšanu;
- pasūtīto ķīmisko reaģentu, sadzīves priekšmetu u. c. piegādi no noliktavas telpām uz laboratoriju;
- darba apģērba nogādāšanu uz ķīmisko tīrītavu un atpakaļ.
- laboratoriju vadītāji – gandrīz visu darba dienu atrodas sēdošā stāvoklī pie darbagaldiem vai datorgaldiem veicot dokumentācijas izstrādi, aizpildīšanu vai pārbaudi. Lielāko darba laika daļu pavada strādājot ar datoru, līdz ar to atrodas piespiedu darba pozā, maz kustās. Laboratoriju vadītāju darba uzdevumi ir:
 - koordinēt laboratorijas darbu;
 - nodrošināt iekšējās dokumentācijas izstrādi un uzturēšanu;
 - veikt sēriju analītiskās dokumentācijas sagatavošanu produktu izlaidei;
 - veikt testēšanas rezultātu apkopi un atskaišu sagatavošanu;
 - organizēt testēšanu ārējām klientam uz līguma pamata.

Respondentu darbs nav saistīts ar pastāvīgu smagumu celšanu vai pārvietošanu, tomēr darba laikā nodarbinātajiem nākas pārvietot reaģentu pudeles, attīrīta vai destilēta ūdens tvertnes, iekārtas u.c. priekšmetus. Pēc anketēšanas rezultātiem ir izveidots nodarbināto sadalījums pēc pozām smagumu celšanas vai pārvietošanas laikā (sk. 3.3. att.).

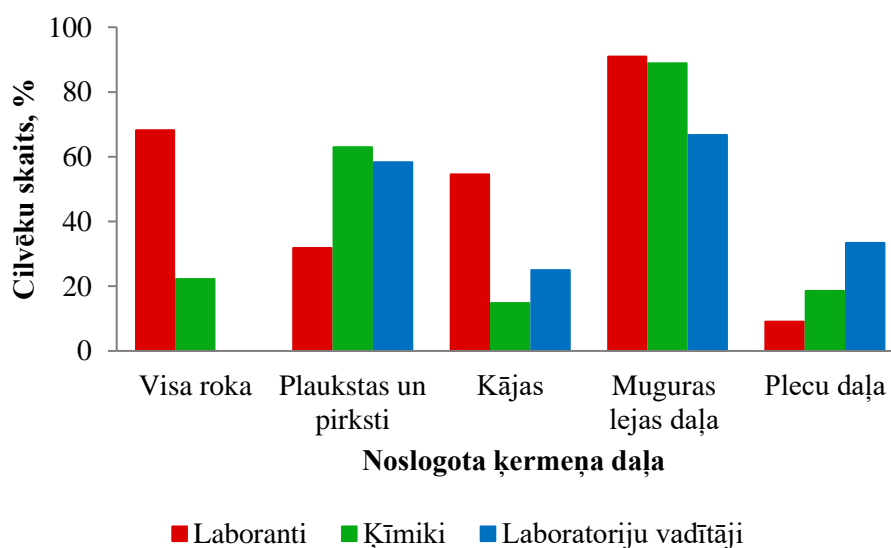


3.3. att. Respondentu ķermeņa stāvoklis, smaguma pārvietošanas pozīcija

Laboranti un ķīmiķi pārsvarā ceļ vai pārvieto līdz 10 kg smagus objektus, bet laboratoriju vadītāji ne vairāk par 2 kg smagas nastas, kas atkārtojas līdz 10 reizēm maiņā. Pārvietojot smagus pārsvarā visi respondenti izvēlējās A un B ķermeņa stāvokļa atbildes, kas nozīme, ka ķermenis ir taisns vai nedaudz noliekts uz priekšu, smagums atrodas tuvu ķermenim un ir pārvietojams dažādos attālumos. Laboranti (21%) vēl papildus atzīmēja C ķermeņa stāvokļa

variantu, kas nozīmē, ka smagumu celšanā vai pārvietošanā nepieciešama dziļākā liekšanās vai smagums ir attālināts no ķermeņa, īpaši tas attiecās uz reaģentu piegādes darbiem.

Veicot apkopojumu par visvairāk noslogotām ķermeņa daļām, ir redzams, ka visi respondenti, neatkarīgi no ieņemamiem amatiem, min muguras lejas daļu, tie ir laboranti 91 %, ķīmiķi 89 % un laboratoriju vadītāji 67 % (sk. 3.4. att.). Laborantiem un ķīmiķiem, tas ir skaidrojams ar to, ka nodarbinātie lielāko darba dienas daļu pavada stāvot kājās, dažreiz neērtās piespiedu darba pozās un dažreiz pārvieto smagumus, tādā veidā noslogojot muguras lejas daļu. Savukārt laboratoriju vadītāji lielāko darba dienas daļu pavada strādājot pie datora, un ergonomiski nepareizi izveidota darba vieta vai ieņemamā darba poza rada mugurkaula noslogojumu.

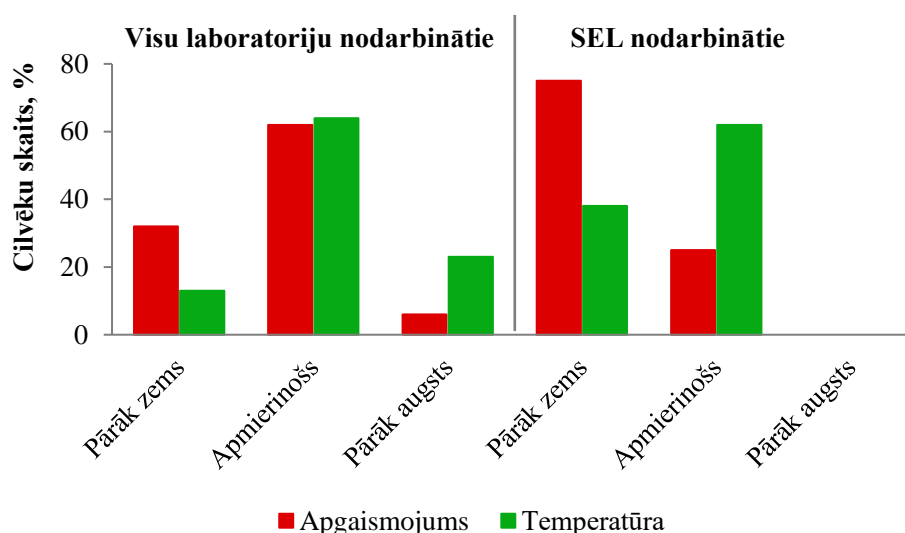


3.4. att. Respondentu visvairāk noslogotas ķermeņa daļas

Sava darba ietvaros ķīmiķi un laboratoriju vadītāji veic daudz darbību ar plaukstām un pirkstiem. Kā piemēru abiem amatiem var minēt datu ievadīšanu datorā izmantojot datorpeli un tastatūru vai protokolu rakstīšanu. Plaukstas un pirksti atrodies intensīvā kustībā tiek noslogoti, tāpēc no iegūtajiem datiem ir redzams, ka ķīmiķi un laboratoriju vadītāji kā otro noslogotāko ķermeņa daļu min tieši šīs ķermeņa daļas. Papildus tam, ķīmiķi veicot paraugu testēšanu (darbs ar pipetēm, kolbu korķu atvēršana un aiztaisīšana), šķīdumu pagatavošanu (kolbas satura maisīšana, skalošanas pudelītes izmantošana) vai svēršanu (laboratorijas lāpstiņu vai kausiņu izmantošana) noslogo ne tikai plaukstas un pirkstus, bet arī visu roku. Šo variantu atzīmēja 22% ķīmiķu. Laboranti (68 %) kā otru noslogotāko ķermeņa daļu arī min visu roku. Darba dienas laikā viņi mazgā daudz laboratorijas trauku, veicot biežas satverošas kustības ar plaukstām un pirkstiem, rokas ilgāku laiku nav ne uz ko atbalstītas un ir piepaceltas, kas arī

palielina visas rokas noslogotību. Daudzi laboranti (55 %) kā noslogotākās ķermeņa daļas min kājas. Laboranti daudz pārvietojas ne tikai pa savu darba laboratoriju, bet arī pa citām rūpnīcas laboratorijām un cehiem, veicot paraugu noņemšanu. Līdz ar noietiem kilometriem tiek noslogotas arī nodarbināto kājas. Neskatoties uz to, ka visi nodarbinātie ir pakļauti vismaz vienas ķermeņa daļas noslodzei, lielāka daļa speciālistu ignorē darba pauzes darba apjoma dēļ. No anketēšanas rezultātiem secināts, ka relaksācijas vingrinājumus muskuļu atslodzei nepilda gandrīz neviens nodarbinātais. Tas liecina par to, ka darbinieki nav informēti par tādu vingrinājumu veikšanas iespējām darba vietā un par to pozitīvo ietekmi uz organismu.

Veicot atbilžu analīzi par darba vides apstākļiem (sk. 3.5. att.), lielākā daļa respondentu norādīja, ka ir apmierināti ar telpu apgaismojuma līmeni un gaisa temperatūras režīmu (62% un 64% attiecīgi).



3.5. att. Respondentu uzskats par darba vides temperatūras un apgaismojuma atbilstību

Daži respondenti (23 %) atbildēja, ka temperatūra darba telpās ir pārāk augsta. Vasaras sezonā tā var sasniegt pat 30°C, kas apgrūtinā darbu, ievērojami samazina nodarbināto koncentrēšanās spējas un darba ražīgumu. Savukārt 32 % respondentu neapmierina darba vietu apgaismojums, viņi uzskata, ka tas ir pārāk zems un darba laikā rada papildus redzes noslogojumu. Savukārt pētāmajā SEL nodarbinātie (38 %) ir neapmierināti ar gaisa temperatūras režīmu, uzskatot, ka tas ir pārāk zems. Dotajā laboratorijā darbojas gaisa kondicionieris, kas uztur gaisa temperatūru 20-22°C robežās. Savukārt darbinot aparāturu (hromatogrāfi, datori, spektrofotometri), tas laboratorijas darba vidē izdala siltumu, kura kompensācijai gaisa kondicionieris piegādā augstāku gaisu. Lielāka daļa respondentu, kuri strādā SEL (75 %) uzskata, ka telpu un darba vietu apgaismojums ir nepietiekams. Lai saules

stari neietekmētu aparatūras darbību, logu žalūzijas lielāko dienas daļu ir ciet, kas ierobežo dabīgā apgaismojuma iekļūšanu telpās, papildus tam virs darba galdiem ir daudz pārdegušo lampu. Tas kopumā rada normām neatbilstošu apgaismojumu.

Vērtējot ķīmisko faktoru iespējamo ietekmi uz nodarbināto veselību, visi aptaujātie apzinās, ka ir pakļauti šī riska iedarbībai. Līdz ar to, ka ķīmisku risku uzskata par būtiskāku ķīmijas laboratorijās nodarbinātajiem, to nepieciešams izvērtēt un nepārtraukti kontrolēt. Anketēšanā nodarbinātie minēja visdažādākās ķīmiskās vielas ar kurām darba laikā sastopas visbiežāk, tie ir skābes, sārmī, organiskie šķīdinātāji, farmaceitiski aktīvās vielas, starpprodukti un gatavo zāļu formas.

Aptaujas daļā par darba organizāciju nodarbinātie (82%) atzīmēja, ka tā viņus apmierina. Kā uzlabojumu daži minēja darba laika sākuma izvēles iespējas, piemēram, lai būtu iespēja uzsākt darbu 7 vai 8 no rīta un beigt 15.30 vai 16.30 attiecīgi. Ieteikumos bija arī piedāvāta atvaļinājuma dalīšanas iespēja pa divām nedēļām, jo dotajā brīdī visi nodarbinātie kopā iet atvaļinājumā uzreiz uz visu mēnesi. Lielākā daļa aptaujāto (76%) uzskata, ka viņu darbs prasa paaugstinātu atbildību, jo jābūt uzmanīgam un piesardzīgam strādājot ar ķīmikālijām, stikla traukiem un darbinot aparatūru, kas nereti darbojas pazeminātā spiedienā. OVP tiek veiktas regulāri visiem darbiniekiem.

Veidojot apkopojumu par ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas nodarbināto anketēšanu darba autore secina, ka nodarbinātie apzinās, ka ir pakļauti dažādiem darba vides un darba vietas riska faktoriem. Tajā pašā laikā lielāka daļa respondentu atzīmē, ka neveic relaksācijas vingrinājumus muskuļu atslodzei un pēc autores novērojumiem arī ne vienmēr pielieto nepieciešamos IAL. Par visvairāk noslogotajām ķermeņa daļām visas respondentu grupas min muguras lejas daļu, kas skaidrojams ar ilgstoši stāvošu vai sēdošu darbu piespiedu pozā un arī smagumu pārvietošanu, kas dažreiz var sasniegt līdz 10 kg. Lai pilnīgāk spriestu kā un kādi riska faktori iedarbojas uz nodarbināto veselību, nepieciešams veikt darba vides novērtējumu pielietojot specifiskas risku analīzes metodes.

3.2. Vispārēja darba vides un darba vietu risku novērtēšana

Lai saprastu un apzinātos kādiem darba vides un darba vietas riska faktoriem ir pakļauti nodarbinātie pētāmajā uzņēmumā, ir jāveic vispārējo risku novērtēšanu. Dotajā darbā tika analizēta ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL darba vide. SEL nodarbinātajiem nav pastāvīgas darba vietas, kur viņi visu dienu varētu veikt savus darba pienākumus. Darba laikā notiek darbinieku rotācija pa darba vietām, kas saistīta ar tiešo darba pienākumu veikšanu un tam nepieciešamo palīgierīču izvietojumu. Nodarbinātie strādā pie rakstāmgaldiem, datora galdiem

un darba galdiem, veic reaģentu svēršanu pie analītiskiem svāriem, strādā pie iekārtām, strādā velkmes skapjos un pie izlietnēm.

Dotā darba ietvaros, vispārējai risku vērtēšanai, pārsvarā tika pielietota Somijas 5 baļļu metode. Tā kā visas darba vietas atrodas vienā telpā, metode tika pielietota attiecībā uz visiem nodarbinātajiem. Savukārt, kur tas bija nepieciešams, tika pielietotas specifiskas risku vērtēšanas metodes, tādas kā:

- matrica K-1 – traumatisma riska novērtēšanai;
- NIOSH vienādojums, SGR-A, SGR-C un ĀEK metodes – ergonomisko risku vērtēšanai;
- Austrijas metode – ķīmisko risku vērtēšanai;
- psiholoģiskā klimata un DI novērtēšana pielietojot nodarbināto anketēšanu.

Pēc veiktās vispārējās ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL darba vides novērtējuma ir konstatēti daži darba vides riski, kuri vērtējami ar II un III riska pakāpēm. Darba vides riska faktori, kas vērtēti ar I riska pakāpi netiks apskatīti, jo pasākumi to novēršanai nav nepieciešami.

Tātad veicot SEL darba vides novērtēšanu tika konstatēti sekojošie faktori, kas ietekmē drošību darbā un strādājošo veselību:

- evakuācijas ceļi – un izejas ir dažreiz aizsprostoti ar būvmateriāliem vai mēbelēm – risks ir ciešamais un atbilst III riska pakāpei;
- telpas sienas – remonts jau ir novecojis, vairākās vietās atdalās flīzes, kas rada draudu pie darba galdiem strādājošiem nodarbinātajiem – risks ir pieņemams un vērtējams ar II riska pakāpi;
- telpas vispārējais apgaismojums – jābūt robežās 300-500 lx (MK noteikumi Nr. 359 “Darba aizsardzības prasības darba vietās”). Ir veikti indikatīvie mērījumi, kas skatāmi 11. pielikumā, saskaņā ar kuru ir noteikts, ka SEL vispārējais apgaismojums ir 320 lx, kas atbilst normām. Tomēr ir konstatēts, ka vairākas lampiņas ir pārdegušas – risks vērtējams ar II riska pakāpi, kas atbilst pieņemamam riskam;
- ķīmiskās vielas – ne visi nodarbinātie strādājot ar gaistošiem organiskiem šķīdinātājiem un citām vielām izmanto velkmes skapi, pie atkritumu tvertnēm no hromatogrāfa nav ierīkota vietējā ventilācijas sistēma, tāpēc ķīmikāliju iedarbībai ir pakļauti visi laboratorijas nodarbinātie – riskam atbilst III pakāpe, kas nozīmē, ka risks ir ciešams;
- mehāniskie (traumatisma) faktori – darbs ar laboratoriskiem stikla traukiem vienmēr rada risku saskrāpēties vai sagriezties to sasišanas laikā vai sakopjot sasisto stiklu lauskas. Risks tika vērtēts ar matricu K-1, pēc kuras aprēķiniem atbilst II riska pakāpei, kas nozīmē, ka risks ir pieņemams;

- sadzīves un atpūtas telpas – SEL nodarbinātie nav nodrošināti ar atbilstošām sadzīves un atpūtas telpām. Darbinieki pusdieno telpā, kur glabājas ķīmiskās vielas un tiek mazgāti trauku pēc ķīmisku vielu analīžu veikšanas, kas palielina ķīmiskā riska iedarbību. Šajā telpā ir izvietoti arī skapīši, kur nodarbinātie var pārgērbties un uzglabāt savas personiskas mantas – risks ir ciešams un vērtējams ar III riska pakāpi.

Darba vietu vispārēja risku novērtēšana tika pielietota katram SEL darbiniekam. Sakarā ar visu darba vietu atrašanos vienā telpā un biežu darba vietu maiņu, apkopojums par nodarbināto darba vietās sastopamiem riska faktoriem tika veikts vidēji visiem SEL speciālistiem. Pārsvarā novērtēšanai pielietoja Somijas 5 baļļu metodi, bet kur tas bija iespējams pielietoja specifiskās risku novērtēšanas metodes vidēji attiecinot tos uz nodarbināto amatiem. Nodarbināto darba vietu novērtēšanā tika konstatēti dažādas kategorijas riski. Apkopojumā tika apskatāmi tikai tie riski, kas bija vērtēti mazākais ar II pakāpi:

- elektrodrošība – SEL nodarbinātie nepārtraukti saskarās ar elektroietaišu lietošanu darba laikā, jo modernās ķīmiskās analīzes nav iespējamas bez precīzas aparatūras pielietošanas. Vērtēšanas laikā tika konstatēts, ka jonomera kontaktdakša ir novecojusies;
- apgaismojums – ir veikti dažādu darba vietu apgaismojuma indikatīvie mērījumi, kas skatāmi 11. pielikumā 1. tabulā. Veicot riska novērtējumu pielietojot apgaismojuma radītā riska vispārējo novērtēšanas matricu ir konstatēts, ka darbam velkmes skapī ir pārāk liels apgaismojums 591 lx, kas vērtējams ar II riska pakāpi. Darba vietām pie svaru galda un pie izlietnes apgaismojums arī vērtējams ar II pakāpi un veido attiecīgi 396 un 394 lx. Apgaismojums pie ķīmiķu darba galda un rakstāmgalda, ka arī pie laboratorijas vadītāja vietnieka darba galda, vērtējams ar III riska pakāpi, kas sastāda 296, 326 un 338 lx attiecīgi;
- troksnis – SEL nodarbinātie ķīmiķi un laboratorijas vadītāji gandrīz visu darba dienu pavada laboratorijā, kur nepārtraukti darbojas velkmes skapis un periodiski arī kādas citas iekārtas, piemēram hromatogrāfi, radot noteikta līmeņa troksni. Laboranti atrodas laboratorijā mazāk, jo pārvietojas pa visu ķīmiski-farmaceutisku rūpnīcu veicot paraugu ņemšanu. Iekārtu ekvivalentā trokšņa līmeņa iegūšanai tika veikti indikatīvie mērījumi SEL, kas skatāmi 11. pielikumā 2. tabulā. Trokšņa dienas ekspozīcijas līmeņa noteikšanu attiecībā uz nodarbinātajiem izrēķināja pielietojot trokšņa ikdienas kalkulatoru (sk. 3.6. att.). Ievietojot kalkulatorā indikatīvo mērījumu rezultātus un trokšņa ekspozīcijas ilgumu, ieguva, ka dienas ekspozīcijas līmenis, kuram ir pakļauti SEL nodarbinātie sastāda 75 dB. Pēc trokšņa radītā riska vispārējās novērtēšanas matricas trokšņa līmenis SEL ir vērtējams ar I riska pakāpi.

	Noise Level (L_{Aeq} dB)	Exposure duration (hours)	Exposure points (job/task)	Exposure points per hour
Job / task 1	68	2	0	0
Job / task 2	72	2	1	1
Job / task 3	77	4	8	2
Job / task 4				
Job / task 5				
Job / task 6				
Job / task 7				
Job / task 8				
	Total duration	8		
Daily noise exposure ($L_{EP,d}$)		75 dB	9 points	

3.6. att. Trokšņa dienas ekspozīcijas līmenis attiecībā uz SEL nodarbinātiem

- fiziskā slodze – tika vērtēta pielietojot SGR-A metodi. Laborantiem vērtējama ar III, bet ķīmiķiem ar II riska pakāpi. Tas skaidrojams ar to, ka nodarbinātie saskarās ar biežu smagumu celšanu un pārvietošanu darba laikā;
- darba pozas – ar II riska pakāpi, kas atbilst pieņemamam riskam, tika novērtētas rokas laborantiem, plaukstas un locītavas ķīmiķiem un mugura laboratorijas vadītājiem. Tāda izkliede rodas nodarbināto dažādu darba uzdevumu veikšanas dēļ;
- redzes sasprindzinājums – ir vērtējams ar II riska pakāpi. Par cēloņiem šim riskam ir precīzu šķīdumu pagatavošana, darbs pie datora un precīzu rezultātu lasīšana no iekārtas skalām.;
- ķīmiskās vielas – veicot ķīmisko risku novērtējumu ar Austrijas metodi, tika noteikts, ka laboratorijā plaši pielietoto ķīmikāliju (metanols un slāpekļskābe) riska pakāpe ir III. Minētās vielas attiecās kā uz laborantiem, tā arī uz ķīmiķiem. Abu amatu speciālisti pielieto metanolu kā šķīdinātāju, bet slāpekļskābi kā konservantu un reaģentu;
- psihoemocionālais risks – šo riska faktoru ietekmē palielinātais nodarbināto darba temps un līdz ar to arī darba stress, kuri pēc ĀEK metodes ir vērtējami ar II riska pakāpi. Tomēr kopumā darba vidē valda veselīga psihoemocionālā atmosfēra, kas tika noskaidrots veicot darbinieku anketēšanu.

Ar specifiskām metodēm iegūtie riska faktoru vērtējumi ir sīkāk aprakstīti nākošajās darba apakšnodaļās (3.3. – 3.8.), bet nepieciešamie preventīvie pasākumi šo risku kontrolei, mazināšanai vai izslēgšanai tika aprakstīti 4. nodaļā, ka arī izstrādātas praktiskās rekomendācijas gan laboratorijas vadībai, gan nodarbinātajiem.



3.3. Ķīmisko riska faktoru analīze

Autore ķīmisko riska faktoru analīzi veica, izmantojot Austrijas metodi, kas ietver sevī ķīmiskās vielas riska noteikšanu, darba vietas drošības raksturojumu, riska novērtēšanu un klasificēšanu. SEL ir analītiskās ķīmijas laboratorija, kur nodarbinātie katru dienu sastopas ar ļoti lielu daudzumu dažādu ķīmisko vielu. Tas var būt gan cietas vielas, ko izmanto analīzēm nepieciešamo šķīdumu pagatavošanā, gan šķīdinātāji, ko lielos daudzumos izmanto hromatogrāfisko analīžu veikšanā. Visām vielām ir savas atšķirīgas īpašības, tāpēc arī iedarbība uz nodarbināto organismu ir atšķirīga, ja nonāk saskarē ar ādu, acīm vai ieelpojot darba laikā. Svarīgi, lai nodarbinātie izmanto gan kolektīvos, gan individuālos aizsardzības līdzekļus strādājot ar ķīmikālijām. Kopējais vielu skaits, kas atrodas laboratorijā, pārsniedz 200 vienības, tomēr plauktos atrodas tikai tādi vielu daudzumi, kas nepieciešami darbam.

Ķīmisko risku noteikšanai tika izvēlētas vielas, ko ķīmiķi bieži un lielos daudzumos patērē savā ikdienas darbā, darbinot hromatogrāfiskās analīzes sistēmas, pagatavojot nepieciešamos šķīdumus un veicot paraugu testēšanu. Laboranti arī nepārtraukti saskarās ar ķīmiskām vielām savā darbā, īpaši mazgājot traukus pēc ķīmiskās testēšanas. SEL vadītāja darba vieta atrodas tieši laboratorijā, tāpēc arī viņš ir pakļauts ķīmiskiem riskiem, piemēram, inhalācijas ceļā uzņemto gaistošo organisko šķīdinātāju iedarbībai. Pielietojot Austrijas metodi ķīmisko risku novērtēšanai nepieciešams izmantot attiecīgo ķīmikāliju DDL. Kur ar H-frāzēm ir atspoguļota informācija par vielas īpašībām un iedarbību uz cilvēku veselību vai apkārtējo vidi, ka arī produkta fizikālais stāvoklis (ciets, šķidr, gāze) un arodā ekspozīcijas robežvērtība (AER). Iegūtā informācija ir nepieciešama R_c parametra aprēķināšanai, bīstamības piktogrammu apzīmējumu skaidrojums ir skatāms 1.1 tabulā. Biežāk izmantoto ķīmikāliju saraksts, kas attiecās uz ķīmiķu darbu, no DDL iegūtā informācijā un aprēķinātais ar 2.3 vienādojumu R_c līmenis ir apkopots 3.1. tabulā.

3.1. tabula

Ķīmiķu biežāk izmantoto ķīmisko vielu riska noteikšana [51, 52, 53, 54]

Bīstamā komponente	AER, mg/m ³ (8 h)	Bīstamības apzīmējums	Bīstamības piktogrammas	A	H	I	R _c
1	2	3	4	5	6	7	8
Metanols	260	H225; H301; H311; H331; H370		12	1	0,83	11
Acetons	1210	H225; H319; H336		2	8	0,83	8

3.1. tabulas turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8	
Sērskābe	0,05	H290; H314		16	1	0,33	6	
Nātrija hidroksīds	0,5	H290; H314		16	1	0,5	9	
R_c max = 11								

Vielas, kuras laboranti savā darbā izmanto visvairāk ir apkopotas 3.2. tabulā. Minētajā tabulā ir pieejama arī informācija, kas iegūta no vielu DDL (bīstamības apzīmējumi, bīstamības piktogrammas, AER) un aprēķinātais ar 2.3 vienādojumu riska līmenis R_c .

3.2. tabula

Laborantu biežāk izmantoto ķīmisko vielu riska noteikšana [55, 56, 57, 58]

Bīstamā komponente	AER, mg/m ³ (8 h)	Bīstamības apzīmējums	Bīstamības piktogrammas	A	H	I	R _c	
Etanols	1000	H225; H319		2	1	0,66	2	
Slāpekļskābe	2	H272; H290; H314; H318; H330		16	1	0,66	11	
Ūdeņraža peroksīds	–	H302; H318; H413		4	1	0,66	3	
Mukasols (trauku mazgāšanas līdzeklis)	–	H319 pH 12,5		6	1	0,83	5	
R_c max = 11								

Kā tas ir redzams pēc dažādām R_c vērtībām, tad ķīmikāliju īpašības tiešām ir ļoti atšķirīgas, jo produkcijas risks svārstās no 2 punktiem etanolam līdz 11 punktiem metanolam un slāpekļskābei, līdz ar to arī ietekme uz nodarbināto veselību ir atšķirīga. Novērtējot riska pakāpi pielietojot ķīmisko risku matricu, darba autore par R_c vērtību izvēlējās 11, kas atbilst metanolam un slāpekļskābei, jo šīs vielas bieži izmanto savā darbā laboratoriju speciālisti. Metanolu plaši lieto ķīmiķi, kā šķīdinātāju šķīdumu pagatavošanā, kā kustīgo fāzi šķidrums hromatogrāfijā un kā atšķaidīšanas un sistēmas skalošanas aģentu gaistošo organisko savienojumu testēšanas laikā. Slāpekļskābi bieži pielieto laboranti trauku mazgāšanas laikā, lai atmazgātu laboratoriskus traukus pēc ķīmiskas testēšanas no netīrumiem, kas ir ieēdušies stikla trauku porās, piemēram no indikatoru šķīdumiem.

Darba vides drošības raksturojums ir atsevišķi veikts ķīmiķiem un laborantiem, jo darba telpas, kur viņi pārsvarā strādā, ir nedaudz norobežotas viena no otras. Darba vides drošības raksturojuma apkopojums un aprēķināts pēc 2.4 vienādojuma R_w vērtība ķīmiķiem un laborantiem ir apskatāma 3.3. tabulā.

3.3. tabula

Darba vides drošības raksturojums ķīmiķiem (K) un laborantiem (L)

Tehniskā situācija darba vietā (matrica T)		K	L
Tehniskais aprīkojums	Efektīva lokālā ventilācija/ efektīva telpas ventilācija	$T_1 = 2$	$T_1 = 5$
Kontakts ar acīm/ ādu	Nav iespējams, ja lieto IAL	$T_2 = 1$	$T_2 = 1$
Ekspozīcija darba telpas gaisā	Nav mērījumi	$T_3 = 8$	$T_3 = 8$
Ķīmiskais aģents: šķidrums	Tvaiki rodas jau istabas temperatūrā	$T_4 = 6$	$T_4 = 6$
Organizatoriskās prasības (matrica O)		K	L
Strādājošo skaits darba vietā	četri/ divi	$O_1 = 7$	$O_1 = 4$
Ekspozīcijas laiks	¼ no darba laika	$O_2 = 5$	$O_2 = 5$
Nepieciešamie IAL	viegli aizsargtērpi/ pilna ķīmiska aizsardzība	$O_3 = 3$	$O_3 = 7$
Ķīmisko aģentu daudzums	< 1 kg/ < 100 g	$O_4 = 3$	$O_4 = 2$
Prasības personālam (matrica P)		K	L
Izglītība, prasme, instrukcijas	Eksperts, profesionālis ķīmijas specialitātē	$P_1 = 2$	$P_1 = 2$
Darba slodze	Viegls darbs, aktivitāte stāvus	$P_2 = 2$	$P_2 = 2$
Individuālie faktori	Vidēja darba monotonija, vidējas pretenzijas pret veselību	$P_3 = 2$	$P_3 = 2$
R_w		41	44

R_c un R_w VP tika iegūti pielietojot 6. pielikuma tabulas. Aprēķinot R_c un R_w vērtības, izriet, ka gan ķīmiķi, gan laboranti ir pakļauti ķīmiska riska iedarbībai, kas pēc Austrijas metodes ķīmisko risku novērtēšanas matricas atbilst III riska pakāpei (sk. 2.2. att.). Šo riska pakāpi klasificē kā ciešamo risku, tomēr nepieciešamos preventīvos pasākumus ir jāveic 2-3 mēnešu laikā. Riska pakāpes mazināšanai būtu lietderīgi veikt biežāk un vairāk pielietoto reagentu laboratoriskus koncentrācijas mērījumus darba vidē. Diemžēl kaitīgo, gaistošo, organisko šķīdinātāju nomaina pret mazāk bīstamām vielām nav iespējams veikt, jo laboratorija strādā pēc ISO un GOST standartiem, kur ir stingri noteikts kādas ķīmikālijas ir jāizmanto un to patvaļīga maiņa ir aizliegta. Tomēr, nodarbinātajiem ir iespēja sevi pasargāt no ķīmisko vielu

kaitīgās iedarbības ievērojot darba drošības noteikumus un izmantojot individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus. Ar pētāmajām vielām, pēc iespējas, nepieciešams strādāt velkmes skapī, lai izvairītos no to iekļūšanas organismā inhalācijas veidā, ka arī vienmēr lietot aizsargcimdus, aizsargbrilles un aizsrgtērpu, lai pasargātu sevi no vielas iekļūšanas caur ādu.

3.4. Ergonomisko riska faktoru analīze

Ergonomiskie riski tika pētīti ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL nodarbinātajiem – 4 ķīmiķiem, 2 laborantiem un 2 laboratorijas vadītājiem. Pēc anketēšanā iegūtas informācijas var secināt, ka nodarbinātie ir pakļauti ergonomiskiem riskiem savu ikdienas pienākumu veikšanas laikā. Pēc pašu respondentu sniegtajām atbildēm tika secināts, ka darbinieku darbs ir vairāk monotons nekā dinamisks, ar vienveidīgām atkārtotojām kustībām un dažu ķermeņa daļu noslodzi (muguras lejas daļa, plaukstas un pirksti, visa roka). Darba laikā ir dažreiz jāpaceļ un jāpārvieta dažādas nastas. Līdz ar to ir svarīgi veikt ergonomisko risku novērtējumu, lai apzinātos, kādi faktori visvairāk ietekmē nodarbināto veselību un laicīgi novērstu to negatīvo iedarbību. Lai veiktu šo risku vērtēšanu tika pielietotas SGR -A un -C metodes (slodzes galveno rādītāju metodes smagumu celšanas un pārvietošanas laikā, vai veicot biežās kustības ar rokām), NIOSH vienādojums (nosaka rekomendējamo paceļamās masas limitu) un ĀEK metode (slodzes ietekmes atklāšana uz MSS).

SGR-A metode

Laboratorijas speciālisti katru dienu saskarās ar smagumu celšanu un pārvietošanu, īpaši tas attiecās uz ķīmiķiem un laborantiem. Tas ir saistīts ar to, ka darba laikā viņiem ir jāpaceļ un jāpārvieta dažādi ķīmiskie reaģenti, piemēram metanols, kas iepildīts 2,5 L pudelēs vai 5 L smagu tvertni ar attīrītu vai dejonizētu ūdeni. Pašas taras ir uztaisītas no bieza stikla un arī ir smagas. Ūdens nepieciešams šķīdumu pagatavošanā, instrumentu skalošanā un trauku, pēc analīzēm, mazgāšanā un tiek patērēts laboratorijā ļoti lielos daudzumos. Nosakot darba slodzi pie smagumu celšanas uz pārvietošanas tika izmantota SGR-A metode, kas tika pielietota visiem SEL darbiniekiem. Rezultāti ir iegūti izmantojot 7. pielikuma tabulas un 2.5 vienādojumu, tie ir apkopoti 3.4. tabulā un norādīti ar standartnovirzi (Sn).

Fiziskās darba slodzes riska pakāpes noteikšana pielietojot SGR-A metodi

Amats	Galveno radītāju punktu skaits					Riska pakāpe
	M	S	A	I	DS	
Laborants 1	2	4	1	4	28	III
Laborants 2	2	2	1	6	30	III
vid. ± Sn	2,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	5,0 ± 1,4	21,0 ± 9,9	III
Ķīmiķis 1	2	4	1	2	14	II
Ķīmiķis 2	2	4	1	2	14	II
Ķīmiķis 3	1	2	0	2	6	I
Ķīmiķis 4	2	4	0	2	12	II
vid. ± Sn	1,8 ± 0,5	3,5 ± 1,0	0,5 ± 0,6	2,0 ± 0,0	11,6 ± 3,8	II
Vadītājs 1	1	1	0	1	2	I
Vadītājs 2	1	1	0	1	2	I
vid. ± Sn	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	2,0 ± 0,0	I

Saskaņā ar iegūtiem rezultātiem ir noskaidrots, ka laborantu slodze darba laikā atbilst III riska pakāpei. Tas nozīmē, ka fiziskā slodze ir būtiski palielināta, tāpēc ir jāveic nodarbināto OVP un jāveic darba apstākļu detalizētā analīze. Ķīmiķu fiziskā darba slodze, kas saistīta ar smagumu celšanu un pārvietošanu, vidēji atbilst II riska pakāpei, bet laboratorijas vadītājiem vidēji I riska pakāpei. Tas nozīmē, ka ķīmiķu slodze ir palielināta. Pārslodze ir iespējama darbiniekiem ar samazinātām darbības jām, proti jaunākiem par 21 gadiem un vecākiem par 40 gadiem, nesēn pieņemtiem nodarbinātajiem un cilvēkiem, kas slimo. Viņiem arī ir jābūt nozīmētiem uz OVP (SEL strādā viens ķīmiķis kuram ir 50 gadi), pārējiem nodarbinātajiem ir jāizmanto palīgierīces smagumu pārvietošanai.

SGR-C metode

Pēc nodarbināto anketēšanas rezultātiem un viņu darbību procesa novērošanas ir konstatēts, ka darba laikā visvairāk ir noslogotas plaukstas, pirksti un rokas. Nodarbinātie arī ir pakļauti monotonam darbam, atrodas piespiedu darba pozā un veic biežas atkārtotas kustības. Šāda veida darbību novērtēšanu veic pielietojot SGR-C metodi, kas nosaka fiziskās darba slodzes riska pakāpi veicot biežas darbības ar rokām. Metode tika pielietota visiem SEL darbiniekiem. Rezultāti ir iegūti izmantojot 8. pielikuma tabulas, 2.6 vienādojumu un ir apkopoti 3.5. tabulā.

Fiziskās darba slodzes riska pakāpes noteikšana pielietojot SGR-C metodi

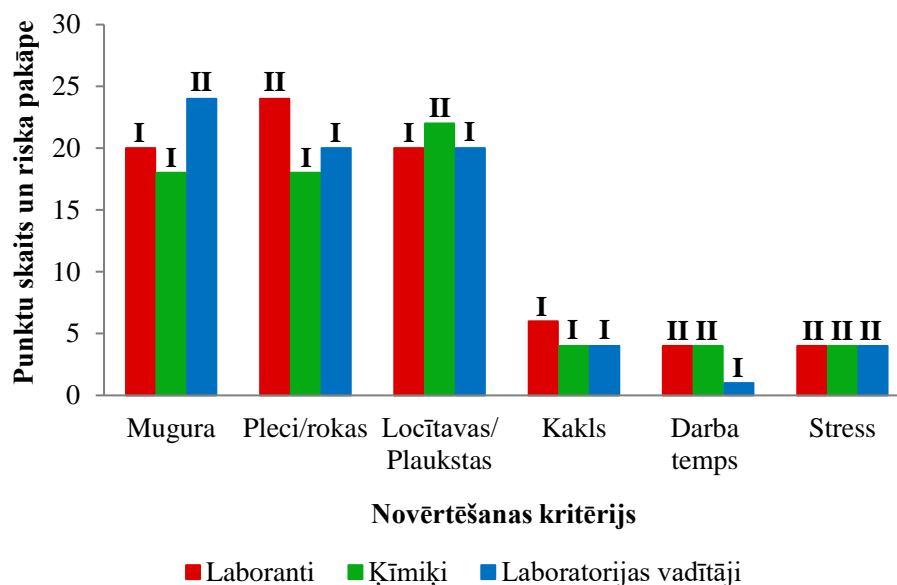
Amats	Galveno radītāju punktu skaits							Riska pakāpe
	S	O	A	P	K	I	DS	
Laborants 1	3	0,5	0,5	2	1	2	14	II
Laborants 2	2	0,5	1	3	2	1	9	I
vid. ± Sn	2,5 ± 0,7	0,5 ± 0,0	0,8 ± 0,4	2,5 ± 0,7	1,5 ± 0,7	1,5 ± 0,7	11,5 ± 3,5	II
Ķīmiķis 1	2	1	0,5	2	1	2	13	II
Ķīmiķis 2	1	0,5	0,5	2	1	1	5	I
Ķīmiķis 3	2	0,5	1	2	1	1	7	I
Ķīmiķis 4	3	0,5	0,5	1	1	3	18	II
vid. ± Sn	2,0 ± 0,8	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,3	1,8 ± 0,5	1,0 ± 0,0	1,8 ± 1,0	10,8 ± 5,9	II
Vadītājs 1	1	0	0	1	1	1	3	I
Vadītājs 2	1	0	0	2	1	2	8	I
vid. ± Sn	1,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,5 ± 0,7	1,0 ± 0,0	1,5 ± 0,7	5,5 ± 3,5	I

Saskaņā ar iegūtajiem rezultātiem ir noskaidrots, ka ķīmiķu un laborantu fiziskā darba slodze, kas saistīta ar biežām roku darbībām, vidēji atbilst II riska pakāpei, bet laboratorijas vadītājiem vidēji I riska pakāpei. Tas nozīmē, ka ķīmiķu un laborantu slodze ir palielināta. Pārslodze ir iespējama darbiniekiem ar samazinātām darbības jām.

ĀEK metode

Lai atklātu un novērtētu slodzes ietekmi uz MSS, tika pielietota ĀEK metode. Metode sastāv no trim daļām, kuras veido anketa, punktu skaitīšanas tabula un risku interpretācijas tabula, kas skatāmas 9. pielikumā. ĀEK anketu veido nodarbināto aptaujā un eksperta novērtējumā iegūta informācija, novērtējot vismaz vienu darba ciklu.

ĀEK metode tika pielietota visiem SEL darbiniekiem izvērtējot vienu darba dienu un vidējais rezultātu apkopojums tika veikts pa amatu grupām, kuras veidoja 2 laboranti, 4 ķīmiķi un 2 laboratorijas vadītāji (sk. 3.7. att.).



3.7. att. SEL nodarbināto ĀEK metodes apkopojums

ĀEK metodes punktus iegūst pēc punktu skaitīšanas tabulas un interpretē tos riska pakāpēs. Tā, piemēram, ar II riska pakāpi laborantiem vērtējama plecu un roku noslodze, ķīmiķiem plaukstu un locītavu noslodze, bet laboratorijas vadītājiem muguras noslodze. Tas ir skaidrojams ar katram amatam atbilstošu specifisko darbību veikšanu. Piemēram, laboranti veic daudz darbību ar rokām, kuras dažreiz ir jāpaceļ virs plecu līmeņa (mazgā traukus, veic reaģentu un citu sadzīves priekšmetu piegādi uz laboratoriju), ķīmiķi veic biežas atkārtotas kustības ar plaukstām un pirkstiem (pipetēšana, reaģentu svēršana, šķīdumu pagatavošana) un laboratorijas vadītāji lielāko darba dienas daļu pavada sēdošā stāvoklī pie darba galda vai datorgalda, tādējādi atrodoties piespiedu darba pozā un noslogojot muguru.

Nodarbināto darba temps vidēji vērtējams ar II riska pakāpi. Ķīmiķiem tas ir saistīts ar to, ka papildus saviem rutīnas darbiem jāveic arī līgumdarbu testēšana, neatkarīgu laboratoriju testēšana, iekšējo laboratoriju testēšana, iekārtu kalibrēšana un citas darbības. Laborantiem tas saistīts ar lielāku trauku mazgāšanas apjomu un ar papildus darbu veikšanu. Tas viss rāda arī stresu darbā, kas vērtējams ar II riska pakāpi visiem nodarbinātajiem, kas ir saistīti ar izpildes laika ierobežojumu un uztraukšanos par iegūtā rezultāta pareizību.

Apkopojot iegūtos rezultātus var secināt, ka slodzes ietekme uz dažādu amatu nodarbināto ķermeņa daļām ir atšķirīga. Ekspozīcijas līmenis vērtējams ar I (zema) un II (vidēja) riska pakāpēm. Nodarbinātajiem nepieciešams ievērot atpūtas pauzes darbā, lai samazinātu atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodzi.

Rekomendējamais limits smaguma celšanai

Pēc anketēšanā iegūtas informācijas un darba autores novērojumiem ir noteikts, ka smagumu celšana un pārvietošana nav SEL nodarbināto pamatuzdevums, tomēr periodiski darbinieki saskarās ar smago nastu celšanu, galvenokārt ar to saistīti laboranti un ķīmiķi. Šo amatu nodarbinātie ikdienā pārnes un pārvieto ķīmisko reaģentu pudeles, kas nepieciešami testēšanas veikšanai un tvertnes ar attīrīto vai dejonizēto ūdeni, ko pielieto izmazgāto trauku skalošanai, šķīdumu pagatavošanai un laboratorijas iekārtu darbībai. Aprēķinātas ar 2.7 vienādojumu RML un CI vērtības ir apkopotas 3.6. tabulā.

3.6. tabula

Rekomendējama masas limita un celšanas indeksa noteikšana

Apzīmējums	NIOSH vienādojuma reizinātājs	Amats	
		Laborants	Ķīmiķis
PM, kg	Paceļamā masa	6	2,8
SK	Slodzes konstante	23	23
HR	Horizontāles reizinātājs	0,83	0,54
VR	Vertikāles reizinātājs	0,84	0,93
DR	Distances reizinātājs	0,87	0,88
FR	Frekvences reizinātājs	0,37	0,37
AR	Asimetrijas reizinātājs	0,86	0,95
SR	Satveršanas apstākļu reizinātājs	1,00	1,00
RML, kg	Rekomendējamais masas limits	4,4	3,6
CI	Celšanas indekss	1,4	0,8

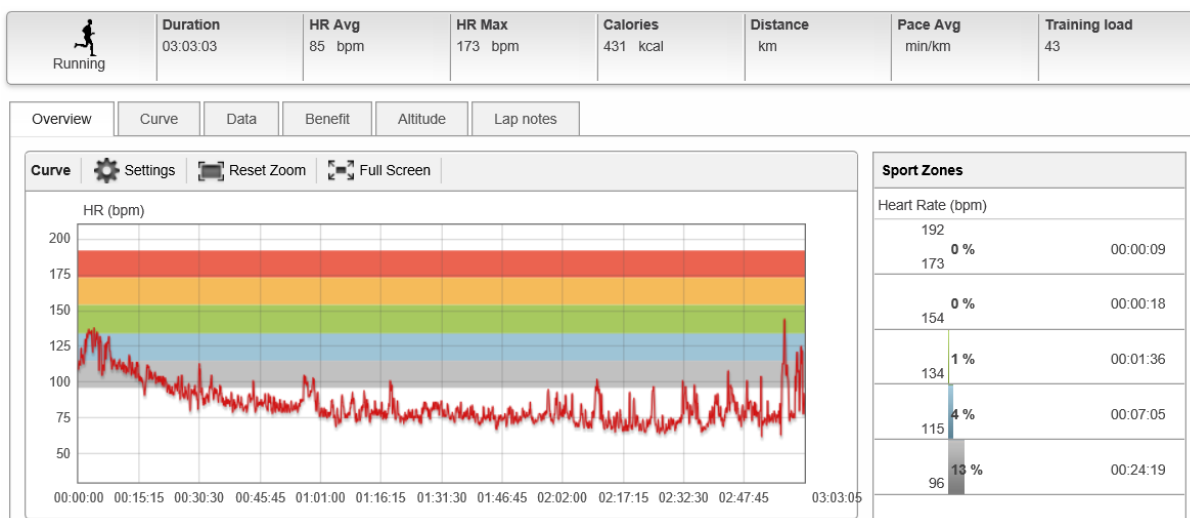
Ķīmiķiem pagatavojot dažādus šķīdumus ir bieži jāpaceļ ~ 2,8 kg smagas pudeles ar organiskiem šķīdinātājiem, kas izvietotas skapīšos zem velkmes skapjiem, un jānovieto tos uz velkmes skapju darba virsmām. Veicot tāda tipa darbības aprēķinātais CI ir 0,8 un noteiktais RML ir 3,6 kg, kas nozīmē, ka ķīmiķi nepārsniedz rekomendējamo limitu. Savukārt laboranti ceļ ~ 6 kg smagas tvertnes ar attīrīto ūdeni (nepieciešams trauku skalošanai) no paletes, kas izvietota nedaudz virs grīdas līmeņa, uz darba galda virsmu pie izlietnes. Aprēķinātais RML ir 4,4 kg, līdz ar to nosakot CI var konstatēt, ka ceļamā masa pārsniedz rekomendējamo celšanas limitu 1,4 reizes.

Lai noteiktu ergonomisko risku iedarbību uz SEL nodarbināto veselību, tika pielietotas vairākas novērtēšanas metodes. Veicot apkopojumu par ergonomisko risku ietekmi uz laborantiem, var secināt, ka viņu fiziskā darba slodze ir būtiski palielināta, jo pēc SGR-A metodes tā vērtējama ar III riska pakāpi, bet biežās kustības ar rokām vērtējamās ar II riska pakāpi, pielietojot SGR-C metodi. Slodzei visvairāk ir pakļauta rokas un pleci, kas ar ĀEK metodi vērtējamās ar II riska pakāpi. Savukārt pielietojot NIOSH vienādojumu tika konstatēts,

ka ceļamā masa pārsniedz rekomendējamo 1,4 reizes. Ķīmiķu fiziskā darba slodze un biežās kustības ar rokām vērtējamas ar SGR -A un -B metodēm atbilst II riska pakāpei. Noslogotākās ķermeņa daļas ir plaukstas un locītavas, jo ķīmiķi veic biežas atkārtotas kustības ar rokām. CI ceļot pudeles ar šķīdinātājiem nepārsniedz rekomendējamo. Savukārt laboratorijas vadītāju slodze ir minimāla un vērtējama ar I riska pakāpi. Darba laikā, ilgas sēdēšanas rezultātā, visvairāk tiek noslogotas mugura. Kā tas ir redzams no apkopojuma, tad ergonomiskie riski iedarbojās uz katra amata nodarbinātajiem atšķirīgi, kas skaidrojams ar darba uzdevumu un darba apstākļu specifiku.

Sirdsdarbības ritma monitorings

SR monitoringa veikšana ir populāra objektīva metode, kas ļauj noteikt nodarbināto fiziskās slodzes pakāpi. SR mērīšanas ierīce uzņem sirds sitienu daudzumu minūtē un izrēķina SR mērījumu vidējo vērtību darba veikšanas laikā. Iegūtos datus ierīce pārveido vielmaiņas enerģijas patēriņā, ko izsaka kcal. Izmantojot datu apstrādes datorprogrammu iespējams iegūt SR monitoringa grafisku attēlu, ar kura palīdzību var noteikt konkrētam darbam vai atpūtas pauzēm atbilstošo sirds ritmu un visu iepriekš minēto informāciju, kas nepieciešama EP aprēķinam. Par piemēru tika ņemts ķīmiķa darbs (kopējais laiks 3 st.), kur darba sākumā speciālists veica paraugu sagatavošanu (~30 min), tad iekārtas sagatavošanu (~30 min), tam sekoja pierakstu veikšana un iegūto rezultātu apstrāde pie datora (~1,5 st.), tad testēšanas beigšana un darba vietas sakārtošana (~30 min). Pēc datu apstrādes ar datorprogrammu ķīmiķa SR monitoringa grafikā ir redzama sekojoša informācija: mērījuma veikšanas laiks 3 st. un 3 min., vidējais SR 85 sit./min, PE daudzums 431 kcal, ka arī SR grafiks atbilstoši laikam (sk. 3.8. att.).



3.8. att. Ķīmiķa sirdsdarbības ritma grafisks attēlojums

SR mērijumi tika veikti visiem SEL nodarbinātajiem (2 laborantiem, 4 ķīmiķiem un 2 laboratorijas vadītājiem). Pielietojot iegūtos datus un 2.9 vienādojumu tika izrēķināts EP, ko nodarbinātie patērē sava darba veikšanai, un noteikta tam atbilstoša darba smaguma kategorija. Apkopotā informācija ir skatāma 3.7. tabulā.

3.7. tabula

SEL nodarbināto darba smaguma pakāpes noteikšana

Amats	Vecums, gadi	vid. SR, sit./min	Enerģijas patēriņš kcal/min	Darba smaguma kategorija
Laborants	34	112	4,85	II
Laborants	49	108	3,62	II
Ķīmiķis	28	86	2,38	I
Ķīmiķis	30	83	2,18	I
Ķīmiķis	35	85	2,36	I
Ķīmiķis	50	89	2,60	I
Vadītājs	38	78	2,02	I
Vadītājs	62	82	2,09	I

Pētījuma ietvaros nebija iespējams veikt darba smaguma pakāpes novērtēšanu atkarībā no nodarbināto vecuma. SR ietekmē vairāki nodarbināto individuālie faktori, piemēram, nodarbināto ģenētiskie faktori, stress, smēķēšana, fiziskā vai garīgā pārslodze, ka arī tas, ka pat vienas profesijas nodarbinātie veic nedaudz atšķirīgus darba uzdevumus. Šo visu faktoru ietekmes dēļ SR monitoringa salīdzinājums pa vecuma grupām ir apgrūtināts. Tāpēc darba autore ir veikusi SR salīdzinājumu pa amatu grupām: laborantiem, ķīmiķiem un vadītājiem.

Veicot apkopojumu par SEL nodarbināto SR monitoringu tika konstatēta EP atkarība no nodarbināto amatiem. Vismazākais EP ir laboratorijas vadītājiem un tas atbilst I darba smaguma kategorijai, kas nozīmē, ka darbs ir viegls. Ar tādu pašu vērtējumu ir novērtēts arī ķīmiķu darbs, kaut gan EP ir nedaudz lielāks kā laboratorijas vadītājiem. Tas skaidrojams ar to, ka abu amatu nodarbinātie pārsvarā atrodas piespiedu darba pozās un pilda monotonu darbu ar atkārtotām kustībām. Tomēr nelielas atšķirības EP ir saistītas ar to, ka ķīmiķi vairāk kustās pa laboratorijas telpu nekā vadītāji, jo ķīmiķi strādā dažādās darba vietās un pie dažādām iekārtām, bet vadītāji pārsvarā ir nodarbināti pie datorgalda. Savukārt laborantu darbs ir vērtējams ar II darba smaguma kategoriju, kas atbilst vidēji smagam darbam. Tas ir saistīts ar to, ka laboranti daudz pārvietojas pa ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas telpām un vairāk ir saistīti ar smagumu celšanu un pārvietošanu nekā ķīmiķi un vadītāji. Veicot vairāk dinamisku darbu SR palielinās, tāpēc arī laborantu SR ir lielāks, kā rezultātā arī darba smaguma pakāpe ir lielāka.

3.5. Traumatisma riska faktoru analīze

Nodarbinātajiem pastāv iespēja iegūt traumas pakļupšanas, pakrišanas, paslīdēšanas u.c. ceļu veidā. Tomēr ķīmijas laboratorijās par visbiežāk iegūto traumu iemeslu var nosaukt sagriešanos ar ķīmiskajiem stikla traukiem. Ķīmijas laboratorijas darbību nevar iedomāties bez speciāli tam paredzēto trauku izmantošanas. Visbiežāk tiek pielietoti no stikla izgatavoti trauki, kurus izmanto paraugu glabāšanai un testēšanai, šķīdumu pagatavošanai un pēc vajadzības arī sildīšanai. Stikla traukiem piemīt vairākas priekšrocības, tādas kā stikla inerce pret agresīviem reaģentiem, ērta satura vizuālā un optiskā kontrole, viegla šķidrums tilpuma mērīšana pēc atbilstošas graduēšanas skalas, viegla kopšana pēc ķīmiskas testēšanas veikšanas u.c. Tas viss padara stiklu par neaizvietojamu ķīmisko trauku izgatavošanas materiālu. Tomēr stikla traukiem ir viens liels trūkums, stikls ir diezgan trausls materiāls, ko var viegli sasist un ievainot sevi. Tādā veidā ķīmijas laboratoriju nodarbinātie veicot darbības ar stikla traukiem ir pakļauti traumatisma riska faktoru iedarbībai.

SEL ķīmiķi un laboranti nepārtraukti saskarās ar stikla trauku izmantošanu, veicot ķīmiskas analīzes, mazgājot traukus vai izvietojot tos tīrus glabāšanas skapīšos. Iespējamai traumatisma riska pakāpes aprēķināšanai pielietoja matricu K-1, kas ir Somijas 5 baļļu matricas modifikācija.

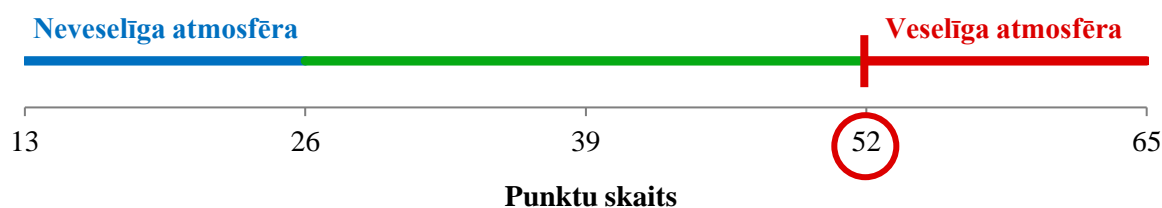
Dotais risks tika vērtēts visiem SEL nodarbinātiem ķīmiķiem un laborantiem, nesadalot tos pa amatu grupām. Vērtības punktus ieguva pēc 5. pielikumā skatāmām tabulām, kur notikuma varbūtību vērtē ar 8 punktiem, ekspozīcijas biežumu ar 1,5 punktiem, iespējamo kaitējuma pakāpi ar 0,5 punktiem un apdraudēto cilvēku skaitu ar 2 punktiem. Pēc 2.2 vienādojuma var secināt, ka traumatisma risks ir vērtējams ar 12 VP, kas atbilst II riska pakāpei.

Veicot apkopi par traumatisma riska faktoru novērtēšanu darbam ar stikla traukiem, var secināt, ka risks ir pieņemams. Speciāli pasākumi šī riska mazināšanai nav nepieciešami, tomēr nodarbinātajiem ir jābūt uzmanīgiem un piesardzīgiem darbojoties ar stikla traukiem un neizmantojot darbā ieplēstus traukus.

3.6. Psiholoģiskā klimata darba vidē analīze

Psiholoģisko klimatu darba vietā ietekmē vairāki faktori, tādi kā nodarbināto individuālie faktori (raksturs, attiecības ģimenē, veselība, noskaņojums), savstarpējās attiecības ar kolēģiem un vadību, ka arī darba apstākļi (darba temps, slodze, atbildība). Ja darba vidē valda labvēlīgs psiholoģiskais klimats, tad nodarbinātie jūtas labāk, palielinās darba spējas un rodas apmierinātība par savu darba vietu.

Pilnīgai psiholoģiskā klimata noteikšanai SEL tika apjautāti visi darbinieki – 8 cilvēki. Nodarbinātajiem tika piedāvāts aizpildīt anonīmu aptauju par psiholoģiskā klimata noteikšanu darba vietā ar 13 jautājumiem, kas skatāma 3. pielikumā, kur arī ir attēloti vidējie atbilžu punkti ar Sn. Atbildes bija jāsniedz pēc vērtēšanas skalas no 5 līdz 1. Rezultāti tika apkopoti izskaitļojot vidējo punktu skaitu katram jautājumam un apskatāmi 3. pielikumā. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka SEL darba vidē valda veselīga psiholoģiskā atmosfēra, jo anketēšanas kopējais vērtējums sastāda 52 ± 5 punktus (sk. 3.7. att.).



3.7. att. Psiholoģiskā klimata darba vidē novērtēšana

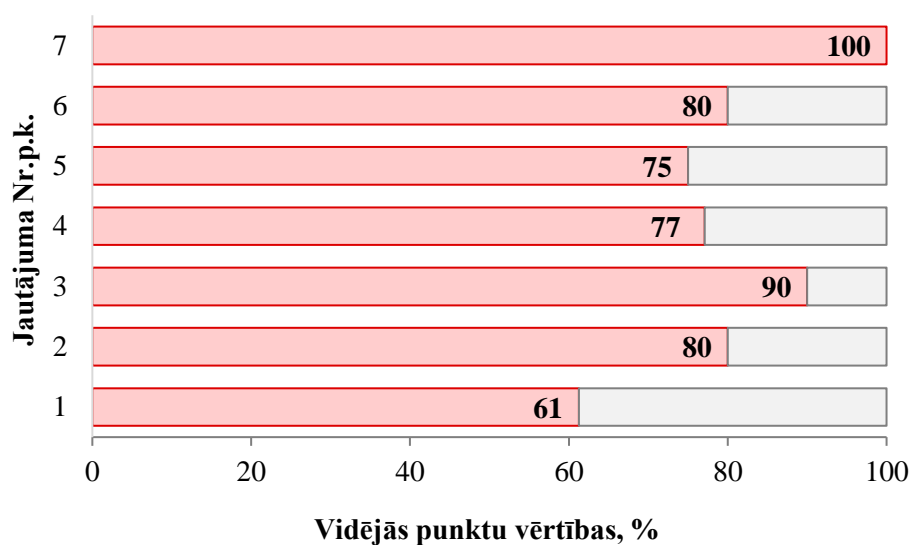
Lielāka daļa atbilžu (deviņos jautājumos) tika vērtēta ar 4 punktiem, kas liecina par veselīgu atmosfēru komandā. Piemēram, priekšnieka ierašanās vai klātbūtne neizraisa nodarbinātajos negatīvas emocijas, par ko liecina atbildes uz 7., 9. un 12. jautājumu. Pašu nodarbināto savstarpējās attiecības arī ir labas, ko apstiprina pozitīvs vērtējums uz 1, 2, 3, 6, 8 un 10. jautājumu par nodarbināto kontaktu, uzticību un atbalstu. Divi jautājumi (4. un 5.) par to, ka ikviena komandas locekļa panākumi priecē pārējos kolēģus un par to, ka jaunpienākušais komandā saskarsies ar labvēlību, tika vērtētas ar 5 punktiem. Tomēr divos jautājumos (11. un 13.) atbilde bija vērtēta ar 3 punktiem, no kā var secināt, ka nepieciešams uzlabot kolektīva kopējo “caurspīdīgumu” (daži nodarbinātie uzskata, ka citu labā attieksme nav īsta) un izsakot kritiskas pazīmes, censties to darīt to taktiskāk.

3.7. Strādājošo DI noteikšanas rezultāti

SEL darbiniekiem tika piedāvāts atbildēt uz anketas jautājumiem par DI noteikšanu. Aptaujā piedalījās visi laboratorijas darbinieki, ko sastāda astoņi cilvēki. Dotas anketas mērķis bija uzzināt strādājošo patstāvīgo viedokli par viņu pašu darbaspējām kā uz doto brīdi, tā arī par prognozēm uz tuvākajiem gadiem.

Anketas piemērs ir apskatāms 4. pielikumā, kur norādīti vidējie atbilžu variantu punkti ar standartnovirzi. Kopumā darbiniekiem bija jāatbild uz deviņiem jautājumiem. Atbilžu apkopojumā (sk. 3.8. att.), katram jautājumam ir aprēķināta visu darbinieku atbilžu vidējā

aritmētiskā vērtība. Lai vizualizētu aptaujas rezultātus, iegūtās atbilžu vidējās punktu vērtības tika izteiktas procentos.



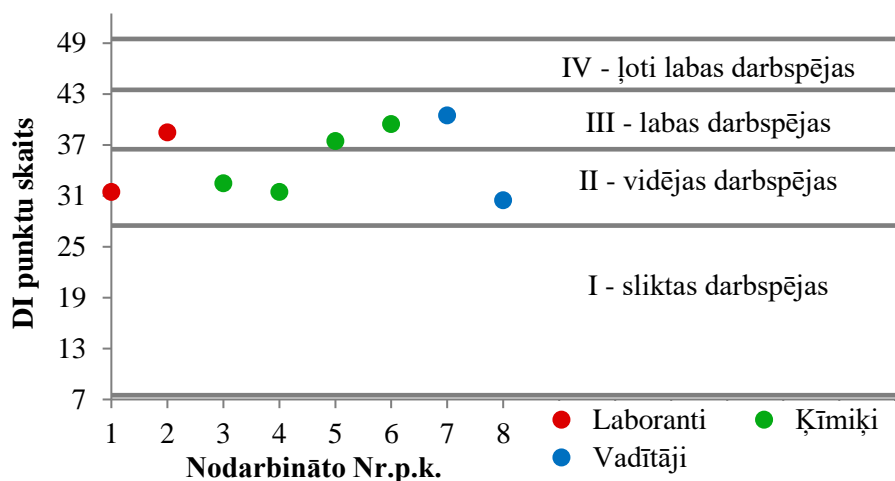
3.8. att. Darbspēju indeksa aptaujas atbilžu apkopojums

No dotā apkopojuma kā pozitīvo var minēt:

- visi darbinieki ir pārliecināti, ka varēsot strādāt vēl vismaz divus gadus (7. jautājums: 100 %, 7 punkti no 7);
- subjektīvs darbspēju novērtējums attiecībā pret fizisko darba slodzi un garīgā darba spējām ir vērtējams kā labs un ļoti labs (2. jautājums: 80 %, 4 punkti no 5 un 3. jautājums: 90 %, 5 punkti no 5);
- prombūtne darbā slimības dēļ nodarbinātajiem rodas 1-9 dienas pēdējo gadu laikā (6. jautājums: 80 %, 4 punkti no 5);
- diagnosticēto slimību skaits pēdējo 5 gadu laikā vidēji sastāda vienu slimību (4. jautājums: 77 %, 5 punkti no 6).

Pēc veiktās anketēšanas ir redzams, ka nodarbinātie paši vērtē savas darbspējas kā labas un darba nespēja slimību dēļ rodas ļoti reti (1. jautājums: 61 %, 6 punkti no 10 un 5. jautājums: 75 %, 5 punkti no 6).

Pēc doto atbilžu punktu summas tika aprēķināts vispārējs DI katram SEL darbiniekam (sk. 3.9. att.). Ļoti labas vai tieši otrādi sliktas darbspējas nav konstatētas nevienam darbiniekam. Ar dažādām krāsām tika iezīmēti dažādu ieņemamo amatu nodarbinātie: sarkans – 2 laboranti, zaļš – 4 ķīmiķi un zils – 2 laboratorijas vadītāji. Tomēr nodarbināto darbspēju atkarība no ieņemamā amata netika atrasta.



3.9. att. Darbspēju indeksa vērtības SEL darbiniekiem

Tomēr ir redzama SEL nodarbināto darbības atkarība no vecuma. Apkopojums ir veikts 3.8. tabulā. Darbinieki tika sadalīti trīs vecuma grupās: pirmā grupa 20-30 gadi, otrā grupa 31-45 gadi un trešā grupa 46-65 gadi. Pirmajā grupā strādā gados jauni darbinieki un viņu darbības vērtējamas kā labas. Otrajā grupā ir vidējā vecuma nodarbinātie, viņu darbības ir mainīgas, gan labas, gan vidējas. Savukārt vecāko gadu nodarbinātiem piemīt vidējas darbības.

3.8. tabula

Darbības atkarība no nodarbināto vecuma

Amats	Vecums, gadi	Punktu skaits	Darbības
Ķīmiķis	28	39	Labas (III)
Ķīmiķis	30	37	Labas (III)
Laborants	34	38	Labas (III)
Ķīmiķis	35	32	Vidējas (II)
Vadītājs	38	40	Labas (III)
Laborants	49	31	Vidējas (II)
Ķīmiķis	50	31	Vidējas (II)
Vadītājs	62	30	Vidējas (II)

Apkopojumā var secināt, ka vidējais DI SEL darbiniekiem atrodas starp II un III pakāpi, 30-40 punktu intervālā un atbilst vidējām un labām darbības. Ir arī konstatēts, ka SEL nodarbināto darbības ir tieši atkarīgas no vecuma.

Kopumā var secināt, ka ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL nodarbinātie ir vienlaicīgi pakļauti dažādu riska faktoru iedarbībai. Šo riska faktoru vērtēšanas pakāpes ir atkarīgas no daudzu ietekmējošo faktoru mijiedarbības, piemēram, vecums, ieņemamais amats, darba stāžs, darba veids, darba vides un darba vietas apstākļi u.c. Risku novērtēšanai var pielietot

visdažādākās noteikšanas metodes, atkarībā no risku specifikas. Riska faktori var negatīvi ietekmēt nodarbināto veselību, tāpēc ir svarīgi laicīgi tos novērtēt un veicot nepieciešamos pasākumus pasargāt nodarbinātos no risku kaitīgās iedarbības.

Kopsavilkums par iegūto rezultātu analīzi

Šajā apakšnodaļā ir veikts pētāmas struktūras darba vides risku analīzes rezultātu apkopojums, kas iegūts pielietojot specifiskās novērtēšanas metodes. Salīdzināšanai autore izdalīja trīs amatu grupas – laboranti, ķīmiķi un laboratorijas vadītāji – šo profesiju nodarbinātie veic dažādus darba uzdevumus, tāpēc arī risku iedarbībai uz viņu veselību ir jābūt atšķirīgai. Risku ietekmes rezultāti ir apkopoti 3.9. tabulā.

3.9. tabula

Riska faktoru iedarbība uz SEL nodarbināto personālu

	Laboranti	Ķīmiķi	Vadītāji
Ķīmiskie riski	III	III	III
Smagumu pārvietošana	III	II	I
Smagumu celšanas limits	× 1,4 reizes vairāk	× 0,8 reizes vairāk	–
Biežās kustības ar rokām	II	II	I
Noslogotākās ķermeņa daļas	Mugura I Pleci/ Rokas II Locītavas/ Plaukostas I	Mugura I Pleci/ Rokas I Locītavas/ Plaukostas II	Mugura II Pleci/ Rokas I Locītavas/ Plaukostas I
Darba smaguma pakāpe	II	I	I
Darbspēju indekss	II/III	II/III	II/III
Stress	II	II	II
Psiholoģiskais klimats darba vidē	Veselīga atmosfēra		

Laborantu darbs atbilst dinamiskai slodzei ar biežu smagumu celšanu un pārvietošanu, ķīmiķu darbs ir vairāk statisks (sēdošs vai stāvošs) un ietver sevī monotonu darbu ar biežām, atkārtoto kustībām, nereti piespiedu darba pozā, bet laboratorijas vadītāju darbs atbilst statiskai slodzei, jo lielāko darba dienas daļu viņi pavada strādājot pie datora vai aizpildot reglamentējošo dokumentāciju. Tādam darbu aprakstam atbilst arī ergonomisko risku ietekmes novērtējums, ka arī darba smaguma pakāpe, kas laborantiem vērtējama ar III, ķīmiķiem ar II,

bet vadītājiem ar I riska pakāpi. Laboranti ceļ un pārvieto smagumus 1,4 reizes smagākas par rekomendējamo, ķīmiķi 0,8 reizes smagākus, bet vadītāji gandrīz nesaskarās ar smagumu celšanu un pārvietošanu. Pielietojot ĀEK metodi tika noskaidrots, ka dažādu amatu nodarbinātiem ir noslogotas atšķirīgas ķermeņa daļās. Tā laboranti, par visvairāk noslogotu ķermeņa daļu min plecus un rokas, ķīmiķi – locītavas un plaukstas, bet vadītāji muguru, tādas atšķirības ir saistītas ar dažādu darba uzdevumu veikšanu. Ķīmiskais risks ietekmē visus nodarbinātus vienādi, jo laboranti un ķīmiķi saskarās ar tiešo ķīmikāliju izmantošanu darba laikā, bet vadītāju darba vietas atrodas laboratorijas telpās, tāpēc viņi arī ir pakļauti ķīmisko risku sekundārai iedarbībai. DI ir grūti novērtēt pa amatu grupām, toties ir skaidri redzams, ka gados jauniem speciālistiem ir labākas darbības salīdzinājumā ar gados vecākiem speciālistiem. Kā viens no iemesliem varētu būt tas, ka gados vecāki speciālisti ir pakļauti dažādu darba vides risku ietekmei ilgāku laika periodu, bet gados jauni speciālisti tikai uzsāk savu karjeru ķīmijas nozarē. Stress darbā visām amatu grupām ir novērtēts ar II riska pakāpi, jo visi darbinieki ir pakļauti ierobežotam laikam, virsplāna darbiem un paužu neievērošanai darba laikā. Tomēr darba vidē pastāv veselīga atmosfēra, kas skaidrojams ar to, ka nodarbinātiem ir ļoti labas un uzticīgas savstarpējās attiecības gan ar vadību, gan ar citiem nodarbinātiem.

Pierādās arī maģistra darba ietvaros izvirzītā hipotēze, ka tādi darba vides riski kā ķīmiskie, ergonomiskie, fizikālie un psihosociālie, negatīvi ietekmē ķīmijas laboratorijās nodarbināto speciālistu veselību, galvenokārt preventīvo aizsardzības pasākumu neievērošanas dēļ. Lielāka risku daļa ir novērtēta ar II un III riska pakāpi, kas nozīmē, ka nodarbinātie ir pakļauti šo risku iedarbībai. Ja netiks izmantoti kolektīvi un individuālie aizsardzības līdzekļi, vai netiks ievērotas darba pauzes un atslābinošo vingrinājumu izpildījums, tad ilgākā laikā periodā šo risku vērtējums var palielināties uz sliktāko pusi, īpaši tas attiecās uz ķīmijas laboratoriju nodarbināto ķīmiskiem un ergonomiskiem riskiem.

Darba vides apstākļu uzlabošana ir ne tikai darba devēja kompetencē, bet tas ir visas komandas nepārtraukts darbs un atbalsts.

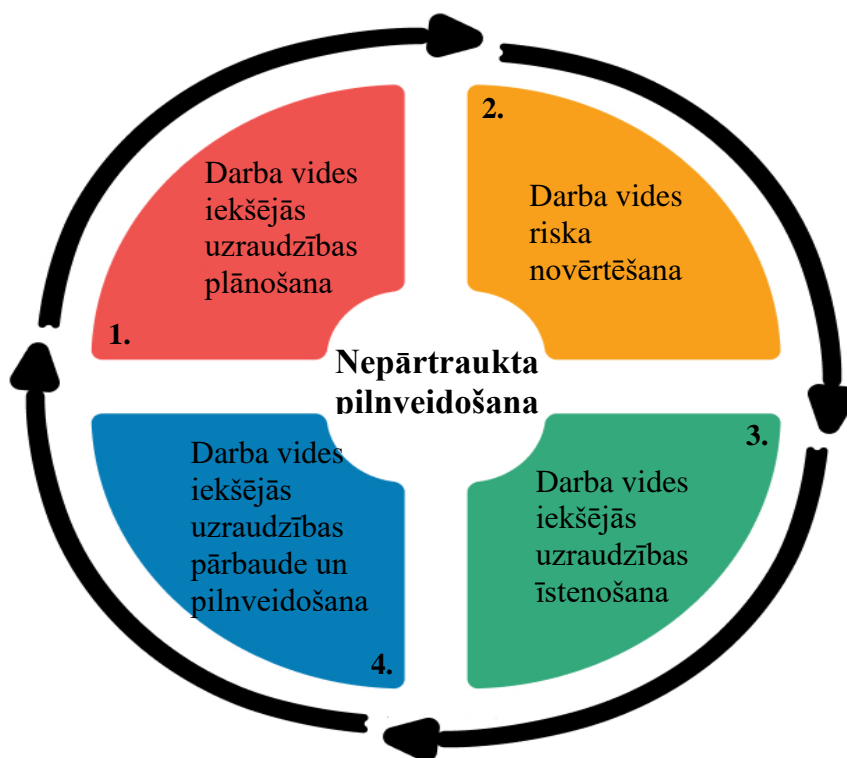
4. PRIEKŠLIKUMI UN AIZSARDZĪBAS PASĀKUMI

Strādājošie ķīmijas laboratorijās visvairāk ir pakļauti ķīmiskiem (ķīmiskās vielas, gaistošie organiskie šķīdinātāji), fizikāliem (mikroklimats, apgaismojums), psihosociāliem (darba temps, attiecības komandā) un ergonomiskiem (darbs piespiedu pozā, redzes sasprindzinājums) riska faktoriem. Balstoties uz veikto literatūras salīdzinošo analīzi par ķīmijas laboratorijās sastopamajiem darba vides riskiem, kas var ietekmēt nodarbināto veselību darba laikā, un analizējot šo risku ietekmes rezultātus, kas iegūti ar dažādām novērtēšanas metodēm, kā arī veicot ķīmijas laboratorijās nodarbināto speciālistu anketēšanas rezultātu apkopojumu. Darba autore ir izstrādājusi priekšlikumus un aizsardzības pasākumus šo risku ietekmes mazināšanai, tādā veidā veidojot drošāku un veselīgāku darba vidi ķīmiski-farmaceutiskās nozares laboratoriju nodarbinātajiem.

Lai pēc iespējas ātrāk konstatētu darba vides riskus un mazinātu to iedarbību uz nodarbināto veselību ir jāveic darba vides iekšējā uzraudzība, kas vērsta nevis uz risku sekām, bet gan uz to cēloņu likvidēšanu. Vides iekšējā uzraudzība ļauj laicīgi atklāt patstāvīgās problēmas, izstrādāt un realizēt preventīvos pasākumus, kas vērstas uz drošas un nekaitīgas darba vides izveidi. Ieguvumi no darba vides iekšējās uzraudzības ir:

- uzlabojas nodarbināto darba apstākļi un līdz ar to arī pašsajūta;
- palielinās veiktā darba ražīgums;
- samazinās darbinieku kavējumi slimības dēļ;
- samazinās nelaimes gadījumu un arodslimību skaits;
- samazinās uzņēmuma izmaksas;
- palielinās uzņēmuma produkcijas un pakalpojumu kvalitāte
- nodarbinātie saņem gandarījumu par veikto darbu.

Svarīgi, lai šajā procesā būtu iesaistīt visas ar darba aizsardzību saistītās puses: darba devējs, nodarbinātie, uzticības personas, darba aizsardzības speciālists. Tādā veidā var iegūt objektīvāku informāciju par darba vides nepilnīgumu un ātrāk, kvalitatīvāk un nodarbinātiem ērtākā veidā tos novērst. Lai panāktu efektīvus darba vides uzraudzības rezultātus, nepieciešams veikt to nepārtrauktu pilnveidošanu dažādos uzraudzības posmos (sk. 4.1. att.) [59].



4.1. att. Darba vides iekšējās uzraudzības pilnveidošana

Kopumā sakārtota darba vide, kas palīdz izveidot ilgstošas darba attiecības ar jau esošo darbspēku, piesaistīt jaunus speciālistus, radīt drošus darba apstākļus, palielināt peļņu un veidot uzņēmuma kopējo pozitīvo tēlu.

Ķīmisko risku mazināšanas pasākumi

Ķīmijas laboratoriju nodarbinātie nepārtraukti saskarās ar dažādu ķīmikāliju pielietošanu savā darbā. Pilnībā izslēgt ķīmisko risku dotajā gadījumā nav iespējams, tomēr var mazināt tā ietekmi uz nodarbināto veselību. Tāpēc veicot ķīmisko risku mazināšanas pasākumus ir jāpievērš uzmanība trīs lietām:

1. vai ir iespējams kaitīgās ķīmiskās vielas aizstāt ar mazāk kaitīgām ķīmikālijām;
2. kādas darbības nepieciešams veikt, lai samazinātu ķīmiskā piesārņojuma izplatīšanos darba vidē;
3. vai nodarbinātie ir nodrošināti ar atbilstošām IAL, ir apmācīti pareizai to lietošanai un regulāri tos arī pielieto.

Bieži vien, pirmais punkts par kaitīgo ķīmisko vielu aizstāšanu ar mazāk kaitīgām ir ļoti grūti īstenojams vai pat neiespējams. Tas skaidrojams ar to, ka lielākā daļa ķīmijas laboratoriju, kuru darbības virziens ir kvalitātes kontroles nodrošināšana, veic savus pētījumus pielietojot starptautiskās testēšanas metodes. Šo metožu vai metožu punktu patvaļīgā mainīšana ir aizliegta, tāpēc darbā nepieciešams izmantot tikai tādas vielas, kas aprakstītas standartos. Ja

laboratorija nodarbojas ar patstāvīgu testēšanas metožu izstrādi, tad protams jācenšas izmantot mazāk kaitīgas ķīmikālijas. Kā piemēru var minēt metanola aizstāšanu ar etanolu, vai heksāna aizstāšanu ar cikloheksānu.

Lai samazinātu ķīmisko vielu piesārņojuma izplatīšanos darba vidē nepieciešams nodrošināt laboratorijas gaisa apmaiņu, izmantojot gaisa noplūdes un pieplūdes ventilācijas sistēmu. Darbu ar toksiskām vielām un gaistošiem organiskiem savienojumiem veikt velkmes skapī, lai izvairītos no to izgarojumu ieelpošanas, tādā veidā pasargājot sevi un citus nodarbinātos no to kaitīgas iedarbības uz veselību. Pie piesārņotā stikla taras konteineru, kur izmet ampulas un pudelītes pēc koncentrētu standartvielu izmantošanas, un virs izlietnēm, kur mazgā traukus pēc ķīmiskās analīzes un utilizē paraugu pārpalikumus, uzstādītas lokālas velkmes sistēmas, kas arī pasargā no kaitīgo ķīmisko vielu izplatīšanos darba vidē.

Lai pasargātu sevi no ķīmisko riska faktoru iedarbības, ķīmijas laboratoriju speciālistiem ir jālieto IAL, tādi kā cimdi, aizsargbrilles, respirators un darba apģērbs. Minētie IAL novērš tiešu nodarbināto saskarsmes iespēju ar kaitīgām ķīmikālijām. Darbs laboratorijā nav automatizēts un visu laiku notiek ar rokām, tāpēc svarīgi pasargāt tās no kontakta ar ķīmikālijām, kas iedarbojoties caur ādu vai pārnesot ar rokām gremošanas traktā var kaitīgi ietekmēt speciālistu veselību. 4.1. tabulā ir apkopota informācija par dažāda materiāla aizsargcimdņu lietošanas iespējām, atkarībā no izmantoto ķīmikāliju veida [60].

4.1. tabula

Dažādā materiāla aizsargcimdņu lietošanas iespējas

Ķīmisko vielu grupa	Cimdņu materiāls					
	Dabīgā gumija/ lateks	Nitrila gumija	Neoprēns	Polivinilhlorīds	Butilgumija	Vitons
1	2	3	4	5	6	7
Ūdenī šķīstošās ķīmiskās vielas, vājas skābes un sārmī	✓	✓	✓	✓		
Eļļas		✓				
Hlorētie ogļūdeņraži						✓
Aromātiskie šķīdinātāji						✓
Alifātiskie šķīdinātāji		✓				✓
Stipras skābes					✓	
Stipras bāzes			✓			
Polihlorētie bifenili						✓

Ērtas, plānas, vienreizējās lietošanas nitrila gumijas cimdi ir visizplatītākie cimdi ko izmanto ķīmijas laboratorijās. Tomēr svarīgi atcerēties, ka šie cimdi nenodrošina aizsardzību pret visām ķīmikālijām. Nitrila cimdus ir paredzēts izmantot tikai kā fizisku barjeru pret īsu kontaktu ar ķīmiskām vielām un tie ir jānoņem pēc ķīmiskās kontaminācijas. Piesārņotus cimdus ir jānovelk ar speciālu tehniku, kas balstās uz to, ka tīra roka pieskaras tikai tīrai cimdu virsmai tās iekšpusē, bet piesārņotās cimdu virsmas pieskaras tikai citām piesārņotām cimdu virsmām (sk. 4.2. att.) [61].



4.2. att. Piesārņotu cimdu novilkšanas tehnika

Lai pasargātu acis no netiešās ķīmisko vielu iekļūšanas, nepieciešams izmantot ķīmiski drošas aizsargbrilles, tādā veidā mazinot traumatisma risku. Šis ieteikums attiecas uz visu laboratorijā nodarbināto personālu, gan uz ķīmijas speciālistiem, gan uz vadību. Acu aizsardzības līdzekļu veidu izvēlās pēc darba apstākļiem un izmantojamo ķīmikāliju īpašībām. Ķīmijas laboratoriju speciālistiem savā ikdienas darbā nepieciešams lietot ķīmiski drošas aizsargbrilles ar polikarbonāta stiklu, kas pārklāts ar pretskrāpējuma slāni. Tie nodarbinātie, kas lieto optiskās brilles, ir jānodrošina ar speciālām aizsargbrillēm, kas paredz, ka zem tām būs uzvilktas optiskās brilles (sk. 4.3. att.).



4.3. att. Ķīmiski drošas aizsargbrilles [62]

Elpceļu aizsardzībai pielieto respiratorus, pusmaskas vai sejas pilnas maskas ar atbilstošiem filtriem. Ķīmijas laboratoriju speciālisti darba laikā saskaras ar dažāda veida ķīmiskām vielām, kas pieder pie dažādām vielu grupām, tāpēc nodarbinātos nepieciešams nodrošināt ar universāliem ABEK-P3 filtriem. Šāda veida filtri pasargā darbiniekus no organiskām gāzēm un tvaikiem (viršanas temperatūra $> 65\text{ }^{\circ}\text{C}$), neorganiskām gāzēm un tvaikiem, sēra dioksīda un hlorūdeņraža, amonjaka un putekļiem. Tā kā laboratoriju nodarbinātie izmanto metanolu lielos daudzumos, tad tos ir jānodrošina papildus ar AX filtriem, kas pasargā no organiskiem savienojumiem, kuru viršanas punkts ir $\leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (metanola viršanas temperatūra $64,7\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Nodarbināto aizsardzībai pret ķīmiskiem riskiem lielā nozīmē ir patstāvīga IAL lietošana. Tādējādi nodarbinātie pasargā ne tikai sevi, bet arī citus laboratorijas speciālistus no šo risku ietekmes. Ķīmijas laboratorijās izmantojamās IAL glabā tam paredzētajās vietās, lai glabāšanas laikā tie nebūtu pakļauti darba vides iedarbībai.

Fizikālo risku mazināšanas pasākumi

Ķīmijas laboratoriju nodarbinātie ir pakļauti fizikālo riska faktoru iedarbībai, galvenokārt tas ir telpu mikroklimats un darba vietu apgaismojums.

Ja laboratoriju telpas nav nodrošinātas ar gaisa kondicionēšanas sistēmu, tad parasti nodarbinātie sūdzas, ka ziemas periodā telpas mikroklimats ir pārāk zems, bet vasaras periodā pārāk karsts. Gada aukstākajā periodā nodarbinātos ir jānodrošina ar siltāku darba apģērbu, kura *clo* ir apmēram 1,0, kā arī ar siltām vestēm. Atpūtas paužu laikā veikt kafijas vai tējas pauzes, lai būtu iespēja iedzert siltu dzērienu. Gada karstajā periodā nodrošināt nodarbinātos ar vieglāku darba tērpu, kura *clo* ir apmēram 0,3-0,5. Veikt biežāku telpu vēdināšanu un nodrošināt darbiniekus ar veldzējoša dzeramā ūdens apgādi. Nepiemērotie darba vides mikroklimata parametri galvenokārt slikti ietekmē pašu nodarbināto veselību, kā arī viņu darbības un darba ražīgumu. Pēc iespējas jācenšas nodrošināt laboratoriju telpas ar gaisa kondicionēšanas sistēmu. Tādā veidā ir iespējams uzturēt telpas mikroklimatu (gaisa temperatūru un gaisa relatīvo mitrumu) nepieciešamajās robežās ($20\text{-}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ un $30\text{-}70\%$). Ķīmijas laboratorijās ir īpaši svarīgi uzturēt optimālos mikroklimata parametrus, jo palielināta gaisa temperatūra pastiprina ķīmisko risku iedarbību. Jo temperatūra ir lielāka, jo ķīmiskās vielas vairāk izgaro un iztvaiko, tādējādi palielinās iespēja tos uzņemt inhalācijas ceļā, kas ir bīstamākais ķīmisko vielu uzņemšanas ceļš, jo ļoti ātri ieelpoto ķīmiskāliju tvaiki nonāk cilvēku asinsrites sistēmā.

Neatbilstošie apgaismojuma parametri ietekmē nodarbināto redzi. Nepietiekošs apgaismojums rada acs sasprindzinājumu un sekmē tuvredzības attīstību. Tāpēc apgaismes ķermeņus ir jāuztur darba kārtībā un pēc nepieciešamības veikt to tīrīšanu. Par izdegušo

lampiņu esamību nekavējoties informēt darba vadītāju, lai pēc iespējas ātrāk tos nomainītu, tādējādi mazinot apgaismojuma riska iedarbību uz nodarbināto veselību. Ja apgaismojuma līmenis, pēc minēto pasākumu veikšanas, joprojām ir neatbilstošs, nepieciešams papildus iegādāties darba galda lampas, kas veidos papildus lokālo darba apgaismojumu.

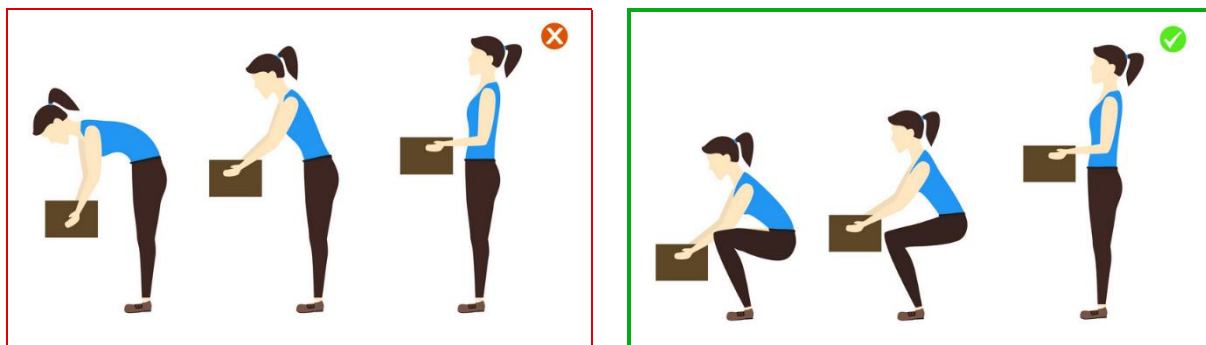
Lai pilnīgāk novērtētu fizikālo parametru atbilstību normām ir nepieciešams veikt indikatīvos vai laboratoriskus mērījumus. Tādā veidā ir iespējams pārliecināties, ka minētie parametri neietekmē nodarbināto veselību, vai arī pretējā gadījumā būs zināms, ka nepieciešams veikt preventīvos pasākumus, šo parametru uzlabošanai.

Ergonomisko risku mazināšanas pasākumi

Visi ķīmijas laboratoriju nodarbinātie (ķīmiķi, laboranti, vadītāji) ir pakļauti ergonomisko risku iedarbībai. Laboranti bieži sastopas ar smaguma celšanu un pārvietošanu, ķīmiķi arī ceļ smagumus, bet retāk. Ķīmiķi daudz strādā pie darba galdiem, veicot paraugu testēšanu, un datorgaldiem, aizpildot darba protokolus un apstrādājot iegūtos rezultātus. Laboratoriju vadītāji lielāko darba dienas daļu pavada strādājot pie datora. Līdz ar to ir svarīgi izglītēt nodarbinātos par pareizu ergonomisko paņēmieni pielietošanu darba pienākumu izpildes laikā, ar mērķi mazināt veselības kaitējuma līmeni.

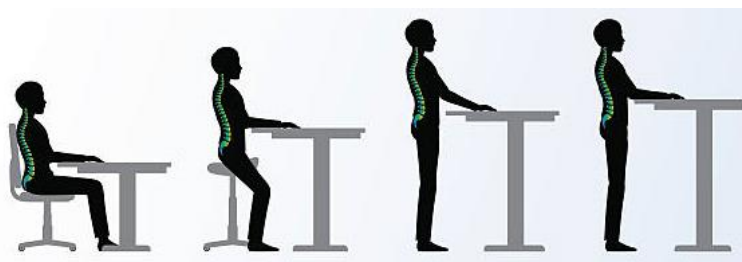
Vienmēr jācenšas celt smagu priekšmetu nostājoties tam priekšā, ietupoties ceļos un novietojot to pēc iespējas tuvāk ķermenim. Ceļot izmantot kāju muskuļu spēku un muguru nofiksēt taisnā pozīcijā vienā līmenī ar kaklu, bez ķermeņa rotācijas. Censties nest smagu priekšmetu pēc iespējas tuvāk sev un ar abām rokām. Ir nepareizi celt smagumu ar izliektu muguru, nesaglabājot tās lejasdaļas dabisko izliekumu. Kā arī turot pārvietojamo objektu tālu no sava ķermeņa palielinās slodze uz mugurkaulu (sk. 4.4. att.).

Lai nepieļautu fiziskās pārslodzes risku, kas rodas smagumu celšanas un pārvietošanas rezultātā, ieteicams smagas nastas sadalīt mazākās daļās. Ja to nav iespējams izdarīt, tad smagumu pārvietošanai jāizmanto dažāda veida palīgīdzekļus, tādus kā rati.



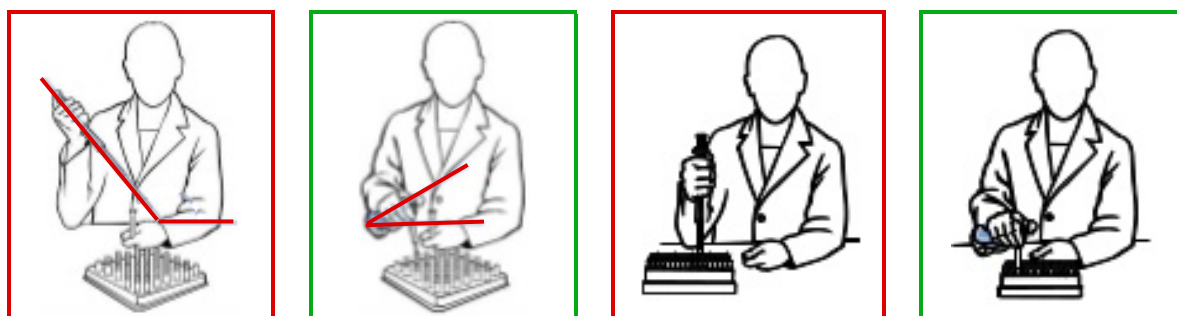
4.4. att. Smagumu celšanas paņēmieni [63]

Ķīmijas speciālisti daudz strādā pie darba galdiem, veicot šķīdumu pagatavošanu vai sērijveida paraugu testēšanu, kas dažreiz var aizņemt ļoti ilgu laiku. Darbs notiek monotoni ar biežām atkārtotojām kustībām. Lai mazinātu slodzes iedarbību uz mugurkaulu, īpaši muguras lejas daļu, pleciem un rokām ieteicams bieži mainīt darba pozas. Ķīmiķiem tas būtu iespējams izmantojot regulējamo darba galdu, ar kura palīdzību var mainīt galda augstuma parametru, līdz ar to arī nodarbināto ķermeņa stāvokli (sēdošs, stāvošs) (sk. 4.5. att.).



4.5. att. Regulējama darba galda izmantošana ķīmiskas testēšanas laikā [64]

Anketēšanas datu apkopojumā par vairāk noslogotām ķermeņa daļām laboratorijās nodarbinātie ķīmiķi min rokas, plaukstas, locītavas un pirkstus. Lai samazinātu šo ķermeņa daļu pārslogojumu sērijveidā paraugu testēšanas laikā, veicot pipetēšanas uzdevumus, kas var aizņemt vairākas stundas, klasiskās aksiālās pipetes vietā ieteicams lietot ergonomiskās pipetes. Veicot pipetēšanas uzdevumus un pielietojot ergonomiskās pipetes rokas, plaukstas un locītavas atrodas tuvu dabiski neitrālai ķermeņa pozīcijai gan pipetes uzgaļa uzpildīšanas laikā, gan šķīduma noliešanas laikā. Pleci ir nolaisti uz leju, pirkstu satvēriens ir vieglāks, rokas un elkoņi ir tikai nedaudz piepacelti virs darba galda virsmas, plaukstu locītavas nav saliektas (sk. 4.6. att.). Ergonomisku pipešu izmantošana ļauj mazināt slodzi ne tikai uz minētām ķermeņa daļām, bet uz visu ķermeni kopumā.

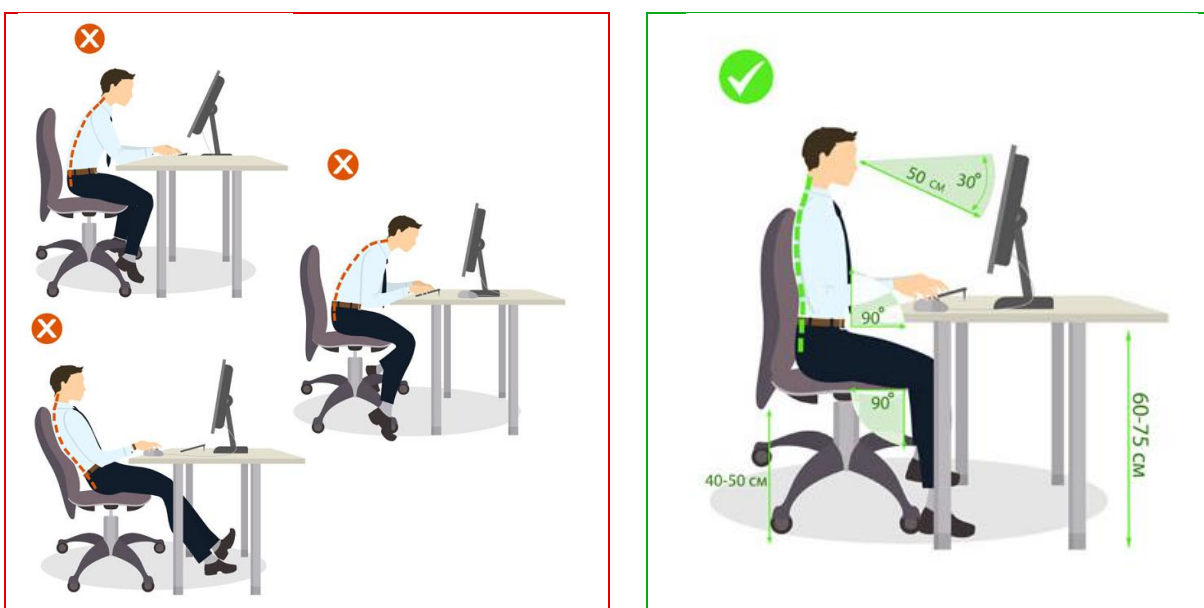


Apakšdelma un plaukstas locītavas leņķa salīdzinājums pipetēšanas laikā

Rokas un plaukstas locītavas stāvokļa salīdzinājums, veicot pipetes uzgaļa uzpildīšanu

4.6. att. Aksiālās pipetes un ergonomiskās pipetes salīdzinājums [65]

Tā kā visi laboratoriju nodarbinātie savā darbā izmanto datoru, tad svarīgi, lai darba vieta ap to būtu ergonomiski pareizi sakārtota un darbinieki būtu apmācīti tai pareizai izveidošanai, pielāgojot darba vietu saviem fizioloģiskiem parametriem. Darbs ar datoru ietekmē nodarbināto MSS, redzi un psihosociālo labklājību. Ja ar vienu datoru strādā vairāki cilvēki, tad ir jābūt iespējai to pielāgot katram darbiniekam individuāli. Darba krēslam ir jāatbalsta nodarbināto mugura, ir jābūt iespējai regulēt sēdekļa un atzveltnes augstumu, sēdekļa dziļumu un slīpumu, pēc iespējas krēslam ir jābūt roku balstiem un uz grīdas kāju balsta paliktņiem. Darba galdam ieteicama augstuma regulēšanas funkcija, maz atstarojoša virsma. Tastatūru ir jānovieto tā, lai nodarbināto elkonis veidotu 90 ° leņķi. Displeja attālumam līdz darbinieka acīm ir jābūt ap 60 cm, monitora augšējai daļai ir jāatrodas acu augstumā, skata leņķim ir jābūt 30 °.



4.7. att. Ergonomiski pareizi izveidota darba vieta ar datoru saistīto uzdevumu veikšanai [66]

Lai mazinātu noslogotu muskuļu lokālo sasprindzinājumu nepieciešams veikt ķermeņa atslābinošus uzdevumus. Tas īpaši ir aktuāli ķīmiķa un vadības darbā, kuru darbs ir saistīts ar ilgu redzes noslodzi nolasot datus no mērinstrumentiem vai strādājot pie datora un ilgstošu ķermeņa noslodzi piespiedu darba pozā. Atslābinošus muskuļu vingrinājumus ir ieteicams veikt pēc iespējas biežāk, apmērām reizi stundas laikā. Šo vingrinājumu vadlīnijas ar skatāmas 12. pielikumā, kur attēloti izstaipīšanas, pirkstu un plaukstu, kāju muskulatūras un acs atslābinošie vingrinājumi.

Psihosociālo risku mazināšanas pasākumi

Ķīmijas laboratoriju nodarbinātie ir pakļauti psihosociālo risku ietekmei darba laikā. Galvenokārt tos veido individuālā labsajūta un labklājība, darba organizācija un ar darba vidi

saistītie riska faktori. Stress darbā veidojas kā organisma atbildes reakcija uz dažādiem nelabvēlīgiem ārējiem vai iekšējiem faktoriem, tādiem kā laika trūkums, kompetence, pārdzīvojumi.

Pārāk liels stress vai pārāk daudz pienākumu var izraisīt veselības problēmas, ievērojami palielinot darbinieku izdegšanas sindroma iespējas, sliktākajā gadījumā tas var izraisīt nelaimes gadījuma notikšanu. Darba vides psihoemocionālos riskus nav iespējams pilnībā novērst, tomēr darbojoties kopā gan darba devējiem, gan nodarbinātiem, tos iespējams samazināt līdz minimumam. Praktiskās rekomendācijas kā izvairīties no stresa darbā ir skatāmas 4.2. tabulā.

4.2. tabula

Profilaktiskie pasākumi darba stresa mazināšanai [autores veidotā]

Veic vadība	Veic nodarbinātie
Nosakiet reālus, skaidrus mērķus un cerības, ko sagaidāt no nodarbinātiem un konkretizējiet atbildīgos par noteiktiem darba uzdevumiem.	Nosakiet prioritātes jūsu uzdevumu sarakstā. Tas ļauj noteikt īstermiņa mērķus un justies gandarītam par to izpildīšanu.
Esiet kā piemērs savai komandai. Tas nozīmē, ka vadībai ir jāievēro tādi paši darba ētika principi, kādus viņi sagaida no saviem darbiniekiem.	Sakārtojiet savu darba vietu. Nesakārtotā darba vieta palielina uztraukuma sajūtu.
Atbalstiet darbiniekus, kuriem ir grūti dzīves laiki, piemēram, ar apmaksātu atvaļinājumu vai darba slodzes samazināšanu.	Apspriediet ar vadību savu darba saturu un iemācieties pateikt NĒ. Tas palīdzēs tikt no pārslodzes un laika trūkuma.
Veiciniet darbiniekus būt uzmanīgiem darba pienākumu izpildes laikā, ar mērķi samazināt kļūdu skaitu.	Veidojiet pozitīvas attiecības ar kolēģiem un vadību. Nekautrējieties izstāstīt viņiem savas rūpes.
Esiet izpalīdzīgi savai komandai, sniedziet padomus un konsultējiet par darba izpildes jautājumiem.	Izturieties pozitīvi pret kritiku. Saskatiet tajā sevis pilnveidošanas iespēju.
Uzslavējiet nodarbinātos par labi padarīto darbu.	Pastaigājieties pārtraukumu laikā. Ātra pastaiga palielina endorfīna līmeni, kas palīdz samazināt stresa hormonus.
Izturēties pret visiem darba ņēmējiem vienādi un taisnīgi, neizdaliet favorītus.	Nerisīniet darba jautājumus pusdienu laikā. Atslēgšanās no darba pat uz pusstundu samazina stresu un dod papildus enerģiju.
Veiciniet drošas darba vides izveidi un pārliecinieties, ka vadība atbalsta jūsu apņemšanos ievērot drošību.	Pamēģiniet noskaidrot savus stresorus un pārdomājiet ko un kādā veidā var mainīt sev apkārt.
Mudiniet savas komandas biedrus regulāri piecelties, izkustēties un veikt atslābinošos vingrinājumus.	Atrodiet sirdslietu vai sporta veidu, kas palīdz jums relaksēties.
Piedāvājiet elastīgu darba grafiku.	Atbalstiet veselīgu dzīves veidu.

Papildus samazināt stresu darba vidē palīdz arī darba organizācijas uzlabošana: darba laika organizēšana, darba pilnveidošana, tai skaitā procesu automatizācijas ieviešana, ergonomiskie darba vietu uzlabojumi, īslaicīga darba paužu organizēšana, kuru laikā veikt noslogotu muskuļu grupu atslābinošus vingrinājumus.

SEL darba vides risku novērtēšana

Maģistra darba ietvaros tika pētīta ķīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL. Kopumā dotā struktūrvienība ir novērtēta ar II riska pakāpi, kas klasificējās kā pieņemams risks. Speciāli pasākumi tādu risku samazināšanai nav nepieciešami, tomēr riskus ir jākontrolē un, ja gadījumā pasākumus tomēr ir nepieciešams veikt, tad jāizvērtē, lai tie būtu ar minimālām finansiālām izmaksām. Tomēr ir daži faktori, kas vērtējami ar III riska pakāpi, tādi ir evakuācijas ceļi, ķīmiskās vielas, sadzīves un atpūtas telpas, darba vietu apgaismojums un laborantu fiziskā slodze. Tas nozīmē, ka risks ir ciešams, bet ir jāveic pasākumi risku mazināšanai. Preventīvos pasākumus atļauts veikt 3-5 mēnešu laikā no risku vērtēšanas brīža, izvērtējot uzņēmuma ekonomisko stāvokli, iespējamās sekas un darbinieku skaitu.

Maģistra darba ietvaros tika izstrādāti pētāmās struktūrvienības priekšlikumi un aizsardzības pasākumi, kas balstās uz SEL risku izvērtēšanu. Preventīvo pasākumu mērķis ir uzlabot darba vietu apstākļus, lai radītu drošāku darba vidi nodarbinātajiem un viņu veselībai. Tas ietver sevī riska faktoru apkopojumu, kas tika novērtēti ar II un III riska pakāpi. Finansiāls ieguldījums šo pasākumu īstenošanai sastāda 1000 EUR un uzņēmuma vadība ir piekritusi īstenot un ieviest izstrādātus aizsardzības pasākumus, apkopojums ir veikt 13. pielikumā.

SECINĀJUMI

1. Maģistra darba ietvaros izvirzītie darba uzdevumi un mērķis ir sasniegti. Tika veikta ķīmijas laboratoriju darba vides risku analīze, ka arī izstrādāti priekšlikumi un praktiskās rekomendācijas drošas un veselīgas darba vides sasniegšanai.
2. Maģistra darbā izvirzīta hipotēze ir apstiprinājusies – tādi darba vides riski kā ķīmiskie, ergonomiskie, fizikālie un psihosociālie, negatīvi ietekmē ķīmijas laboratorijās nodarbināto speciālistu veselību, galvenokārt preventīvo aizsardzības pasākumu neievērošanas dēļ.
3. Pēc darba vides risku apraksta un nodarbināto aptaujas rezultātiem var secināts, ka ķīmijas laboratoriju nodarbinātie galvenokārt ir pakļauti ķīmiskiem, ergonomiskiem un psihosociāliem riskiem, kas sakrīt ar literatūrā minēto.
4. Ķīmiskie riski ir būtiskākie riski ķīmiski-farmaceutiskās nozares laboratoriju nodarbinātiem, ar kuriem tie nepārtraukti sastopas pildot savus darba pienākumus. Ķīmisko risku ietekmi uz nodarbināto veselību nav iespējams pilnīgi novērst, tomēr tos iespējams mazināt pielietojot attiecīgos kolektīvos (ventilācija, drošības zīmes, taras marķējums) un individuālos (aizsargapģērbs, cimdi, brilles, respiratori) aizsardzības līdzekļus darba laikā.
5. Vispārējie darba vides un darba vietas riski tika izvērtēti pielietojot Somijas 5 baļļu matricu un specifiskās novērtēšanas metodes. Iegūtie rezultāti pārsvarā atbilst I, II un III pakāpei, kas raksturojas kā nenozīmīgi, pieņemami un ciešamie riski.
6. Aptaujas analīzes rezultāti uzrāda, ka dažādu amatu nodarbinātiem ir noslogotas atšķirīgas ķermeņa daļas. Tomēr visām amatu grupām visvairāk noslogota ir muguras lejas daļa, kas saistīts ar ilgstošu sēdošu vai stāvošu darbu piespiedu darba pozās un smagumu pārvietošanu.
7. Ergonomisko risku novērtējums liecina par to, ka laborantu darbs ir fiziski smagāks par ķīmiķu un laboratorijas vadītāju darbu. Par to liecina ar SGR, NIOSH vienādojumu un SR monitoringu iegūtie rezultāti. Laborantu darbs vērtējams ar III/II riska pakāpi, ķīmiķu darbs ar II/I riska pakāpi, bet laboratoriju vadītāju darbs ar I riska pakāpi.
8. Darba laikā nodarbinātie ir pakļauti stresam, kas rodas palielinātā darba tempa, virsplāna darbu pildīšanas un paužu neievērošanas dēļ, kas rada nogurumu un uztraukuma sajūtu.
9. SEL darba vidē valda veselīgā psiholoģiska atmosfēra, jo neskatoties uz stresa ietekmes iespējām, nodarbinātiem ir labas savstarpējās attiecības ne tikai kolēģu starpā, bet arī ar

vadību. Darbinieki ir izpalīdzīgi viens pret otru un vienmēr var griezties pēc padoma vai atbalsta.

10. SEL nodarbināto darbības ir vērtējamas kā vidējas un labas. Tomēr labas darbības vairāk piemīt gados jauniem speciālistiem. Rezultāti balstās uz nodarbināto subjektīvo vērtējumu un ir atkarīgi no viņu individuālā novērtējuma un subjektīvām izjūtām.
11. Darba vides risku klātbūtne darba vietā ar laiku samazina nodarbināto darbības. Jo ilgāku laiku nodarbinātie ir pakļauti risku iedarbībai, jo sliktākas ir viņu darbības. Tas arī ir novērojams maģistra darba pētījumā, ka gados vecāki speciālisti novērtē savas darbības kā vidējās, bet gados jauni kā labas darbības.

PRAKTISKĀS REKOMENDĀCIJAS

Kīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL vadībai:

1. Veikt bieži pielietoto ķīmikāliju mērījumus darba vidē, lai pārliecinātos, ka izmantotās vielas nerāda būtisku iedarbību uz nodarbināto veselību. Veikt metanola un sērskābes laboratoriskus vai indikatīvus mērījumus.
2. Nepieciešams uzstādīt papildus lokālo nosūces ventilāciju pie metanola atkritumu tvertnes, kas rodas pēc hromatogrāfiskas testēšanas izpildes, un virs pašas hromatogrāfiskās testēšanas sistēmas, lai mazinātu šķīdinātāju iedarbību un no iekārtas izdalīto siltumu.
3. Iespēju robežās nodrošināt speciālistus ar ergonomiskiem galdiem un krēsliem. Nodarbināto fizioloģiskās īpašības ir ļoti atšķirīgas, tāpēc svarīgi, lai katrs nodarbinātais spētu pielāgot darba vietu tieši sev.
4. Nomainīt pārdegušo lampu gaismekļus, lai nodrošinātu nepieciešamo apgaismojuma līmeni.
5. Informēt darbiniekus par acs un ķermeņa muskuļu atslodzes vingrinājumu veikšanas aktualitāti un pozitīvo ietekmi uz veselību.
6. Informēt nodarbinātos par atpūtas paužu nozīmi darbības veicināšanā un noguruma samazināšanā, ka arī reglamentēt atpūtas paužu laiku.
7. Liela daļa nodarbināto ir neapmierināta ar darba vides gaisa temperatūru. Tika novērots, ka darbinot kondicionēšanas sistēmu temperatūra ir uzstādīta 18 °C, kad ir atvērti telpas logi un durvis. Nepieciešams apmācīt darbiniekus pareizai kondicioniera lietošanai. Gada aukstajam laika periodam iegādāties siltas vestes.
8. Veicināt nodarbināto veselīgu dzīvesveidu nodrošinot veselības apdrošināšanu ar iekļauto fizioterapeita vai masiera apmeklēšanas iespēju un peldbaseina vai sporta zāles abonementa nodrošināšanu, visiem darbiniekiem vienādi, neatkarīgi no darba stāža. Organizēt apmācošos seminārus par veselīgu uzturu, fiziskām aktivitātēm, smēķēšanas kaitīgumu un veselīgu dzīvesveidu kopumā.

Kīmiski-farmaceutiskās rūpnīcas SEL darbiniekiem:

1. Laboratorijas darbiniekiem ir arī pašiem jā rūpējas par savu veselību. Obligāti izmantot piedāvātos IAL un strādāt velkmes skapī.
2. Veikt regulāras darba pauzes strādājot ar datoru vai veicot precīzus nolasījumus no mērinstrumentiem un pagatavojot šķīdumu sērijas.

3. Darba paužu laikā veikt acs un ķermeņa atslābinošus vingrinājumus.
4. Sekot ergonomisko pozu ieņemšanai darba laikā, lai mazinātu muskuļu sasprindzinājumu un kopējo ķermeņa nogurumu.
5. Atbalstīt veselīgā dzīvesveida paradumus
6. Komunicēt ar tiešo darba vadītāju vai darba aizsardzības departamentu un norādīt uz trūkumiem darba aizsardzības jautājumos.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Vadlīnijas par darba vides iekšējo uzraudzību [tiešsaiste]. ES PHARE “Integrācija Eiropas Savienībā likumdošanas saskaņošana”, 2013 – [atsauce 05.11.2018].
Pieejams: <http://www.vdi.gov.lv>
2. **Spuriņš, U.** Latvijas Konkurētspējas Ziņojums 2015. Farmācijas nozare [tiešsaiste]. Rīga: Domnīca Certus, 2015 – [atsauce 04.02.2019]. Pieejams: <http://certusdomnica.lv>.
3. Medikamentu Informācijas Centrs [tiešsaiste]. Rīga: SIA Medikamentu Informācijas Centrs, 2018 – [atsauce 18.01.2019]. Pieejams: <https://farmacija-mic.lv>.
4. **Dūrēja-Dombrovska, R.** Ķīmijas un farmācijas industrijā šogad prognozē stabilu izaugsmi [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas ķīmijas un farmācijas uzņēmēju asociācija, 2018 – [atsauce 04.02.2019]. Pieejams: <http://lifescience.lv>.
5. AS “Olainfarm” nerevidēts starpperioda saīsinātais konsolidētais finanšu pārskats 2010-2017 [tiešsaiste]. Nasdaqbaltic, 2018 – [atsauce 20.02.2019]. Pieejams: <https://www.nasdaqbaltic.com>.
6. AS “Grindeks” nerevidēts starpperioda saīsinātais konsolidētais finanšu pārskats 2010-2017 [tiešsaiste]. Nasdaqbaltic, 2018 – [atsauce 20.02.2019]. Pieejams: <https://www.nasdaqbaltic.com>.
7. Olainfarm – izaugsmes kompānija [tiešsaiste]. Rīga: Tractus Group, 2016 – [atsauce 12.04.2018]. Pieejams: <https://sites.google.com/site/tractusgroup>.
8. AS “Grindeks” nerevidēts konsolidētais starpperiodu pārskats par 2014. gada 12 mēnešiem [tiešsaiste]. Rīga: AS “Grindeks”, 2015 – [atsauce 04.02.2019]. Pieejams: <https://grindeks.lv/lv>.
9. Nozares raksturojums Latvijā [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas ķīmijas un farmācijas uzņēmēju asociācija, 2017 – [atsauce 18.01.2019]. Pieejams: <http://lifescience.lv>.
10. **Dūrēja, R.** Informatīvais materiāls par izglītības un darba iespējām ķīmijas un farmācijas nozarē [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas darba devēju konfederācija, 2015 – [atsauce 20.01.2019]. Pieejams: <http://www.lddk.lv>.
11. Valsts pārbaudes darbi, oficiālā statistika un rezultātu raksturojums [tiešsaiste]. Rīga: Valsts izglītības satura centrs, 2018 – [atsauce 10.02.2018]. Pieejams: <https://visc.gov.lv>.
12. Darba vides risku novērtēšana ķīmisko vielu, to izstrādājumu un ķīmisko šķiedru ražošanā [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas darba devēju konfederācija – [atsauce 18.05.2018]. Pieejams: <http://www.lddk.lv>.

13. Chemical safety manual [tiešsaiste]. OCAD University: The Office of Safety and Risk Management, 2012 – [atsauce 26.12.2018]. Pieejams: <http://www.ocadu.ca>.
14. **Federe, I.** Mācību metodiskais materiāls “Darba aizsardzība” [tiešsaiste]. Rīga: Rīgas valsts tehnikums, 2010 – [atsauce 08.02.2019]. Pieejams: <http://www.rvt.lv>.
15. User’s manual for the IPCS health and safety guides [tiešsaiste]. Geneva: World Health Organization, 1996 – [atsauce 08.02.2019]. Pieejams: <http://www.inchem.org>.
16. **Kalkis, V., Roja, Ž., Kalkis, H.** Arodveselība un riski darbā. Rīga: Medicīnas apgāds, 2015. 534 lpp.
17. Ķīmisko vielu likums, 01.01.1999 [tiešsaiste]. Rīga: Saeima – [atsauce 03.04.2018]. Pieejams: <https://likumi.lv>.
18. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1271/2008 par vielu un maisījumu klasificēšanu, marķēšanu un iepakojumu [tiešsaiste]. Eiropas Savienība: Eiropas Parlament un Eiropas Savienības Padome, 2008 – [atsauce 22.04.2018]. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu>.
19. **Mārtiņšone, I.** Ķīmisko vielu aprīte darba vidē [tiešsaiste]. Rīga: Rīgas Stradiņa Universitāte – [atsauce 11.02.2019]. Pieejams: <https://www.rsu.lv>.
20. Darba aizsardzības prasības, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus. MK noteikumi Nr. 372, 20.08.2002 [tiešsaiste]. Rīga: Ministru kabinets – [atsauce 15.02.2019]. Pieejams: <https://likumi.lv>.
21. Ar ķīmisko vielu iedarbību saistīto darba vides risku novērtēšanas un novēršanas vadlīnijas [tiešsaiste]. Rīga: Valsts darba inspekcija, 2003 – [atsauce 26.12.2018]. Pieejams: <https://osha.lv>.
22. **Vimalanathan, K., Babu, T. R.** The effect of indoor office environment on the work performance, health and well-being of office workers. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 2014, vol. 12: 113, p. 1-8.
23. **Kotek L., Travnicek P., Babinec F., Junga P., Mukhametzianova L.** Impact of microclimate conditions on the control room personnel – case study. *Modern Machinery Science journal*, 2015, October, p. 682-685.
24. **Lan, Li., Lian, Z., Pan. L.** The effects of air temperature on office workers’ well-being, workload and productivity-evaluated with subjective ratings. *Applied Ergonomics*, 2010, 42, p. 29-36.
25. **Abbasi, A. M., Motamedzade, M., Aliabadi, M., Golmohammadi, R., Tapak, L.** The impact of indoor air temperature on the executive functions of human brain and the physiological responses of body. *Health Promotion Perspectives*, 2019, 9(1), p. 55-64.

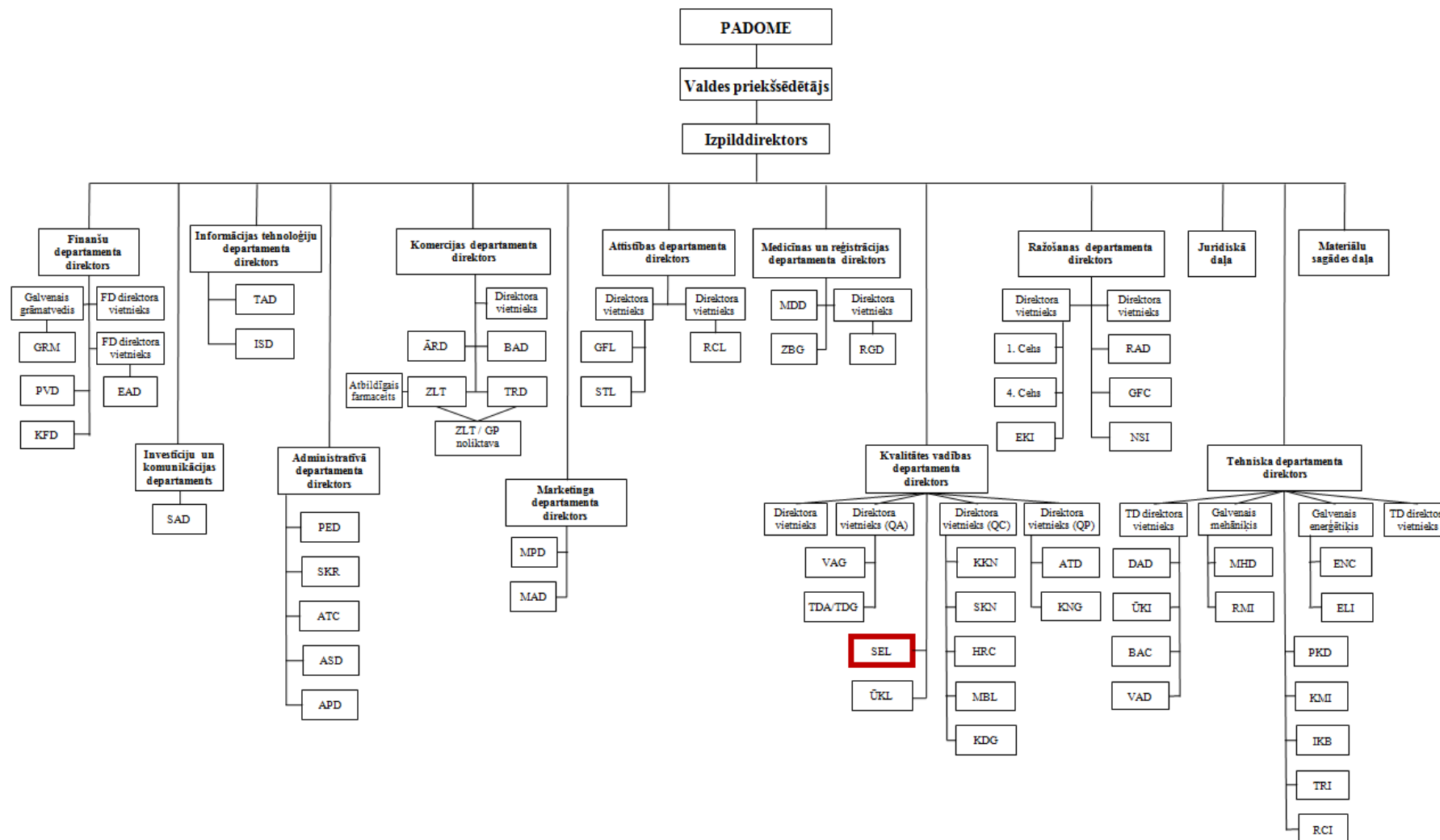
26. Darba aizsardzības prasības darba vietās. MK noteikumi Nr. 359, 28.04.2010 [tiešsaiste]. Rīga: Ministru kabinets – [atsauce 02.02.2019]. Pieejams: <https://likumi.lv>.
27. **Jerath, R., Crawford, M. W., Barnes, V. A.** Functional representation of vision within the mind: A visual consciousness model based in 3D default space. *Journal of Medical Hypotheses and Ideas*, 2015, 9, p. 45-56.
28. Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība. Darba apstākļi un veselība darbā. Rīga: Labklājības Ministrija, 2010. 162 lpp.
29. **Kralikova, R., Pinosova, M., Hricova, B.** Lighting quality and its effects on productivity and human health. *International Journal of Interdisciplinarity in Theory and Practice*, 2016, Nr. 10, p. 8-12.
30. Kas ir ergonomika [tiešsaiste]. Rīga: Latvijas Ergonomikas biedrība – [atsauce 22.04.2019]. Pieejams: <http://www.ergonomika.lv>.
31. Checklist for the prevention of accidents in laboratories [tiešsaite]. European Agency for Safety and Health at Work – [atsauce 21.03.2019]. Pieejams: <http://www.osha.mdds.gov.si>.
32. **El-Helaly, M., Balkhy, H. H., Vallenius, L.** Carpal tunnel syndrome among laboratory technicians in relation to personal and ergonomic factors at work. *Journal of Occupational Health*, 2017, 59 (6), p. 513-520.
33. **Gile, T. J.** Ergonomics in the Laboratory. *Laboratory Medicine*, 2001, Nr. 5, vol. 32, p. 263-267.
34. Darbs ar datoru [tiešsaiste]. Informatīvais materiāls, 2008 – [atsauce 23.04.2019]. Pieejams: <http://www.vdi.gov.lv>.
35. **Agrawal, P. R., Kamath, V., Maiya, A. G., Kamath, A.** Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among medical laboratories professionals. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 2017, Vol 6, Issue 3, p 530-538.
36. Ergonomics in the laboratory [tiešsaiste]. Indiana University, 2019 – [atsauce 25.04.2019]. Pieejams: <https://protect.iu.edu>.
37. **Penkala, S., El-Debal, H., Coxon, K.** Work-related musculoskeletal problems related to laboratory training in university medical science students: a cross sectional survey. *BMC Public Health*, 2018, 18:1208, p. 1-9.
38. **Weinberg, A., Doyle, N.** Psychology at work: Improving wellbeing and productivity in the workplace. Leicester: The British Psychological Society, 2017. 104 p.

39. **Loo, M. K., Amin, S. M., Rahman, N. S. A.** The sources and the impacts of occupational stress among manufacturing workers. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 2015, 2, p. 166-173.
40. **Weinberg, A., Bond, F., Cooper, C., Sutherland, V. J.** *Organizational Stress Management: A Strategic Approach*. New York: Palgrave Macmillan, 2010. 296 p.
41. **Lukic, J. M., Lazarevic, S. L.** Sources of workplace stress in service sector organizations. *Economics and Organization*, 2018, vol. 15, Nr. 3, p. 217-229.
42. **Melko, A., Ievins, J., Roja, Z.** Methods of the Environmental Risk Analysis and Assessment, the Modified Method of the Risk Index. *Safety of Technogenic Environment*, 2012, vol. 2, p. 50-52.
43. **Kalkis, V.** *Darba vides risku novērtēšanas metodes*. Rīga: Elpa-2, 2008. 242 lpp.
44. **Steinberg, U.** New tools in Germany: development and appliance of the first two KIM (“lifting, holding and carrying” and “pulling and pushing”) and practical use of these methods. *Work*, 2012, vol. 41, p. 3990-3996.
45. **Roja, Ž.** *Ergonomisko risku radīto arodveselības problēmu risinājumi ceļu būves nozarē strādājošiem Latvijā: Promocijas darbs*. Rīga: Rīgas Stradiņa Universitāte, 2005. 16. lpp.
46. **David, G., Woods, V., Li, G., Buckle, P.** The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 2008, vol. 39, p. 57-69.
47. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. *Assessing Relevant Handling Factors*. [atsauce 23.05.2018]. Pieejams: <http://www.ccohs.ca>
48. *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors*. R. Goonetilleke and W. Karwowski editors. Cham: Springer, 2016. 1022 p.
49. **Roja, Z., Kalkis, V., Vain, A., Kalkis, H., Eglite, M.** Assessment of skeletal muscle fatigue of road maintenance workers based on heart rate monitoring and myotonometry. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2006, 1:20, p. 1-9.
50. Daily Noiseexposure calculator [tiešsaiste]. Health and Safety Executive [atsauce 29.03.2019]. Pieejams: www.hse.gov.uk.
51. Metanola drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
52. Acetona drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
53. Sērskābes drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.

54. Nātrija hidroksīda drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
55. Etanola drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
56. Slāpekļskābes drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
57. Ūdeņraža peroksīda drošības datu lapa [tiešsaiste]. Merck-millipore katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <http://www.merckmillipore.com>.
58. Mukasola drošības datu lapa [tiešsaiste]. Sigma-aldrich katalogs, 2019 – [atsauce 11.05.2019]. Pieejams: <https://www.sigmaaldrich.com>.
59. **Gidey, E., Jilcha, K., Beshah, B., Kitaw, D.** The Plan-Do-Check-Act Cycle of Value Addition. Industrial Engineering and Management, 2014, vol. 3, p. 1-5.
60. GHS SDS Preparation Tip 1: How to Select Gloves for Chemicals [tiešsaiste]. Chem Safety Pro, 2017 – [atsauce 28.04.2019]. Pieejams: <https://www.chemsafetypro.com>.
61. Shale, S. How to Safety Remove Disposable Gloves. [tiešsaiste]. Globus group, 2015 [atsauce 28.04.2019]. Pieejams: <https://www.globus.co.uk>.
62. Ķīmiski drošās aizsargbrilles [tiešsaiste]. [atsauce 03.05.2019]. Pieejams: <https://www.inserv.lv>.
63. Smagumu celšanas paņēmieni [tiešsaiste]. [atsauce 03.05.2019]. Pieejams: <https://www.vectorstock.com>.
64. Regulējama darba galda izmantošana [tiešsaiste]. [atsauce 03.05.2019]. Pieejams: <https://www.istockphoto.com>.
65. Calhoun, J. Development and Evaluation of an Ergonomic Pipette to Reduce Musculoskeletal Injuries in Laboratory Workers. [tiešsaiste]. New York: VistaLab Technologies, 2011 – [atsauce 03.05.2019]. Pieejams: <https://www.slideshare.net>.
66. Ķermeņa stāvoklis darbā ar datoru [tiešsaiste]. [atsauce 04.05.2019]. Pieejams: <https://computer-tips-and-tricks.com>.
67. Darbs ar datoru un cilvēka veselība [tiešsaiste]. European Agency for Safety and Health at Work [atsauce 06.05.2019]. Pieejams: <http://osha.lv>.

PIELIKUMI

Ķīmiski-farmaceitiskās rūpnīcas struktūras shēma un tās saīsinājumi



1. pielikuma turpinājums



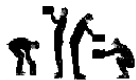

APD – apsardzes dienests	NSI – noliktavas saimniecības iecirknis
ASD – administratīvi-saimnieciskā daļa	PED – personāla daļa
ATC – atveseļošanas centrs	PKD – projektēšanas daļa
ATD – atbildīgās personas dienests	PVD – attīstības projektu vadības daļa
ĀRD – ārējo sakaru daļa	RAD – ražošanas daļa
BAC – bioloģiskās attīrīšanas cehs	RCI – remontceltniecības iecirknis
BAD – biznesa attīstības daļa	RCL – rūpnīcas centrāla laboratorija
DAD – darba aizsardzības un drošības daļa	RGD – reģistrācijas daļa
EAD – ekonomikas un analīzes daļa	RMI – remontmehāniskais iecirknis
EKI – eksperimentālais iecirknis	SAD – sabiedrisko attiecību daļa
ELI – elektroiecirknis	SEL – sanitāri-ekoloģiskā laboratorija
ENC – enerģētikas cehs	SKN – starpstadiju kontroles nodaļa
FD – finanšu departaments	SKR – sekretariāts
GFC – gatavo zāļu formu cehs	STL – standartizācijas laboratorija
GFL – gatavo zāļu formu laboratorija	TAD – tehniska atbalsta daļa
GRM – grāmatvedība	TD – tehniskais departaments
HRC – hromatogrāfijas centrs	TDA/TDG – tehnoloģiskās dokumentācijas arhīvs/tehnoloģiskās dokumentācijas grupa
IKB – iekārtu komplektēšanas birojs	TRD – tirdzniecība daļā
ISD – informācijas sistēmas daļa	TRI – transporta iecirknis
KDG – kvalitātes dokumentācijas grupa	ŪKI – ūdens un kanalizācijas iecirknis
KFD – koncerna finanšu pārskata daļa	ŪKL – ūdens kontroles laboratorija
KKN – kvalitātes kontroles nodaļa	VAD – vides aizsardzības daļa
KMI – kontroles mēraparātu iecirknis	VAG – validācijas grupa
KNG – kvalitātes nodrošināšanas grupa	ZBG – zāļu blakusparādību uzraudzības grupa
MAD – marketinga daļa	ZLT – zāļu lieltirgotava
MBL – mikrobioloģiskā laboratorija	ZLT/GP – zāļu lieltirgotavas/gatavas produkcijas noliktava
MDD – medicīnas daļa	
MHD – mehānikas daļa	
MPD – medicīnisko pārstāvju daļa	

DARBINIEKU APTAUJAS ANKETA

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

1. Dzimums: vīrietis sievietē
2. Vecums (gadi): 18 – 25 26 – 35 36 – 50 51 – 65 vairāk
3. Darba vieta: SEL SKN KKN HRC
4. Amats (profesija): Laborants Ķīmiķis Vadītājs
5. Darba stāžs (gadi) pašreizējā darbvieta: 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, titrēšana, darbs ar hromatogrāfu, trauku mazgāšana u.tml.)
8. Papildus darba veidi
(ierakstīt darbus, kas tiek veikti papildus, piemēram, smaguma celšana, transporta vadīšana u.tml.)

1. Darba ergonomiskie apstākļi			
9	⇒ Kādu slodzi uzskatāt par galveno: <ul style="list-style-type: none"> • dinamisko (biežas kustības, liekšanās un smaguma celšana vai pārvietošana u.tml.) <input type="checkbox"/> • statisko (ilglaicīgu smaguma turēšanu) <input type="checkbox"/> • monotonu darbu (ilgstošas vienvēidīgas darba operācijas) <input type="checkbox"/> 		
10.	⇒ Kādas ķermeņa daļas ir visvairāk noslogotas (ne vairāk par 3): 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.	Paceļamā vai pārvietojamā objekta masa		
	Pārvietojamā vai ceļamā masa vīriešiem	Pārvietojamā vai ceļamā masa sievietēm	
	līdz 10 kg <input type="checkbox"/>	līdz 5 kg <input type="checkbox"/>	
	no 10 līdz 20 kg <input type="checkbox"/>	no 5 līdz 10 kg <input type="checkbox"/>	
	no 20 līdz 30 kg <input type="checkbox"/>	no 10 līdz 15 kg <input type="checkbox"/>	
	no 30 līdz 40 kg <input type="checkbox"/>	no 15 līdz 25 kg <input type="checkbox"/>	
	40 un vairāk kg <input type="checkbox"/>	25 un vairāk kg <input type="checkbox"/>	
12.	Smaguma pacelšanas vai pārvietošanas biežums	Vai turēšanas ilgums darba dienā (minūtes)	Vai pārvietošanas distance darba dienā (kilometri)
	līdz 10 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	< 5 <input type="checkbox"/>	< 0,3 <input type="checkbox"/>
	no 10 līdz 40 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	5 līdz < 15 <input type="checkbox"/>	0,3 līdz < 1 <input type="checkbox"/>
	no 40 līdz 200 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	15 līdz < 60 <input type="checkbox"/>	1 līdz < 4 <input type="checkbox"/>
	no 200 līdz 500 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	60 līdz < 120 <input type="checkbox"/>	4 līdz < 8 <input type="checkbox"/>
	no 500 līdz 1000 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	120 līdz < 240 <input type="checkbox"/>	8 līdz < 16 <input type="checkbox"/>
	vairāk par 1000 reizēm maiņā <input type="checkbox"/>	≥ 240 <input type="checkbox"/>	≥ 16 <input type="checkbox"/>
13.	Darba apstākļi		
	– labi ergonomiskie apstākļi (darbam atbilstoša platība, optimāli smaguma satveršanas nosacījumi, ir smaguma celšanas palīgīdzekļi, stabila un līdzena grīda, normām atbilstošs apgaismojums)		<input type="checkbox"/>
	– ierobežota kustība telpā (nepietiekošs augstums, platība mazāka par 1,5 m ²); – nedroša, slidena vai nelīdzena (slīpa) grīda, slikts apgaismojums; – nav smaguma celšanas palīgīdzekļi		<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.	Ķermeņa stāvoklis, smaguma pārvietošanas pozīcija	Attēls	
	– ķermeņa augšdaļa taisna, nav pagriezieni – smagums tuvu ķermenim – pārvietošanās dažu soļu attālumā (līdz 2 m)	A 	<input type="checkbox"/>
	– neliela noliekšanās uz priekšu, nelieli pagriezieni – smagums tuvu ķermenim – pārvietošanās lielā attālumā (vairāk par 2 m)	B 	<input type="checkbox"/>
	– dziļa liekšanās vai tāla sniegšanās – neliela noliekšanās ar vienlaicīgu ķermeņa augšdaļas rotāciju – smagums tālu no ķermeņa vai virs plecu augstuma	C 	<input type="checkbox"/>
	– daudzpusīga liekšanās ar vienlaicīgu ķermeņa rotāciju – smagums tālu no ķermeņa – ierobežota pozas stabilitāte stāvot, tupus vai uz ceļiem	D 	<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, pacēlāji vai citi palīgīdzekļi	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
17.	⇒ 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"/>	
18.	⇒ Vai atpūtas paužu ilgums ir pietiekams, lai pārvarētu nogurumu?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
19.	⇒ Vai atpūtas paužu laikā veicat relaksācijas vingrinājumus muskuļu atslodzei?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
2. Vide			
20.	⇒ Temperatūra darba telpā: apmierinoša <input type="checkbox"/> pārāk zema <input type="checkbox"/> pārāk augsta <input type="checkbox"/>		
21.	⇒ Apgaismojums: apmierinošs <input type="checkbox"/> pārāk mazs <input type="checkbox"/> pārāk spilgts <input type="checkbox"/>		
22.	⇒ Vai darba procesā esiet pakļauts/a vispārējās vibrācijas ietekmei ?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
23.	⇒ Vai darba procesā esiet pakļauts/a lokālās (roku-plaukstu) vibrācijas ietekmei ?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
24.	⇒ Vai darba procesā lietojiet vibrācijas aizsardzības līdzekļus (cimodus, apavus, citus)	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
25.	⇒ Vai darba procesā esiet pakļauts/a pastāvīga trokšņa ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
26.	⇒ Vai darba procesā esiet pakļauts/a impulsīva trokšņa ietekmei?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
27.	⇒ Vai uzskatāt, ka dzirde ir pasliktinājusies?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
28.	⇒ Vai darba procesā lietojiet dzirdes aizsardzības līdzekļus (antifonus, ausu ieliktņus)?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
29.	⇒ Vai darba vidē ir ķīmiskie faktori? Ierakstīt kādi (piem., krāsu tvaiki, skābes, sārmu u.c.)	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
3. Instrumenti un darba mašīnas (ierīces, agregāti)			
30.	⇒ Vai lietojiet rokas instrumentus (vai ierīces, agregāti)? Norādīt kādus:	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
31.	⇒ Vai rokas instruments (darba mašīna) ir ērts/a un Jūs apmierina?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
32.	⇒ Vai rokas instrumenta svars pārsniedz 5 kg?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
33.	⇒ Vai roku instrumentu (ierīču, agregātu) darbības laikā ir jūtama liela vibrācija?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
34.	⇒ Vai roku instrumentu (ierīču, agregātu) darbības laikā ir jūtams liels trokšnis?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
35.	⇒ Vai roku instrumenti darba laikā sakarst?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
4. Darba organizācija			
36.	⇒ Vai Jūs pats kontrolējat savu darba procesu?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
37.	⇒ Vai veicamais darbs prasa paaugstinātu atbildību?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
38.	⇒ Vai Jums tiek veikta obligātā veselības pārbaude?	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	
39.	⇒ Vai darba organizācija Jūs apmierina? Ja neapmierina, kas būtu uzlabojams:	Jā <input type="checkbox"/> Nē <input type="checkbox"/>	

Aptauja psiholoģiskā klimata noteikšanai darba vietā

Veselīga psiholoģiskā klimata pazīmes	Skala 5-4-3-2-1, vidējie vērtējuma punkti ± Sn	Neveselīga psiholoģiskā klimata pazīmes
1. Darba dienas sākumā kolēģiem ir labs noskaņojums, tie izjūt pacēlumu un možumu.	4,0 ± 0,8	1. Vairums darbiniekiem, ierodoties darbā, ir ikdienas „rutīnas” noskaņojums – tie neizjūt prieku.
2. Vairums no mums priecājas par iespēju kontaktēties savā starpā.	3,9 ± 1,2	2. Komandas biedriem ir vienalīdzīga iespēja uzturēt savstarpēju emocionālu kontaktu.
3. Labvēlība un uzticības gaisotne prevalē mūsu lietišķajā saskarsmē.	4,0 ± 1,1	3. Lietišķie darījumi rada acīmredzamu vai maskētu nervozitāti un nepatiku.
4. Ikvienu komandas locekļa panākumi patiesi priecē pārējos, jo ieguvējs ir visa darba komanda.	4,8 ± 0,5	4. Kādas personas veiksmē rada apkārtējo nepatiku, skaudību.
5. Mūsu darba komandā jaunpienākušais saskarsies ar labvēlību.	4,8 ± 0,5	5. Mūsu komandā jaunpienākušais vēl ilgi jutīsies kā svešinieks.
6. Nepatīkšanu gadījumos mēs nesteidzamies apvainot viens otru, bet cenšamies mierīgi noskaidrot lietas apstākļus	4,1 ± 0,8	6. Nepatīkšanu gadījumos mūsu komandā katrs centīsies novelt vainu uz otru vai atrast „vainīgo”.
7. Priekšnieka klātbūtne aktivizē mūsos dabiskumu un atbrīvotību	3,8 ± 0,9	7. Daudzi priekšnieka klātbūtnē jūtas saspringti un apmulsuši.
8. Mēs parasti apspriežam savā starpā ģimenes priekus un rūpes	4,1 ± 1,0	8. Daudzi no mums nevēlas apspriest savas problēmas ar citiem.
9. Pēkšņs uzaicinājums pie priekšnieka vairums darbiniekiem negatīvas emocijas neizraisa.	3,9 ± 1,0	9. Pēkšņs uzaicinājums pie priekšnieka daudzos izraisa negatīvas emocijas.
10. Darba disciplīnas pārkāpējs atskaitās ne tikai priekšniekam, bet arī darba komandas locekļiem.	3,5 ± 0,5	10. Darba disciplīnas pārkāpējs atskaitās tikai priekšniekam.
11. Izsakot kritiskas piezīmes, vairums no mums to dara taktiski.	3,4 ± 0,5	11. Kritiskās piezīmes izskan atklāti vai maskējoši apvainojoši.
12. Priekšnieka ierašanās mums izraisa pozitīvas emocijas	4,0 ± 0,8	12. Priekšnieka ierašanās daudziem izraisa nepatiku.
13. Komandā „caurspīdīgums” ir dzīves norma.	3,4 ± 0,9	13. Līdz „caurspīdīgumam” vēl ir ļoti tālu.
Kopā:	52 ± 5	Veselīga atmosfēra komandā

Anketa darbaspēju indeksa noteikšanai

Kritērijs	Skala	Kritēriju skaidrojums	Jūsu vērtējums (vidējais no visām atbildēm) ± Sn
1	2	3	4
1. Subjektīvs novērtējums pastāvošām darbaspējām salīdzinājumā ar vislabākajām	1-10	1 = ļoti sliktas 2 līdz 4 = vidējas 5 līdz 7 = labas 8 līdz 9 = ļoti labas 10 = izcilas	6,1 ± 1,6
2. Subjektīvās darbaspējas, attiecinot uz fizisko darba slodzi (smaguma celšana un pārvietošana, piespiedu pozas, roku muskuļu sasprindzinājums u.tml.)	1-5	1 = ļoti sliktas 2 = sliktas 3 = vidējas 4 = labas 5 = ļoti labas	4,0 ± 0,8
3. Subjektīvās darbaspējas, attiecinot uz garīgā darba spējām (atmiņa, loģiskā domāšana, radošās spējas, stress darbā u.tml.)	1-5	1 = ļoti sliktas 2 = sliktas 3 = vidējas 4 = labas 5 = ļoti labas	4,5 ± 0,5
4. Diagnosticēto slimību skaits, kādas ir bijušas pēdējo 5 gadu laikā (piemēram, gripa, angīna, radikulīts, osteohondroze kakla vai jostas-krustu apvidū u.tml.)	1-6	1 = 5 vai vairāk slimības 2 = 4 slimības 3 = 3 slimības 4 = 2 slimības 5 = 1 slimība 6 = nav slimību	4,6 ± 0,7
5. Subjektīvs novērtējums darba nespējai slimību dēļ	1-6	1 = pilnīgas nespējas 2 = nespējas ir bieži (vismaz reizi nedēļā) 3 = nespējas ir vismaz reizi mēnesī 4 = nespējas ir retas (3-6 reizes gadā) 5 = nespējas ir ļoti retas (2-3 reizes gadā) 6 = nespējas nav	4,5 ± 0,9
6. Prombūtne darbā slimību dēļ pēdējo gadu laikā	1-5	1 = 100 vai vairāk dienas 2 = 25-99 dienas 3 = 10-24 dienas 4 = 1-9 dienas 5 = 0 dienas	4,0 ± 0,8

4. pielikuma turpinājums

1	2	3	4
7. Darbinieka personiskā prognoze darbaspējām vismaz 2 gadus uz priekšu	1, 4 vai 7	1 = ar pūlēm varēšu strādāt 4 = neesmu pārliecināts vai varēšu strādāt 7 = pilnīgi pārliecināts, ka varēšu strādāt	7,0 ± 0,0

Ž. Roja, V. Kaļķis

K-1 matricas vērtību punktu noteikšanas tabulas**NV (notikumu varbūtība)**

0,05	Praktiski neiespējama	Vienīgi ekstrēmos apstākļos
1	Ļoti maz ticama	Pierādāmos gadījumos
1,5	Maz ticama	Gadās, neierastās situācijās
2	Nosacīti iespējama	Neikdienišķi
5	Nejaušības gadījumā	Var atgadīties, bet reti
8	Iespējama	Gadās, bet nav pārsteigums
10	Ļoti iespējama	Gadījumi ir prognozējami
15	Noteikti iespējama	Gadījumi šaubas nerada

EB (ekspozīcijas biežums)

0,5	Katru gadu
1	Katru mēnesi
1,5	Katru nedēļu
2,5	Katru dienu
4	Katru stundu
5	Pastāvīgi

IKP (iespējamā kaitējuma pakāpe)

0,1	Nobrāzums, sasitums, viegls ievainojums
0,5	Plēsta brūce, viegls apdegums, īslaicīga viegla slimība (nedēļa)
2	Neliels kaulu lūzums, vidējs apdegums, pārejoša slimība (mēnesis)
4	Nozīmīgs kaulu lūzums, smags apdegums, pārejoša smaga slimība (vairāki mēneši)
6	Rokas, kājas vai vienas acs zaudējums, aroda vājdzirdība, arodslimība
10	Divu ekstremitāšu daļu vai abu acu zaudējums
15	Kustību nespēja vai pat nāve

AC (apdraudētie cilvēki)

1	1-2 cilvēki
2	3-7 cilvēki
4	8-15 cilvēki
8	16-50 cilvēki
12	50 un vairāk cilvēki

Austrijas metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas

Akūtā ietekme uz veselību (matrica A)

Riska skaitlis	Akūti toksiska	Kodīga, kairinoša	Reaktīva
0	Produkts nav bīstams		
1	Produktam ir bīstamas komponentes, nav akūta iedarbība, nepārsniedz AER		
2	–	H319, H315, H335, EUH066	–
4	H332, H312, H302, H304	–	–
6	H371	pH < 2 vai pH > 11,5	–
8	H331, H311, H301	1B kat. – H314, H318	EUH029, EUH031
12	H370	1A vai 1B kat. – H314 + GHS06	–
16	H330, H310, H300	1A kat. – H314 vai GHS06	EUH032
24	–	1A vai 1B kat. H314 + H330 vai H310 vai H300	–
32	Citas ļoti toksiskās īpašības	–	–
Atrastie skaitļi			
Lielākais skaitlis (A vērtība):			

Hroniskā ietekme uz veselību (matrica H)

Riska skaitlis	Hroniski toksiska	Kancerogēna	Ģenētiska	Sensitīva	Neirotoksiska
0	Produkts nav bīstams				
1	Produktam ir bīstamas komponentes, nav hroniskas iedarbības raksturs, nepārsniedz limitus				
2	–	–	–	–	–
4	–	–	H362	–	–
6	H373	–	–	–	–
8			H361		H336
12	H372	H351, H341	–	H334, H317	–
16			H360		
24					
32		H350, H340			
Atrastie skaitļi					
Lielākais skaitlis (H vērtība):					

Izgarojumu/ tvaiku iespējamība (matrica I)

Riska skaitlis	Produkta fizikālais stāvoklis		
	Gāze	Šķidrums (20°C)	Ciets
0,33	–	Tvaiku spiediens < 1 hPa	–
0,5	–	Tvaiku spiediens 1 ... 10 hPa	–
0,66	–	Tvaiku spiediens 10 ... 100 hPa	Daļiņu izmērs > 10 µm un mazāks par 0,01 µm (organismā neuzkrājas)
0,83	–	Tvaiku spiediens 100 ... 1000 hPa	Daļiņu izmērs 10 ... 5 µm (uzkrāšanās organismā iespējamība)
1	Visas gāzes	Tvaiku spiediens > 1000 hPa	Daļiņu izmērs 1 ... 5 µm (uzkrājas organismā, pneimokoniožu iespējamība)
Atrastie skaitļi			
Lielākais skaitlis (I vērtība):			

Organizatoriskās prasības (matrica O)

Riska skaitlis	Strādājošo skaits darba vietā	Ekspozīcijas laiks	Nepieciešami IAL	Ķīmisko aģentu daudzums
0	Neviens	Nav	Nevajag	< 1 g
1	–	Īslaicīgs, reizi mēnesī	Ādas aizsargkrēmi	< 10 g
2	Viens	Īslaicīgs, reizi nedēļā	Aizsargcimdi, aizsargbrilles	< 100 g
3	–	Īslaicīgs, katru dienu	Viegli aizsargtērpi	< 1 kg
4	Divi	–	–	< 10 kg
5	–	¼ no darba laika	Respiratori vai gāzmaskas	< 50 kg
6	Trīs	–	–	< 100 kg
7	Četri	½ no darba laika	Pilns ķīmiskās aizsardzības komplekts	< 200 kg
8	Pieci	–	Cauruļvadu elpošanas aparāts	< 500 kg
9	Seši līdz desmit	¾ no darba laika	Saspiesta gaisa elpošanas aparāts	–
10	Vairāk par desmit	Visu darba laiku	Netiek lietoti IAL, ja tie nepieciešami	> 500 kg
Atrastie skaitļi				
Summa (O vērtība):				

Tehniskā situācija darba vietā (matrica T)

Riska skaitlis	Tehniskais aprikojums	Kontakts ar acīm/ ādu	Ekspozīcija darba telpas gaisā	Ķīmijas aģents		
				Šķidrums	Gāze	Cieta viela
0	Slēgts process, ekspozīcijas nav iespējama	Nav iespējams	c vienmēr < 1/10 AER	ŠT < T ₂₀ , neiztvaiko	Darbs pie maza spiediena	Nav putekļu
1	Vielas iekapsulēšana, vai efektīva novadīšana	Nav iespējams, ja lieto IAL	–	ŠT = T ₂₀ , neiztvaiko	–	Putekļu izmērs < 0,1 μm
2	Efektīva lokālā ventilācija	–	c vienmēr < 1/4 AER	–	–	–
3	Daļēji slēgts darba process	Nav iespējams, ja lieto IAL	–	ŠT nedaudz paaugstināta un nerada tvaikus	–	Niecīgs putekļu daudzums
4	Neliels brīvās iztvaikošanas laukums (cm ²)	–	c ir robežās no 1/4 AER līdz 1/2 AER	–	–	–
5	Efektīva telpas ventilācija	Iespējams tikai mazā laika periodā	–	ŠT ievērojami augsta un nerada tvaikus	–	–
6	Vidējs brīvās iztvaikošanas laukums (cm ²)	–	c ir robežās no 1/2 AER līdz 3/4 AER	Tvaiki rodas jau istabas temperatūrā	–	Vizuāli liels putekļu daudzums
7	–	–	c ir robežās no 1/2 AER līdz AER	–	–	–
8	Dabīgā ventilācija caur logiem un durvīm	Iespējams	Nav mērījumi (nevar izmērīt vai nav veikti)	ŠT ir tuvu vārīšanās punktam, neiztvaiko	Darbs pie palielināta spiediena	–
9	Liels brīvās iztvaikošanas laukums (cm ²)	–	–	–	–	–
10	Darbs notiek konteineros vai tilpnēs	Iespējams ar aģentiem: H314, H315, H317 vai H310, H311, H312	c > AER	Šķidrumu vārīšanās un iztvaikošana	Darbs pie liela spiediena, karstas gāzes	Ievērojams putekļu daudzums, izmērs 1 - 5 μm
Punkti						
c – koncentrācija, T₂₀ – istabas tem., ŠT – šķidruma temp.					Summa (T vērtība):	

Prasības personālam (matrica P)





Riska skaitlis	Izglītība, prasme, instrukcijas	Darba slodze	Individuālie faktori
0	Eksperts, īpaši darba aizsardzībā	Maza slodze, darbs pamatā sēdus	Darbs nav vienmuļš (monotons), nav pretenzijas pret veselību
1	–	–	–
2	Eksperts, profesionālis ķīmijas specialitātē	Viegls darbs, aktivitāte stāvus	Vidēja darba monotonija, vidējas pretenzijas pret veselību
3	–	–	–
4	Nav teorētiskās un praktiskās zināšanas darba aizsardzībā, bet ir veikta instruktāža	–	Monotonija, sūdzības par veselību
5	–	Vidēji smags darbs	–
6	Ir teorētiskās, bet nav vai ir nepietiekamas praktiskās zināšanas par darba drošību, bet ir veikta instruktāža	–	Stress vai monotonija, sūdzības par fizisko vai garīgo stresu
7	–	Smags darbs vai darbs maiņās	–
8	Tikai teorētiskās vai praktiskās zināšanas profesijā, bet nav veikta instruktāža darba drošībā	–	Stress vai monotonija, reti darba kavējumi saistībā slimību
9	–	–	–
10	Nav teorētiskās vai praktiskās zināšanas profesijā, nav veikta arī instruktāža darba drošībā	Smags darbs un darbs maiņās	Liels stress vai monotonija, bieži darba kavējumi saistībā ar slimību vai negadījumiem darbā
Atrastie skaitļi			
Summa (P vērtība):			

SGR-A metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas

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
	- ķermeņa augšdaļa taisna, nav rotācijā (pagriezienā) - smagums tuvu ķermenim	1
	- neliela noliekšanās uz priekšu, iespējami ķermeņa pagriezieni - smagums tuvu ķermenim vai nelielā attālumā	2
	- dziļa noliekšanās uz priekšu vai tāla sniegšanās - smagums ir attālināts no ķermeņa vai atrodas virs plecu augstuma	4
	- tāla liekšanās ar vienlaicīgiem ķermeņa pagriezieniem - smagums ir tālu no ķermeņa - piespiedu poza tupus vai uz ceļiem	8

Apstākļu indikators – A

Darba apstākļu nosacījumi	Punkti
- labi ergonomiskie apstākļi, darbam atbilstoša platība, stabila un līdzena grīda, normām atbilstošs apgaismojums - labi paceļamas vai pārvietojamas masas satveršanas nosacījumi, ir smaguma celšanas palīglīdzekļi	0
- ierobežota kustība telpā, nepietiekošs augstums, pārāk mazs darba lauks (platība mazāk par 1.5 m ²) - nedroša, slidena vai nelīdzena (slīpa) grīda - nepietiekošs apgaismojums	1
- ļoti ierobežots darba lauks, kas apgrūtina kustību un/vai nestabila paceļamā vai pārvietojamā masa, nestabils masas centrs	2

Intensitātes indikators – I (izvēlēties tikai 1 darbību)

Smaguma celšanas un novietošanas laiks mazāks par 5 sekundēm		Smaguma turēšanas vai pārvietošanas laiks vairāk par 5 sekundēm		Saguma pārvietošanas distance vairāk par 5m	
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

SGR-C metodes vērtību punktu noteikšanas tabulas

Spēka indikators – S (izvēlēties instrumenta turēšanas ilgumu vai roku kustību biežumu)

Pieliktā spēka nosacījumi		Turēšana			Kustības				
		Ilgums (sekundes/minūtē)			Biežums (skaits/minūtē)				
		60-30	30-15	15-4	1-4	4-15	15-30	30-60	> 60
Lielums*	Apraksts, tipiski piemēri	Punkti			Punkti				
Ļoti mazs < 20 g vai < 0,2 N	Viegls satvēriens ar pirkstiem Šķirošana/ bīdīšana/ kārtošana	2	1	1	1	1	2	3	3
Mazs 20-100 g vai 0,2-1 N	Viegls satvēriens ar roku Siešana/ kārtošana/ materiāla izvietošana	3	2	2	1	2	3	4	4
Vidējs 100-500 g vai 1-5 N	Pirkstu un roku noslogojums Grābšana/ materiālu stiprināšana/ grozīšana	4	3	2	1	2	3	4	-
Paaugstināts 0,5-1 kg vai 5-10 N	Darbības ar maziem rīkiem Virpošana/ urbšana	-	-	-	1	2	3	4	5
	Fasēšana, griešana	4	3	2	1	2	3	4	-
	Smalcināšana/ skrūvēšana	4	3	2	1	2	3	-	-
Liels 1-2,5 kg vai 10-25 N	Darbības ar instrumentiem Griešana ar šķērēm/knaibļu izmantošana	-	4	3	2	3	4	-	-
Ļoti liels 2.5- 5 kg vai 25- 50 N	Darbības ar palielinātu spēku	-	-	7	5	7	-	-	-
	Sīšana ar āmuru/ daļu stiprināšana	-	-	-	3	4	6	8	-

* 1 kg atbilst pieliktam spēkam 1 N

Organizācijas indikators – O

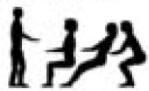


Organizācijas nosacījumi	Punkti
Darbs ir epizodisks vai pieļaujams lēns darba ritms: darba gaita ir ietekmējama/ pauzes darbā var izvēlēties/ ir piemērota darba telpa vai vieta/ iespējama slodzes maiņa, veicot citas darbības/ tiek veiktas dažādas roku-plaukstu kustības	0 0,5
Stingri noteikts vai ātrs darba ritms: darba gaita stingri reglamentēta/ monotonas kustības darba ciklā vai operācijās/ nepiemērota vai ierobežota darba vieta	1

Apstākļu indikators – A



Darba izpildes nosacījumi	Punkti
Labi: ērts detaļu izvietojums un laba atpazīstamība/ nav apžilbināšanas/ labs darba vides mikroklimats/ nav traucējumi, kas ierobežo kustību brīvību/ darba vietu aprīkojums ļauj darbības veikt pietiekami plašā diapazonā/ labas satvēriena spējas/ detaļas ir salīdzinoši lielas	0 0,5
Ierobežoti: apgrūtināta detaļu atpazīstamība apžilbināšanas dēļ vai detaļas ir pārāk mazas/ caurvējš/ aukstums/ mitrums/ gaisa piesārņojums/ liels troksnis vai vibrācija/ slikta satvēriena spēja, jo jālieto rupji cimdi	1

Pie ļoti nelabvēlīgiem darba apstākļiem vai nosacījumiem var tikt piešķirti vērtības punkti – 2.

Pozas indikators – P

Ķermeņa stāja	Punkti
 Laba: iespējams mainīt parasto ķermeņa pozu / iespējama stāvēšanas un iešanas maiņa / iespējama dinamiska sēdēšana (rotācija) / roku-plaukstu kustināšana pēc vajadzībām / nav nepieciešama strauja pagriešanās / nelielas galvas kustības	0 1
 Ierobežota: rumpis viegli noliekts uz priekšu un/vai viegli saliekts / liela ķermeņa noliekšana uz priekšu virs darbības apgabala / galva izvirzīta uz priekšu / ierobežota kustību brīvība / tikai sēdēšana, stāvēšana vai iešana	2 3
 Nepiemērota: rumpis stipri sagrozīts vai noliekts uz priekšu / stingri nofiksēta ķermeņa stāja / vizuāla darbību kontrole, izmantojot lupu vai mikroskopu / nepieciešama bieža un stipra galvas grozīšana	4

Kustību indikators - K

Roku-plaukstu kustības		Punkti
	<p>Labas: locītavu pozas vai kustības ir atslābinātas/ iespējamās tikai gadījuma novirzes/ pārsvarā rokas tiek turētas tuvu pie ķermeņa/ reti gadījumi, kad rokas jātur plecu augstumā</p>	0
	<p>Ierobežotas: biežas locītavu pozas vai kustības maiņas/ kustības daļēji atslābinātas/ bieži satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa/ bieži satvērieni virs plecu augstuma</p>	1
	<p>Nepiemērotas: Pastāvīgas locītavu pozas vai kustību maiņas ierobežotā darba vietas reģionā/ bieži vai ilgstoši satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa/ bieži vai ilgstoši satvērieni virs plecu augstuma/ ilgstoša statiskā roku poza bez roku-plaukstu atbalstīšanas</p>	2

Intensitātes indikators – I

Darbības laiks	Punkti
< 120 min	1
120-180 min	2
180-240 min	3
240-300 min	4
300-360 min	5
> 360	6

Anketa ĀEK metodei

Darbinieks.....

Novērotāja vērtējums

Mugura

- A** **Vai darba laikā mugura ir**
(izvēlēties sliktāko situāciju)
- A1 Vienmēr taisna?
- A2 Vidēji saliekta vai sagriezta sānos?
- A3 Pārmērīgi saliekta vai sagriezta sānos?

B Izvēlēties tikai vienu no darba operācijām**VAI** Darbs sēdus vai stāvus. Vai mugura darba laikā paliek statiskā pozīcijā visbiežāk?

- B1 Nē
- B2 Jā

VAI Smaguma celšana vai pārvietošana. Vai pastāv muguras kustības (noliekšanās, sagriešanās)?

- B3 Reti (aptuveni 3 reizes minūtē vai mazāk)?
- B4 Bieži (aptuveni 8 reizes minūtē)?
- B5 Ļoti bieži (aptuveni 12 vai vairākas reizes minūtē)?

Pleci/ Rokas

C **Vai darba laikā rokas ir** (izvēlēties sliktāko situāciju)

- C1 Jostasvietas augstumā vai zemāk?
- C2 Krūškurvja augstumā?
- C3 Plecu augstumā vai augstāk?

D **Vai nepieciešama plecu/ roku kustība**

- D1 Reti (iespējamās dažas saraustītas kustības)?
- D2 Biežas (regulāras kustības ar pauzēm)?
- D3 Ļoti biežas (nepārtrauktas kustības darba ciklā)?

Plaukstas/ plaukstu locītavas

E **Vai veicot darbu** (izvēlēties sliktāko situāciju)

- E1 Locītavas vienmēr ir taisnas?
- E2 Locītavas jāsaliec vai jāpagriež sāniski?

F **Vai vienveidīgas kustības atkārtojas**

- F1 10 reizes minūtē vai mazāk?
- F2 11 līdz 20 reizes minūtē?
- F3 Vairāk par 20 reizēm minūtē?

Kakls

G **Vai veicot darbu nepieciešams grozīt kaklu/ galvu**

- G1 Nē
- G2 Jā, brīžiem
- G3 Jā, ļoti bieži (nepārtraukti)

Darbinieka vērtējums

Darbinieks:

H **Kāds ir ar rokām paceļamais smagums?**

- H1 Viegls (5 kg vai mazāk)
- H2 Vidējs (6 līdz 10 kg)
- H3 Smags (11 līdz 20 kg)
- H4 Ļoti smags (vairāk par 20 kg)

J **Cik daudz laika tiek patērēts smagumu celšanai vai pārvietošanas maiņas laikā** (aptuveni vai vidēji)

- J1 Mazāk par 2 stundām
- J2 No 2 līdz 4 stundām
- J3 Vairāk par 4 stundām

K **Veicot uzdevumu, kāda ir spriedze rokai?**

- K1 Maza (mazāk par 1 kg)
- K2 Vidēja (1 līdz 4 kg)
- K3 Liela (vairāk kā 4 kg)

L **Vai darba uzdevums saistīts ar redzes sasprindzinājumu**

- L1 Mazs (vienmēr nav jāaskata sīkas detaļas)
- *L2 Liels (nepieciešams saskatīt sīkas detaļas) *
Ja liels, aprakstīt detalizētāk ailē *L

M **Vai darbā jābrauc ar transporta līdzekli**

- M1 Mazāk par 1 stundu maiņā vai nekad
- M2 No 1 līdz 4 stundām maiņā
- M3 Vairāk par 4 stundām maiņā

N **Vai darbā tiek lietoti vibroinstrumenti/ ierīce**

- N1 Mazāk par 1 stundu maiņā vai nekad
- N2 No 1 līdz 4 stundām maiņā
- N3 Vairāk par 4 stundām maiņā

P **Vai ir grūtības iet kopsolī ar darba tempu**

- P1 Nekad
- P2 Dažreiz
- *P3 Vienmēr

Q **Kā Jūs vērtējat stresu/ spriedzi darbā**

- Q1 Nav stress
- Q2 Neliels stress
- *Q3 Vidējs stress (saspīlēts darbs)
- *Q4 Liels stress (ļoti spriegs vai saspīlēts darbs)

Sast. Ž. Roja, V. Kaļķis. Jautājumi ergonomisko risku novērtēšanai pēc QEC metodes (Robens Centre for Ergonomics, University of Surrey, UK). 2003. g.




Punktu skaitīšanas tabula

MUGURA				PLECI/ ROKAS			PLAUKSTAS/ LOCĪTAVAS			KAKLS					
A1	A2	A3		C1	C2	C3	F1	F2	F3	G1	G2	G3			
H1	2	4	6	H1	2	4	6	K1	2	4	6	J1	2	4	6
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8	J2	4	6	8
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10	J3	6	8	10
H4	8	10	12	H4	8	10	12	Punkti 1 <input type="text"/>			Punkti 1 <input type="text"/>				
Punkti 1 <input type="text"/>				Punkti 1 <input type="text"/>											
A1	A2	A3		C1	C2	C3	F1	F2	F3	L1	L2				
J1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4	
J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	
J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	
Punkti 2 <input type="text"/>				Punkti 2 <input type="text"/>			Punkti 2 <input type="text"/>			Punkti 2 <input type="text"/>					
J1	J2	J3		J1	J2	J3	J1	J2	J3						
H1	2	4	6	H1	2	4	6	K1	2	4	6	Summa no 1-2 (Kaklam) <input type="text"/>			
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8				
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10				
H4	8	10	12	H4	8	10	12	Punkti 3 <input type="text"/>			Transporta vadīšana				
Punkti 3 <input type="text"/>				Punkti 3 <input type="text"/>						M1	M2	M3			
Tikai statiskam darbam				D1	D2	D3	E1	E2	1			4	9		
				H1	2	4	6	K1	2	4	Punkti <input type="text"/>				
J1	2	4	H2	4	6	8	K2	4	6	Vibrācija					
J2	4	6	H3	6	8	10	K3	6	8	N1	N2	N3			
J3	6	8	H4	8	10	12	Punkti 4 <input type="text"/>			1	4	9			
Punkti 4 <input type="text"/>				Punkti 4 <input type="text"/>						Punkti <input type="text"/>					
B3	B4	B5	D1	D2	D3	E1	E2				Darba temps				
H1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4	P1	P2	P3		
H2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	1	4	9		
H3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	Punkti <input type="text"/>				
H4	8	10	12	Punkti 5 <input type="text"/>			Punkti 5 <input type="text"/>			Stress					
Punkti 5 <input type="text"/>										Q1	Q2	Q3	Q4		
B3	B4	B5	Summa no 1-5 (Pleciem/ rokai) <input type="text"/>			Summa no 1-5 (Plaukstām/ locītavai) <input type="text"/>			1			2	9	16	
J1	2	4	6							Punkti <input type="text"/>					
J2	4	6	8												
J3	6	8	10												
Punkti 6 <input type="text"/>															
Summa no 1-4 vai 1-3 plus 5 un 6 (Mugurai) <input type="text"/>															

ĀEK metodes punktu skaits un risku interpretācija

Punkti	Ekspozīcijas līmenis			
	Zems (I)	Vidējs (II)	Augsts (III)	Ļoti augsts (IV)
Mugura	10 ... 20	21 ... 30	31 ... 40	41 ... 56
Pleci/ Rokas	10 ... 20	21 ... 30	31 ... 40	41 ... 56
Locītavas/ Plaukostas	10 ... 20	21 ... 30	31 ... 40	41 ... 56
Kakls	4 ... 6	8 ... 10	12 ... 14	16 ... 18
Transporta vadišana	1	4	9	–
Vibrācija	1	4	9	–
Darba temps	1	4	9	–
Stress	1	4	9	16

Trokšņa radītā riska vispārējās novērtēšanas matrica

Trokšņa ekspozīcijas līmenis*, dBA ($L_{EX, 8h}$; L_{AegT})				
< 80	80-85	85-87	87-90	>90
I	II	III	IV	V
Speciāli pasākumi nav nepieciešami	Obligātās veselības pārbaudes 1x3 gados (pie $L_{EX, 8h}$)	Obligātās veselības pārbaudes 1x2 gados (pie $L_{EX, 8h}$)	Obligātās veselības pārbaudes 1x3 gados (pie $L_{EX, 8h}$)	Obligātās veselības pārbaudes katru gadu (pie $L_{EX, 8h}$)
	Mērījumi darba vidē 1x3 gados (pie L_{AegT})	Mērījumi darba vidē 1 gadā (pie L_{AegT})	Mērījumi darba vidē 1 gadā (pie L_{AegT})	Mērījumi darba vidē 1 gadā (pie L_{AegT})
	Individuālās dzirdes aizsardzības līdzekļi (pie L_{AegT})	Individuālās dzirdes aizsardzības līdzekļi (pie L_{AegT})	Individuālās dzirdes aizsardzības līdzekļi (pie L_{AegT})	Individuālās dzirdes aizsardzības līdzekļi (pie L_{AegT})
		 Drošības zīmes uzstādīšana (pie L_{AegT})	 Drošības zīmes uzstādīšana (pie L_{AegT})	 Drošības zīmes uzstādīšana (pie L_{AegT})
	Pasākumi trokšņa samazināšanai	Pasākumi trokšņa samazināšanai	Steidzami pasākumi trokšņa samazināšanai	Trokšņa novēršana vai darba pārtraukšana
V. Kaļķis, 2005	Darbinieku apmācības par trokšņa kaitīgo ietekmi	Darbinieku apmācības par trokšņa kaitīgo ietekmi	Darbinieku apmācības par trokšņa kaitīgo ietekmi	Darbinieku apmācības par trokšņa kaitīgo ietekmi

$L_{EX, 8h}$ – ekvivalents, ko rada iekārtas/ierīces vai fona troksnis

L_{AegT} – ikdienas ekspozīcijas līmenis uz cilvēku

Indikatīvo mērījumu protokols

Mērījuma vieta: Sanitāri-ekoloģiskā laboratorija

Mērījuma datums: 2018. g. 21. janvārī

1. tabula

Apgaismojums

Nr. p.k.	Darba vieta	Apgaismojums \pm Sn, lx	Norma, lx	Riska pakāpe
1.	Velkmes skapis	591 \pm 19	500	II
2.	Svaru galds	396 \pm 13		II
3.	Darba galds paraugu pieņemšanai	530 \pm 17		I
4.	Analītiķu darba galds	296 \pm 9		III
5.	Rakstāmgalds	326 \pm 7		III
6.	Darba galds ar datoru	451 \pm 14		I
7.	Darba vieta pie izlietnes	394 \pm 13		II
8.	Vadītāja vietnieka darba galds	338 \pm 11		III
9.	Vadītāja darba galds	491 \pm 11		I
10.	Laboratorija	320 \pm 10	300	I

2. tabula


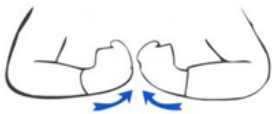
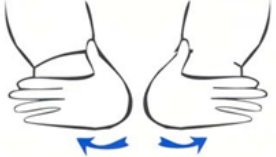
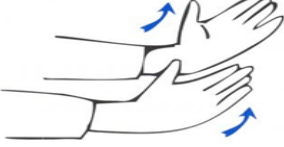



Troksnis

Nr. p.k.	Darba veids	Trokšņa līmenis $L_{Aeq,T}$, dB	Darbības laiks darba dienā, h	Trokšņa ekspozīcijas līmenis, dB	Noteikts trokšņa līmenis $L_{EX,8st}$, dB
1.	Darbojas tikai velkmes skapis	68	2	87	75
2.	Darbojas velkmes skapis + 1 hromatogrāfs	72	2	87	
3.	Darbojas velkmes skapis + 2 hromatogrāfi	77	4	87	

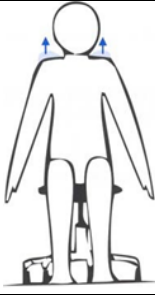

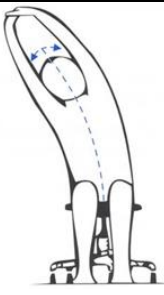

Atslābinošie ķermeņa vingrojumi [67]

1. tabula



Pirkstu un plaukstu vingrojumi

	<p>Rokas izstieptas uz priekšu, plaukstas vērstas uz leju (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – izstiept pirkstus, kamēr sajūt sasprindzinājumu, paturēt 5 sekundes;</p> <p>divi – atslābināt roku muskulatūru;</p> <p>trīs – savilkst pirkstus dūrēs, kamēr sajūt sasprindzinājumu, paturēt 5 sekundes;</p> <p>četri – atslābināt roku muskulatūru.</p>
	<p>Rokas saliektas elkoņos, plaukstas dūrēs, īkšķi vērstu uz augšu (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – sasprindzinot plaukstu muskulatūru, pagriezt plaukstas uz iekšu;</p> <p>divi – atslābināt roku muskulatūru.</p>
	<p>Rokas saliektas elkoņos, plaukstas paralēli viena otrai, īkšķi vērsti uz augšu (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – sasprindzināt plaukstu muskulatūru, pagriezt delnas uz āru;</p> <p>divi – atslābināt roku muskulatūru.</p>
	<p>Rokas saliektas elkoņos, plaukstas paralēli viena otrai, īkšķi vērsti uz augšu (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – šūpot plaukstas pa labi;</p> <p>divi – šūpot plaukstas pa kreisi.</p>
	<p>Rokas izstiept uz priekšu, plaukstas vērstas uz leju (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes):</p> <p>viens – plaukstas noliekt uz leju, kamēr sajūt sasprindzinājumu un palikt šādā stāvoklī 3-5 sekundes;</p> <p>divi – tad atlikt uz augšu, kamēr jūt sasprindzinājumu un palikt šādā stāvoklī 3-5 sekundes.</p>
	<p>Rokas izstiept uz priekšu, plaukstas vērstas uz augšu (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes):</p> <p>viens – plaukstas lēni pagriezt uz iekšu, kamēr sajūt sasprindzinājumu un palikt šādā stāvoklī 35 sekundes;</p> <p>divi – atgriezties izejas stāvoklī.</p>
	<p>Sēdus stāvoklis, plaukstas vērstas viena pret otru, elkoņi atbalstīti uz galda (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes):</p> <p>viens – ar spēku tuvināt plaukstas vienu otrai, kamēr sajūt maksimālu sasprindzinājumu un palikt šādā stāvoklī 5-7 sekundes;</p> <p>divi – atslābināt roku muskulatūru.</p>



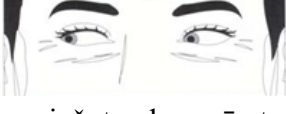
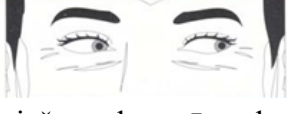

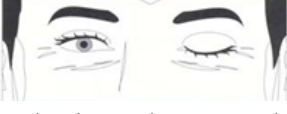


Izstaipīšanas vingrojumi



	<p>Sēdus stāvoklis, rokas gar sāniem (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – plecus pacelt uz augšu līdz sajūt vieglu sasprindzinājumu. palikt šādā stāvoklī 3-5 sekundes;</p> <p>divi – atgriezties izejas stāvoklī.</p>
	<p>Sēdus stāvoklis, mugura atbalstīta pret krēsla atzveltni (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes):</p> <p>viens – lēni apļot plecus uz priekšu (5 reizes); divi – lēni apļot plecus atpakaļ (5 reizes).</p>
	<p>Sēdus stāvoklis ar taisnu muguru, neatbalstot to pret krēsla atzveltni (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes):</p> <p>viens – savīt pirkstus, pacelt rokas virs galvas, iztaisnot elkoņus, rokas liekt atpakaļ, cik tālu vien ir iespējams; divi – lēni noliekties pa labi; trīs – lēni noliekties pa kreisi.</p>
	<p>Sēdus stāvoklis, plaukstas aiz galvas, pirksti savienoti (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – tuvināt lāpstiņas, kamēr sajūt sasprindzinājumu, šādā stāvoklī palikt 5-10 sekundes; divi - atslābināties.</p>
	<p>Sēdus stāvoklis (vingrojumu atkārtot 5-10 reizes):</p> <p>viens – vienu roku aizlikt aiz galvas ar elkoni uz augšu, aizsniedzot ar plaukstu pretējās puses lāpstiņu; divi – ar otru roku vilkt paceltās rokas elkoni, kamēr sajūt vieglu sasprindzinājumu; trīs – palikt šādā stāvoklī 10-15 sekundes; to pašu atkārtot ar otru roku.</p>

Vingrojumi kāju muskulatūrai

	<p>Sēdus stāvoklis ar taisnu muguru, neatbalstot to pret krēsla atzveltni, pēdas stabili uz grīdas (vingrojumu atkārtot 3-5 reizes): viens – iztaisnot kāju, paceļot to pāris centimetrus virs grīdas. Palikt šādā stāvoklī 5 sekundes; divi – nolaist pēdu atpakaļ uz grīdas; to pašu atkārtot ar otru kāju.</p>
	<p>Sēdus stāvoklis, mugura atbalstīta pret krēsla atzveltni (Vingrojumu atkārtot 5-10 reizes): viens – iztaisnot kāju ceļa locītavā; divi – noliekt pēdu uz leju – paturēt 5 sekundes; trīs – pacelt pēdu uz augšu – paturēt 5 sekundes; to pašu atkārtot ar otru kāju.</p>

Vingrojumi acīm

<p>Katru vingrojumu atkārtot 5 reizes Sākuma stāvoklis: sēdus, taisna mugura, skatiens vērsts tālumā.</p>	
<p style="text-align: center;">1</p>  <p>Viens – pacelt uzacis uz augšu, palikt šādā stāvoklī 3 sekundes;</p>	<p style="text-align: center;">2</p>  <p>divi – cieši aizvērt acis un relaksēties 10-15 sekundes.</p>
 <p>Viens – nepagriežot galvu, vērst skatienu pa labi; divi – skatīties taisni uz priekšu;</p>	 <p>trīs – nepagriežot galvu, vērst skatienu pa kreisi; četri – skatīties taisni uz priekšu.</p> <p style="text-align: center;">To pašu atkārtot vēršot skatienu uz augšu un uz leju.</p>
 <p>Viens – aizvērt labo aci, paturot kreiso aci vaļā;</p>	 <p>divi – aizvērt kreiso aci, paturot labo aci vaļā</p> <p style="text-align: center;">Vingrinājumu veikt ātrā tempā (5-10 sekundes).</p>
 <p>Viens – rādītājpirkstu pielikt pie degungala un skatīties uz to 3-5 sekundes;</p>	 <p>divi – skatīties tālumā 10-15 sekundes.</p>

1	2
 <p>Viens – aizvērt acis, nesašprindzinot acu muskulatūru (10-15 sekundes);</p>	 <p>divi – skatīties tālumā (10-15 sekundes).</p>

SEL konstatētie darba vides riski un nepieciešamie priekšlikumi un aizsardzības pasākumi to mazināšanai

Nr. p.k.	Riska faktors	Riska pakāpe	Pasākums	Izdevumi, EUR
1	2	3	4	5
1.	Evakuācijas ceļi un izejas (dažreiz evakuācijas ceļi ir aizsprostoti ar remontmateriāliem; kāpņu telpās nav norādīti stāvu kārtas numuri)	III	Apzīmēt laukumus ap evakuācijas izejam ar dzelteni/melnu signālkrāsojuma marķēšanas lenti. Katru kāpņu telpas stāvu nodrošināt ar attiecīgā stāva kārtas numura zīmi.	4,95 4.gb. x 3,15 = 12,60
2.	Apgaismojums (nodarbinātie ir neapmierināti ar laboratorijā un dažās tiešās darba vietās nepietiekošo apgaismojumu)	III	Uzlabot vispārējo apgaismojumu nomainot visas izdegušas spuldzes griestu lampām. Nodrošināt darba vietas pie rakstāmgaldiem ar galda lampām. Veikt indikatīvos mērījumus apgaismojumam (min. apgaismojuma līmenis 500 lx). Iepazīstināt nodarbinātos ar indikatīvo mērījuma rezultātiem.	5.gb. x 4,38 = 21,90 2.gb. x 20,00 = 40,00 0,00 0,00
3.	Telpas sienas (dažās vietās laboratorijā flīzes iet nost no sienas un var negaidīti nokrist)	II	Noņemt no sienas vecās flīzes virs rakstāmgaldu virsmām. Izlīdzināt sienu un krāsot to. Izmantot iepriekš iegādātos materiālus. Ieplānot kosmētisko remontu.	0,00

12. pielikuma 1. turpinājums

4.	Sadzīves un atpūtas telpas (darbinieki nav nodrošināti ar atbilstošām sadzīves un atpūtas telpām)	III	Izstrādāt projektu par sadzīves un atpūtas telpas norobežošanu no laboratorijas palīgtelpas ar plastmasas pakešu starpsienu.	573,00
5.	Elektrodrošība (darbs ar elektroietaisēm)	II	Nomainīt jonomera kontaktdakšu Instruēt nodarbinātos par drošiem paņēmieniem strādājot ar elektroietaisēm.	0,80 0,00
6.	Ķīmiskās vielas (iespēja uzņemt ieelpojot vai caur ādu)	III	Veikt metanola koncentrācijas laboratoriskus mērījumus, ar mērķi noteikt vielas koncentrāciju darba vides gaisā. Iepazīstināt nodarbinātos ar laboratorisko mērījumu rezultātiem. Veikt nodarbināto apmācību un instruktāžu darba drošībā, veicot darbus ar ķīmiskām vielām, ka arī par pareizu un obligāto IAL izmantošanu (cimdi, brilles, darba apģērbs, respirators).	0,00 0,00 0,00
7.	Fiziskās slodzes (smaguma celšana un pārvietošana)	II/III	Veikt nodarbināto instruēšanu un apmācību par darba aizsardzības prasībām un drošiem darba paņēmieniem ceļot un pārvietojot smagus priekšmetus. Izmantot mehāniskus palīglīdzekļus (rokas ratus) attīrīta ūdens pārvietošanai, kas nepieciešams trauku mazgāšanai. Nomainīt 5 L dejonizētā ūdens taru uz 2 L taru.	0,00 20,00 3.gb. x 8,00 = 24,00

12. pielikuma 2. turpinājums

8.	Darba pozas (stāvot ar piepaceltam rokām un pleciem)	II	Instruēt nodarbinātos par nemainīgas darba pozas ietekmi uz veselību. Uzsvērt regulāru atpūtas paužu ievērošanu un to nepieciešamību, kā arī apmācīt nodarbinātos plecu/roku, plaukstu/locītavu un muguras relaksācijas vingrinājumu veikšanā. Ieviest 15 min. pārtraukumu ik pēc divām stundām.	0,00 0,00
9.	Redzes sasprindzinājums (darbs ar datoru, darbs ar pipetēm un bīretēm nolasot nodaļas)	II	Ieviest 20 sek. pārtraukumu ik pēc 20 darba minūtēm. Veikt nodarbināto instruktāžu par drošiem darba paņēmieniem, uzsverot acs relaksācijas vingrinājumu nepieciešamību un svarīgumu, t.sk. veikt apmācību par šo vingrinājumu izpildi. Veikt indikatīvos apgaismojuma mērījumus, lai pārlicinātos, vai darba vietās ir pietiekams apgaismojums.	0,00 0,00 0,00
10.	Mehāniskie faktori (traumas un ievainojumi strādājot ar stikla traukiem)	II	Nodrošināt darbiniekus ar darbam nepieciešamo trauku daudzumu. Veikt darbinieku instruēšanu par darba aizsardzības prasībām strādājot ar stikla traukiem, par to pareizu pārbaudi un lietošanu darbā.	300,00 0,00
11.	Psihoemocionālais risks (darba temps, darba apjoms, aizpildāmo dokumentu skaits)	II	Ieviest 15 min. pārtraukumu ik pēc divām stundām. Izskatīt variantu par vēl viena cilvēka pieņemšanu darbā ar papīriem, ar mērķi samazināt nodarbināto slodzi.	0,00 –

Maģistra darbs „Darba vides risku iedarbība uz nodarbinātajiem ķīmijas laboratorijās, preventīvie pasākumi” izstrādāts LU Ķīmijas fakultātē.

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

Autore: Oksana Korņejeva _____
(personiskais paraksts) (datums)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: asoc. prof. Dr. sc. admin. Henrijs Kaļķis _____
(personiskais paraksts) (datums)

Recenzents: docents, Dr.ķīm. Jāzeps Logins _____
(personiskais paraksts) (datums)

Darbs iesniegts Ķīmijas fakultātē 2019.g. __. maijā.

Dekāna pilnvarotā persona: Vija Gutāne _____
(personiskais paraksts) (datums)

Darbs aizstāvēts profesionālās maģistru studiju programmas „Darba vides aizsardzība un ekspertīze” gala pārbaudījuma komisijas sēdē

2019. g __. __. prot. Nr. __, vērtējums

Komisijas sekretāre: _____
(personiskais paraksts) (datums)