

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĶĪMIJAS FAKULTĀTE

**DARBA VIDES RISKU IETEKME UN PROBLĒMAS
DARBĀ AR OPTISKO KABELI**

MAGISTRA DARBS

Autors: **Dace Edžiņa**

Stud. apl. de 11008

Darba vadītājs: profesors, Dr. chem. **V. Kaļķis**

RĪGA

2012

Anotācija

Darba vides risku ietekme un problēmas darbā ar optisko kabeli, , 82 lappuses, 32 attēli, 24 tabulas, 44 literatūras avoti, 5 pielikumi. Latviešu valodā.

Latvijā nav veikti pētījumi par problēmām un slodzēm nodarbinātajiem, kuri veic optiskās kabeļu šķiedras metināšanas darbus, kaut arī Latvijā nodarbinātajiem, kuri veic šos darbus darba slodze divas reizes pārsniedz rekomendējamo/ pielaujamo normu. Optisko kabeļu tehniķus ietekmē fizikālie, ķīmiskie, bioloģiskie, mehāniskie, fiziskie un psihoemocionālie darba vides riski, bet galvenās problēmas un ietekme uz nodarbināto darbaspējām un arodveselību saistīta ar fizisko un psihoemocionālo pārslodzi. Galvenie pasākumi darba vides risku mazināšanai optisko kabeļu tehniķim ir darba slodzes samazināšana, metināmo optisko šķiedru skaita samazinājums vienas maiņas laikā, ergonomisku darba apstākļu uzlabošana, darba uzdevumu plānošana un darbinieku savstarpēja rotācija, pašnodarbināto personu darbības reglamentēšana.

OPTISKĀ ŠKIEDRA, KABELIS, NODARBINĀTAIS, IZOPROPANOLS, METINĀŠANA, PAŠNODARBINĀTAIS, RISKI, DARBS SLODZE.

Summary

The properties of platinum group methylthiocarboxylate derivatives. Master's thesis, 82 pages, 32 figures, 24 tables, 44 literature references, 5 appendices. In Latvian.

Latvian, no studies on the problems and pressures employed in the optical fibercable welding, although Latvian who carry out these work and dstwice recommended/ permissible standart. Fiber optic technicians affected by physical, chemical, biological, mechanical, physical and psycho-emotional labor and environmental risks, but the main problems and the impact on employes capacity for work occupational health related to physical and psycho-emotional overload. The main activities of the working environment to reduce the risks of fiber optic technicians is a reduction in workload, welding optical fibers decrease in the number of one shift, ergonomic working conditions, work order scheduling and employee mutual rotation, self – regulation activities.

OPTICAL FIBER, CABLE, EMPLOYMENT, ISOPROPANOL, WELDING, SELF RISKS WORKLOAD

SATURS

Apzīmējumu saraksts (speciālā terminoloģija un definīcijas, ja nepieciešams).....	5
Ievads.....	6
1.1. Pētījuma virziens.....	6
1.2. Darba mērķis un uzdevumi	7
1. Literatūras apskats un analīze.....	9
1.1. Būvniecības nozare darba aizsardzībā.....	9
1.2. Darba vides riski būvniecības nozarē.....	12
1.3. Optisko tīklu loma būvniecības nozarē Latvijā.....	13
1.3.1. Optiskais kabelis.....	15
1.3.2. Optisko kabeļu montāža.....	17
1.4. Ķīmisko darba vides risku ietekme uz nodarbinātā veselību.....	18
1.4.1. Ķīmisko vielu nokļūšana organismā.....	21
1.5. Ergonomiskie darba vides riski.....	25
1.5.1. Fiziskā slodze.....	28
2. Praktiskā daļa	32
2.1. Anketēšana.....	32
2.1.1. Anketēšanas kompozīcija.....	34
2.2. Objektu apsekošana un darba vietas ergonomiskā analīze.....	35
2.3. Darba vides risku novērtēšanas metodes.....	41
2.3.1. Slodzes galveno rādītāju metode.....	41
2.3.2. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas metode.....	45
2.3.3. Nepieciešamā atpūtas laika aprēķināšanas metode.....	46
2.3.4. Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai.....	46
3. Rezultāti un diskusija	53
3.1. Darba apstākļi un tehnoloģija	53
3.2. Instrumenti un iekārtas	54
3.3. Vispārēja risku analīze	56
3.4. Maksimālais pieļaujamo optisko šķiedru montāžas skaits maiņā.....	65
3.5. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole optisko kabeļu tehnikas.....	68
3.6. Pasākumi darba apstākļu uzlabošanai.....	69
Secinājumi.....	76
Praktiskie ieteikumi un rekomendācijas.....	78
Izmantoto informācijas avotu saraksts.....	80
Pielikumi.....	83

1.Pielikums. Aptaujas anketa Nr.1 paraugs.....	84
2.Pielikums. Aptaujas anketa Nr.2 paraugs.....	85
3.Pielikums. Anketa ĀEK metodei.....	89
4.Pielikums. Punktu skaitīšanas tabula ĀEK metodei.....	90
5.Pielikums. Drošības datu lapa.....	91

SAĪSINĀJUMI

IAL	Individuālie aizsardzības līdzekļi
MK	Ministru Kabineta noteikumi
OVP	Obligātās veselības pārbaudes
DDL	Drošības datu lapa

Ievads

Mūsdienās dramatiskā ātrumā attīstās jaunas pārraides tehnoloģijas, lai cilvēki varētu sazināties savā starpā ar vien ērtāk, ātrāk un plašākā veidā, pat video formātā, pakalpojumu sniedzēji cenšas ieviest infrastruktūru (tīklus), kas nodrošina liela ātruma datu pārraides pakalpojumus. Uz šodienu, tā saucamos platjoslas pakalpojumus, nodrošina gan ar metāla vītā pāra vadiem (DSL tehnoloģija), koaksiālajiem un hibrīdajiem (TV) kabeļiem (DOCSIS standarti), radio tehnoloģijas un visbeidzot optiskā šķiedra.

No visiem uzskaitītajiem vislielāko datu pārraides ātrumu telekomunikācijās nodrošina optiskais kabelis. Teorētiski aprēķinātais ātrums, ko optiskā šķiedras pārraida ir milzīga. Eksistē nopērkamas iekārtas, kuras pa vienu optisko šķiedru spēj pārraidīt 160 viļņu garumus, katru ar 10 Gbit/s ātrumu, tātad 1.6 Tbit/sek. ($1 \text{ Tbit/s} = 1000 \text{ Gbit/s} = 1\,000\,000 \text{ Mbit/s} = 1\,000\,000\,000 \text{ kbit/s} = 1\,000\,000\,000\,000 \text{ bit/s}$).

Optisko šķiedru izmantošana dod iespēju ievērojami lielākā attālumā pārraidīt augstas frekvences signālu, nekā tas ir metāla vados vai radio ēterā, kas ievērojami pakļauti nelineāriem procesiem, apkārtējās vides ietekmējošiem faktoriem utml.

Ļoti liela nozīme, pakalpojuma kvalitātē ir tam, ka optiskā šķiedra tiek izmantota no viena gala līdz otram ar pēc iespējams mazāk savienojumu vietām un bez starpposmiem ar citām tehnoloģijām. Optiskās šķiedras kabelis ir pie paša pakalpojuma saņēmēja, nevis kā citās arhitektūrās, kad tiek izmantoti koncentrācijas punkti un vadu vai bezvadu tehnoloģijas, lai apkalpotu klientus.

Optisko šķiedru kabeļu tīkls stiepjas no centrālā mezgla līdz abonenta telpām, kur tiek instalēts optiskā tīkla galaiekārta, kas konvertē optiskos signālus elektriskajos pārraidīšanai uz mājas datoriem, maršrutētājiem, tālruņiem un televīzijas dekoderiem, lai jebkurš varētu lietot ātrgaitas internetu, skatīties augstās izšķirtspējas televīziju un bezmaksas sarunas, kas tagad ir kļuvušas par normu. Šī tehnoloģija ir vispopulārākā Latvijā, jo no izmaksu viedokļa tā ir vissekonomiskākā.

Paplašinoties tehnoloģijas iespējām ar vien vairāk ne tikai juridiskās, bet arī fiziskās personas vēlas saņemt iespējas lietot tehnoloģiski attīstītas un augstas izšķirtspējas gala iekārtas, kā rezultātā optisko kabeļu tīkli un galapunkti ir visdažādākajās vietās. Speciālistam, kurš veic optisko kabeļu ierīkošanas darbus, jāspēj to veikt visdažādākajos darba apstākļos un darba vietās, kas ne tuvu nav drošiem un veselībai nekaitīgiem darba apstākļiem. Optisko kabeļu ierīkošana ir roku darbs, kurš prasa ne tikai lielu fizisko, bet arī emocionālo piepūli.

Attiecībā uz optisko kabeļu montāžas darbiem Latvijā pastāv normatīvie akti, kuri reglamentē vispārīgās darba aizsardzības prasības veicot būvdarbus un saskarē ar ķīmiskām vielām, bet nav detalizētu rekomendāciju attiecībā uz optisko kabeļu montāžas darbiem.

Latvijā trūkst pētījumu par darba vides risku ietekmi uz darbiniekiem, kuri veic optiskā kabeļa montāžu. Tāpēc pētījums balstīts uz darba vides risku izpēti uz optisko kabeļu tehnikiem, kuri veic optiskās šķiedras metināšanas darbus. Pētījums veikts un dati iegūti vienā no lielākajiem Latvijas uzņēmumiem SIA „X”, kurš jau no optisko kabeļu tīklu infrastruktūras pirmssākuma nodarbojas ar optisko kabeļu montāžas un metināšanas darbiem. SIA „X” nodarbināti plaša profila speciālisti, kuriem ir ļoti liela loma uzņēmuma kopīgu mērķu sasniegšanā, t.sk. optisko tīklu izbūvē Latvijā. Pie optisko kabeļu izbūves ir piesaistīti apmācīti darbinieki, kuri praktisko pieredzi apguvuši Zviedrijā. Nodarbinātie, kuri veic optisko kabeļu montāžu ir pakļauti daudziem darba vides riskiem, kas šī darba ietvaros tiek analizēti, kā arī un meklēti problēmu risinājumi.

Pētījums minētajā jomā palīdzēs izprast darbiniekiem un darba devējiem darba vides risku ietekmi uz nodarbināto veselību, strādājošo darbaspējām un noteikt piemērotākos preventīvos pasākumus, kā arī dos nozīmīgu ieguldījumu sabiedrības veselības veicināšanā.

Darba mērķis:

Izpētīt problēmas darba vidē un darba vides risku ietekmi veicot optiskā kabeļa metināšanas darbus, un izstrādāt preventīvos pasākumus veselības veicināšanā.

Hipotēze:

Latvijā viena nodarbinātā vienas maiņas laikā sametinātais optisko kabeļu šķiedru apjoms būtiski ietekmē strādājošo veselību un darba spējas.

Uzdevumi:

1. Literatūras apskats un analīze
2. Latvijas Republikas likumdošanas normatīvo aktu apskate
3. Starptautiskās pieredzes apskate optisko kabeļu montāžas jomā
4. Darba vidē mērījumu veikšana un analīze
5. Aptaujas anketu izstrādāšana
6. Darba vietu apsekošana un optisko kabeļu tehniķu intervija
7. Darba vietas ergonomiskā analīze
8. Identificēt un analizēt darba vides riskus optisko kabeļu tehnikim izmantojot SGR-C risku novērtēšanas metodi un nepieciešamā atpūtas laika aprēķināšanas metodi, ergonomisko risku ātrās ekspozīcijas kontroles metode Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšana;
9. Galveno problēmu identificēšana un iespējamo risinājumu meklēšana

Darba struktūra:

1. Literatūras apskats un analīze- apskatīta situācija darba aizsardzībā un darba vides riski būvniecības nozarē valstī, optiskā kabeļa infrastruktūras attīstība Latvijā, kabeļa

sastāvs, struktūra un montāžas tehnoloģija. Šajā sadaļā apskatīta ķīmisko vielu un fizisko faktoru ietekme uz nodarbināto.

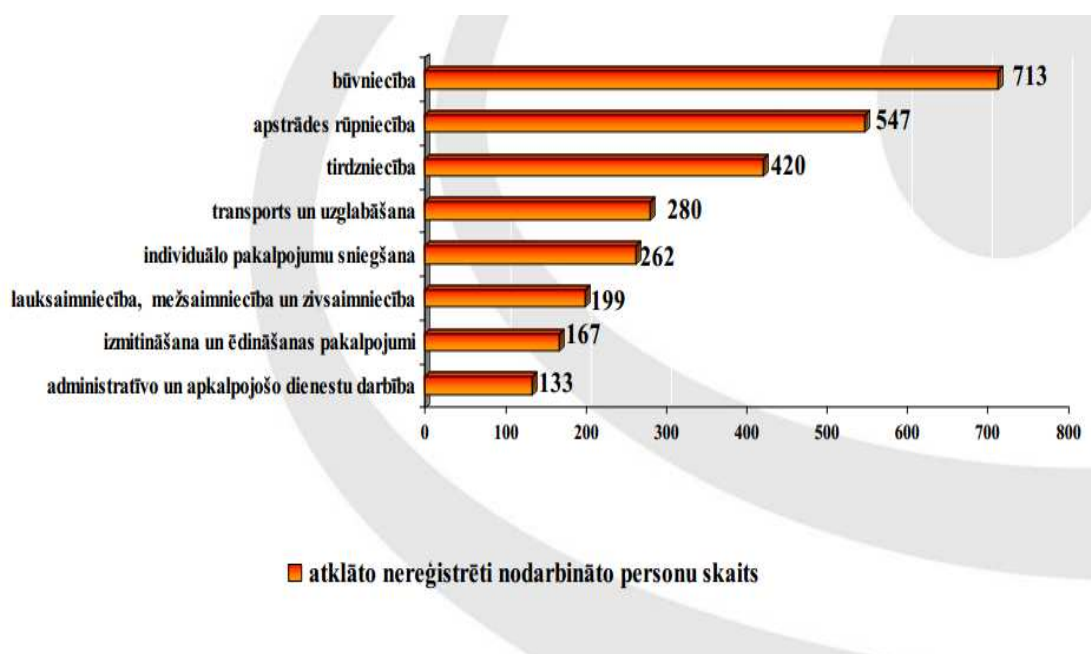
2. Praktiskā daļa- apskatītas pētījumā izmantotās metodes- anketēšana, objektu apsekošana un ergonomiskā analīze, ergonomisko risku ātrās ekspozīcijas kontroles metode, apskatīta slodzes galevno rādītāju metode SGR-C, ķīmisko risku novērtēšanai pielietota Austrijas metode, jo darba vidē nav veikti mērījumu ķīmiskās vielas koncentrācijai darba vidē un nepieciešamā atpūtas laika aprēķināšanas metode.
3. Rezultāti un diskusija- pētīti un analizēto optiskā kabeļu tehniķa darba apstākļi, darba vides riski un iespējamais kaitējums nodarbinātā arodveselībai, instrumenti un iekārtas. Veikti mērījumi darba vidē, kā arī pētīts maksimālais pieļaujamo optisko šķiedru montāžas skaits vienas maiņas laikā. Noteikt pasākumi darba apstākļu uzlabošanai.

1.Literatūras apskats un analīze

1.1. Būvniecības nozare un darba aizsardzība

Būvniecības nozare ir viena no nozīmīgākajām tautsaimniecības nozarēm ES un Latvijas ekonomikā gan pēc finanšu apgrozījuma, gan nodarbināto skaita. Būvniecības nozari raksturo spēcīga valsts ekonomiskās attīstības ietekme, atsevišķu darbu veidu sezonālitate, augsta būvmateriālu, darbaspēka un energoietilpības, kā arī nozīmīgas pamatlīdzekļu uzturēšanas un iegādes izmaksas. (3)

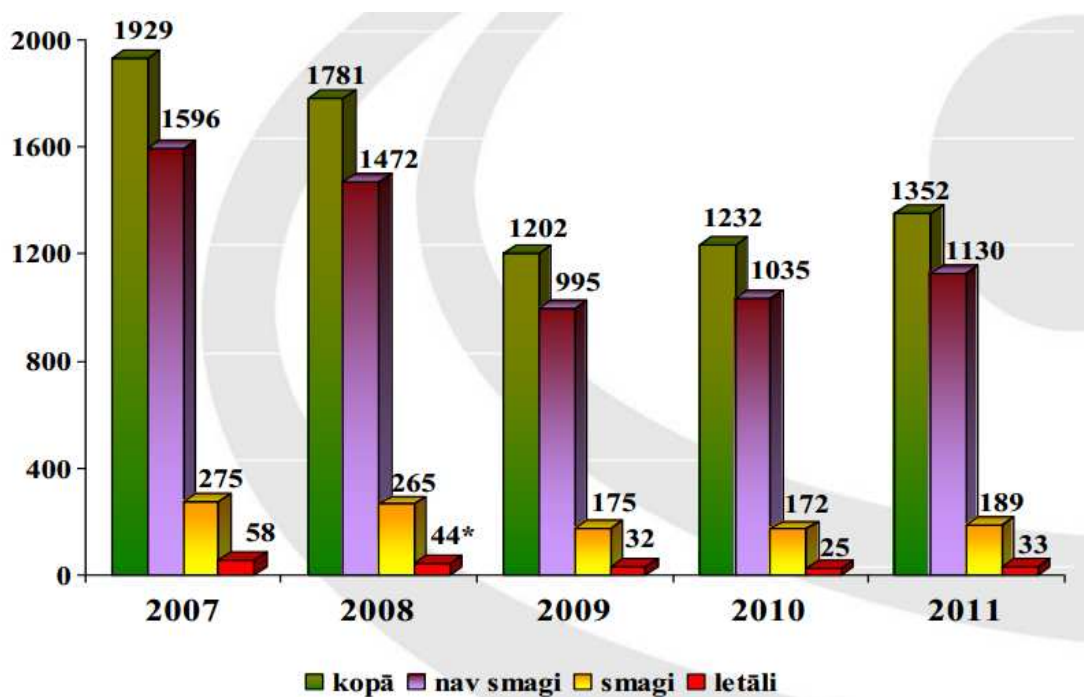
Pēdējo četru gadu laikā būvniecības nozare piedzīvojusi ļoti strauju lejupslīdi, kā rezultātā starp būvdarbu veicējiem, lai tirgū izdzīvotu pieaug ļoti sīva konkurence starp būvdarbu veicējiem un galvenais no nosacījumiem pasūtījumu saņemšanai ir zemākā cena, kā rezultātā tiek maksimāli samazinātas izmaksas t.sk. arī izmaksas attiecībā uz darba aizsardzību un nelegālu nodarbināto nodarbināšana būvobjektos. Būvniecības nozare joprojām Latvijā ir pirmajā vietā starp visām nozarēm, kurā ir viss izteiktākais nelegālo nodarbināto īpatsvars, skat. 1.1.attēlu „Nozares, kurās atklāti visvairāk ēnstrādnieku 2011.gadā”.



1.1.att. Nozares, kurās atklāti visvairāk ēnstrādnieku 2011.gadā (6)

Valstī ir bijis gan straujš būvniecības nozares kāpums un tik pat straujš kritums, bet neskatoties uz izteikto viņņveida attīstību būvniecības nozarē liels skaits būvuzņēmēju darba aizsardzības jautājumiem pievērš ļoti mazu lomu vai pasākumus un pienākumus darba aizsardzības jomā veic formāli vai novēloti, kad ieradusies valsts kontrolējošu instanču pārstāvis vai noticis negadījums. Būvniecības nozari no darba aizsardzības viedokļa raksturo gan ļoti augsts nelaimes gadījumu risks, gan arī plašs dažādu darba vides risku faktoru klāsts.

Būvniecībā esošo riska faktoru samazināšanai un vadīšanai ir noteikta zināma kārtība un atbildība (darba aizsardzības koordinators nozīmēšana, darba aizsardzības plānu izstrāde u.c.), kura praksē nereti netiek ievērota, novedot pie smagiem nelaiemes gadījumiem, kā arī nodarbināto veselības apdraudējuma. [2] Valstī apkopoto nelaiemes gadījumu darbā apkopoto statistiku skatīt 1.2.attēlā „Nelaiemes gadījumu statistika laika posmā no 2007-2011.gadam”.



1.2.att. Nelaiemes gadījumu statistika laika posmā no 2007-2011.gadam (24)

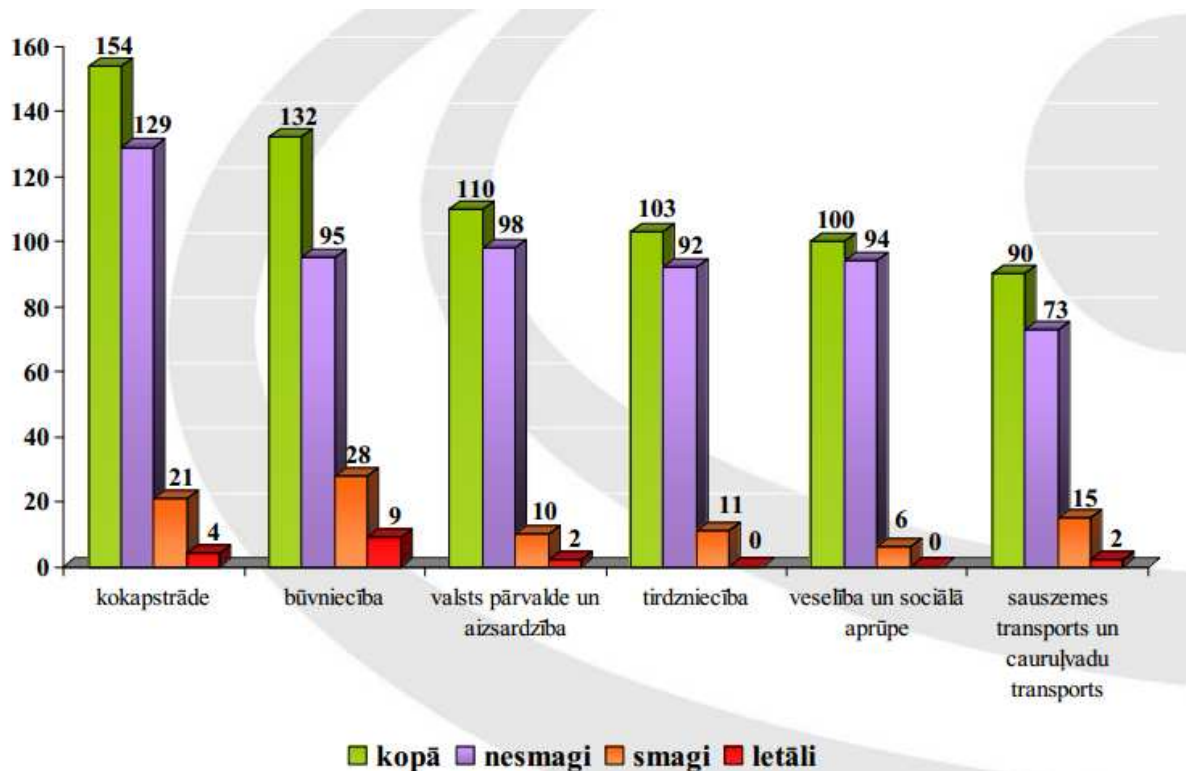
Būvdarbu veicēji ir pakļauti vairākiem darba vides riska faktoriem, kā piemēram troksnis, vibrācija, gaisa temperatūra (augsta, zema), ķīmiskās vielas un ķīmiskie produkti ar kuriem jāstrādā u.c. Būvlaukumos strādājošajiem bieži vien jāveic darbi augstumā, jāpārvietojas starp dažāda līmeņa stāviem, jāpārviesto smagumi utt. Viss iepriekš minētais var nopietni apdraudēt darbinieku veselību un drošību.

Slikta darbu organizācija, individuālo aizsardzības līdzekļu nepiešķiršana un nelietošana, darba drošības instruktažu un apmācību trūkums ir tikai daži no šo nelaiemes gadījumu cēloņiem. Lai uzlabotu situāciju šajā nozarē, neieciešams ievērot darba aizsardzības noteikumus un veikt darba aizsardzības pasākumus. Ļoti liela loma ir darbuņēmēju un pašu darbinieku attieksme pret darba aizsardzības jautājumiem.

Būvlaukumos parasti darbojas nevis viens, bet vairāki darbuņēmēji un viņu darbinieki, tādējādi padarot būvdarbu procesu vēl sarežģītāku un grūtāk kontrolējamu no darba aizsardzības viedokļa. Viens no svarīgākajiem aspektiem ir pareiza būvdarbu plānošana, organizēšana un koordinēšana. Lai nodrošinātu sekmīgu darba norisi un mazinātu risku būvdarbu veicēju drošībai un veselībai, likumdošana paredz, ka būvobjektos jāpiesaista

darba aizsardzības koordinatori, kas koordinē darba aizsardzības vispārējo ievērošanu plānojot darbu, izstrādā darba aizsardzības plānu un veic citus likumdošanā noteiktos pienākumus attiecībā uz darba aizsardzības jautājumu koordinēšanu. [5]

Pēdējos gados nelaimes gadījumu skaits valstī ir samazinājies, bet būvniecības nozare, diemžēl, joprojām ir pieskaitāma pie paaugstināta riska nozarēm saistībā gan ar neregistrēto nodarbinātību, gan arī darba aizsardzības pārkāpumiem. Valstī apkopotajos statistikas datos, skat. attēlu 1.3. „Nelaiemes gadījumu statistika Latvijā pa nozarēm 2011.gadā”, būvniecības nozare negadījumu un arodsaslimšanas gadījumu ziņā otrajā vietā.



1.3.att. Nelaiemes gadījumu statistika Latvijā pa nozarēm 2011.gadā (24)

Valstī apkopotajos statistikas datos būvniecības nozare saistībā ar nelaimes gadījumiem darbā un reģistrēto arodslimnieku skaitu ierindojas otrajā vietā aiz kokapstrādes un no statistikas viedokļa % negadījumu skaits valstī būvniecības nozarē ir ļoti augsts.

Galvenie nelaimes gadījumu darbā cēloņi, kāpēc negadījums ir noticis: 28% - darbinieki nav ievērojuši darba drošības noteikumu un instrukcijas, 13% - neapmierinoša/nepilnīga darbinieku instruktāža un apmācība, 9% - nepietiekoša uzmanība, 6% darbinieks nav bijis nodrošināts ar drošības aprīkojumu tas nedarbojies vai bijis nepietiekošs, 3% - lietotas nepieļautas vai nepiemērotas darba metodes, 1% - vardarbības uzbrukums, 1% ceļu satiksmes negadījumi un 31% citi iemesli.

Izvērtējot nodarbināto darba stāžu visvairāk nelaimes gadījumos cietuši nodarbinātie kuru darba stāžs ir līdz 1.gadam- 38%, kā arī lielu procentuālo īpatsvaru sastāda nodarbinātie

kuru darba stāžs pie darba devēja pie kura noticis nelaimes gadījums darbā ir no 1-3 gadiem – 28% un no 4-10 gadiem – 21%. Ar nodarbinātajiem, kuru darba stāžs ir 11 un vairāk gadu negadījumu īpatsvars ir stipri zemāks 4-5%/

1.2. Darba vides riski būvniecības nozarē

Valstī spēkā esošā likumdošana nosaka, ka ikvienam uzņēmumam neatkarīgi no darbības virziena ir jābūt sakārtotai darba aizsardzībai, kas sevī ietver darba vides risku izvērtējumu, balstoties uz kura tiek noteikti obligāti veicamie pasākumi darba devējam un nodarbinātajiem – obligātās veselības pārbaudes, aizsardzības līdzekļi, apmācība, u.c. Lai konstatētu iespējamo risku strādājošo drošībai un veselībai, kā arī novērstu to, uzņēmumā jāveic darba vides iekšējā uzraudzība, t.sk., darba vides risku novērtēšana. Darba vides iekšējā uzraudzība ir uzņēmuma darbības plānošana, organizēšana, īstenošana un vadīšana, lai garantētu drošu un veselībai nekaitīgu darba vidi, tas nozīmē, ka darba aizsardzības jautājumi ir jāintegrē visā uzņēmuma darbībā. (1)

Darba vides riska faktoru izvērtēšana ir neatņemama darba aizsardzības sistēmas sastāvdaļa, kas veicama, lai konstatētu visas iespējamās varbūtības, kuras varētu radīt kaitējumu nodarbināto drošībai vai veselībai darba vidē. Darba vides riska faktori var būt: fizikāli, ķīmiski, bioloģiski, ergonomiski, psihoemocionāli, organizatoriski, mehāniski u.c. (2).

Darba vides risku faktoru galvenās grupas, kuras var radīt ietekmi uz nodarbinātā arodveselību un drošību būvniecībā ir :

1. fizikālo darba vides risku faktori – mikroklimats, troksnis, vibrācija, apgaismojums;
2. ķīmiskie darba vides risku faktori- dažādu ķīmisku vielu iedarbība uz nodarbinātā arodveselību (lakas, krāsas, sintētiskie mazgāšanas līdzekļi); ;
3. bioloģiskie riska faktori- bioloģiski aktīvu vielu, mikroorganismu, alergēnu klātbūtnes iedarbība uz nodarbināto (ērcu encefalīta izraisītāji, dzīvnieku uzbrukumi, vīrusa hepatīta B un C izraisītāji);
4. putekļi (metināšanas aerosols, abrazīvie putekļi, koka putekļi);
5. bioloģiskie faktori (ērcu encefalīta izraisītāji, vīrusa hepatīta B un C izraisītāji, HIV, AIDS);
6. mehāniskie faktori (strādājot ar darba aprīkojumu, ar bīstamajām iekārtām, darbs augstumā);
7. ergonomiskie faktori (darbs piespiedu pozā, vienveidīgas kustības, smagumu pārvietošana);

8. psihosociālie faktori (laika trūkums, virsstundu darbs, sliktas attiecības ar vadību, kolēģiem, konflikti).

Par būvniecības nozarē pastāvošajiem darba vides riskiem, kuriem nodarbinātie tiek pakļauti valsts līmenī tiek runāts ļoti detalizēti – organizējot dažādus seminārus un izdodot vadlīnijas un rokasgrāmatas uzņēmējiem, kā arī prieks pašiem nodarbinātiem tiek rīkotas dažādas informatīvas kampaņas, lai izglītotu būvniecības jomā nodarbinātos uzņēmējus un nodarbinātos ,bet joprojām pastāv tādas būvniecības nozares, kurā pastāv darba vides riski, par kuriem gan uzņēmējiem ,gan nodarbinātajiem ir ierobežota informācija par darba vides risku radīto kaitējumu uz nodarbināto un veicamajiem pasākumiem risku mazināšanai. Kā viena no šādām būvniecības nozarēm ir telekomunikācijas tīklu būvniecība- optisko kabeļu izbūve.

1.3. Optisko tīklu loma būvniecības nozarē Latvijā

Mūsdienu straujo ekonomisko attīstību būtiski ietekmē tehnoloģiju attīstība ,lai nodrošinātu visu jauno tehnoloģiju darbību nepieciešams atbilstošs tehniskais nodrošinājums. Strauji attīstoties interneta tehnoloģijām attīstās vēl straujāk aug pieprasījums pēc lieliem datu pārraides ātrumiem. Pat mājas lietotājiem, lai varētu izmantot jaunākās, esošās tehnoloģijas nepieciešami fantastiski ātrumi:

HDTV* video - 20 Mb/s uz kanālu,

2SDTV* kanāli - 8 Mb/s,

Darbs Webā - 10 Mb/s,

Internet spēles - 2 Mb/s,

Telefons - 0,64 Mb/s,

Kopā 40,64 Mb/s + videokonferences

e-Valdība, u.c.

Šādus ātrumus var nodrošināt, izmantojot optiskos kabeļus. Datu pārraides ātrums galvenokārt atkarīgs no pārraidei izmantotās aparatūras. Standarta optiskā kabeļa datu pārraides ātrums ir 2,5-10 Gb/s. Maģistrālie kabeļi nodrošina ātrumu no 40 Gb līdz 3,2 terabitiem.

Optiskā tīkla izbūve Latvijā aizsākās 2002.gadā , kad tika pabeigta trešā zemjūras optiskā kabeļa izbūve, kurš savieno Latviju ar Zviedriju, skat. 1.4.attēlu „Zemjūras optiskais kabelis Zviedrija- Latvija”.

Kabelis līdz starptautiskajam mezglpunktam Stokholmā sastāv no diviem posmiem: Ventspils - Gotlande un Gotlande - Stokholma. Pa zemjūras ieguldīto optisko kabeli tiek pārraidīta visa Latvijas starptautiskā interneta plūsma.



1.4.att. Zemjūras optiskais kabelis Zviedrija- Latvija (21)

Optiskā kabeļa galvenās priekšrocības ir, ka optiskajam kabelim ir daudz lielāks joslas platums - vienlaikus tas spēj pārraidīt daudz vairāk datus. Optiskajā tīklā dati tiek pārraidīti digitāli, kas ir dabiska forma datorā rādītajai informācijai. Pa metāla kabeļiem informācija tiek pārraidīta analogi, kas nozīmē, ka pārraidīto datu forma tiek vairākkārt pārveidota. Optiskais kabelis ir mazāk jūtīgs pret dažādiem apkārtējiem vides ietekmes faktoriem. Optiskais kabelis ir vieglāks un uz pusi vieglāks nekā metāla kabelis, tādēļ tas aizņem mazāk vietas gan kopējā tīkla infrastruktūrā, gan ir vieglāk iekļaujams dzīvokļa interjerā. (20)

Pa optisko kabeli pārvietojas gaismas stars, kura ātrums ir 300 000 m/s un pati galvenā priekšrocība ir liels datu pārraides ātrums un attālums. Vara kabeļa galvenais mīnuss ir, ka jo tālāk nepieciešams datus pārraidīt, jo datu pārraide notiek lēnāk. Optisko kabeļu tīklu izbūvē ir pieejamas tehnoloģijas ar kuru palīdzību iespējams pastiprināt lāzera gaismas stiprumu, ļaujot datus bez problēmām pārraidīt pat pāris simtu kilometru attālumā.

Laika periodā no 2002.gada, kad tika izbūvēts optiskais savienojums Latvijai ar Zviedriju ir notikusi ļoti strauja iekšējā optiskā tīkla izbūve Latvijā. Šobrīd visās lielākajās Latvijas pilsētās ir pieejams optiskais tīkls, kurš nodrošina lietotājiem jaunāko tehnoloģiju lietošanu un ātru/informācijas nosūtīšanu un saņemšanu. Optiskā tīkla pieejamību Latvijā skatīt 1.5.attēlā „Optiskais tīkls Latvijā”.



1.5.att. Optiskais tīkls Latvijā (22)

Latvijā izbūvētais optiskais tīkls spēj nodrošināt ātrāko optisko internetu Latvijā, kurš spēj pārraidīt informācijas apmaiņu ar ātrumu 10Gb/sek.

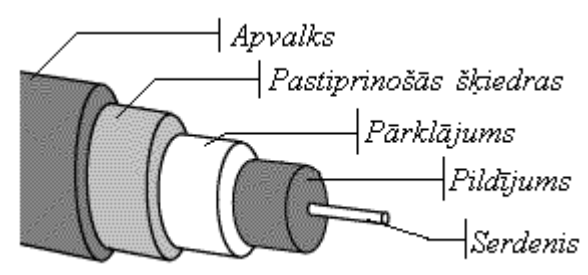
1.3.1. Optiskais kabelis

Optiskais kabelis sastāv no mazas stikla caurulītes pa kuru ceļo informāciju nesošie gaismas impulsi. Stikla caurulīti ieskauj atstarojošs pārklājums, kas neļauj gaismas staram izlauzties laukā un no ārpuses ir aizsargapvalks. Optiskā šķiedra ir ļoti smalks izstrādājums, cilvēka acij īsti neredzams. Mazākās šķiedras diametrs ir tikai 0,5mm un vienā kabeļa dzīslā var būt simtiem dzīslu, skatīt 1.6. attēlu „Optiskais kabelis”.



1.6. att. Optiskais kabelis (18)

Optiskā kabeļa galvenais elements ir optiskā šķiedra vai dzīsla - tieva, elastīga stikla vai cita caurspīdīga dielektriska materiāla šķiedra, kas speciāli izstrādāta gaismas impulsu (noteikta viļņa garuma īsi gaismas uzliesmojumi) pārraidei. Optiskā kabeļa šķiedras sastāvdaļas skatīt 1.7 attēlā „Optiskā šķiedras”.



1.7. att. Optiskā šķiedra (19)

Informācijas pārraidei pa optiskajām šķiedrām izmanto lāzeru vai gaismas diodi, kas pārveido elektriskos signālus gaismas impulsos un nosūta tos saņēmējam, kurš veic šo gaismas signālu atpakaļpārveidi elektriskajos signālos. Tā ļauj pārsūtīt lielu datu daudzumu ar gaismas ātrumu un ir nejūtīga pret elektriskiem traucējumiem. Jo tievāks optiskās dzīslas diametrs, jo mazāka signāla rimšana. Signāla rimšana ir arī stipri atkarīga no izmantotā gaismas viļņa garuma un optiskās dzīslas kvalitātes. Augstu datu pārraides ātrumu iespējams nodrošināt pateicoties optiskās šķiedras kabeļiem, kas ražoti no augstvērtīgiem izejmateriāliem. Līdzīgi, kā vara kabeļiem arī optiskajiem kabeļiem pēc savas specifikas ir plašs pieejamais kabeļu spekts atkarībā no tā izmantošanas, piem. kabeļi ieguldīšanai zemē, montāžai gaisavadu līnijās, iekšdarbiem, ievilkšanai ar iepūšanas metodi, ar aizsargājošu ārējo apvalku pret grauzējiem, u.c. Optisko kabeļu paraksti izmanto, kā lielu tīklu mugurkaulu vai arī lieljaudas serveru pieslēgšanai. Optisko kabeļu galvenās priekšrocības ir:

- ļoti liels datu apmaiņas ātrums (līdz 10Gb/s);
- ļoti liels segmenta garums;
- augsta drošība un noturība pret traucējumiem. (19)

Kaut arī dati tiek pārraidīti gan ar optiskajiem, gan vara kabeļiem, pats pārraides process ir diezgan atšķirīgs.

Optiskā tīkla lietotājiem pats būtiskākais ir gala rezultāts - ātrs un kvalitatīvs internets, augstas izšķirtspējas televīzija bez traucējumiem un citi kvalitatīvi pakalpojumi. Šajā ziņā optikai pašlaik nav konkurences, jo optiskais tīkls ir nākotnes tehnoloģija, kamēr vara kabeļiem pieder pagātne. Optisko šķiedru izmantošana sniedz iespēju ievērojami lielākā attālumā pārraidīt augstas frekvences signālu nekā to spēj nodrošināt metāla vadi, kas ievērojami pakļauti nelineāriem procesiem, apkārtējās vides ietekmējošiem faktoriem u.tml.

Metāla kabelis ir veidots no vara, bet signāls caur to tiek sūtīts ar elektrisko impulsu palīdzību. Savukārt optiskais kabelis būtībā ir stikla caurulīte, caur kuru informācija tiek sūtīta ar gaismas palīdzību jeb lāzeru. Šī ir tehnoloģija ar pilnīgi jaunām iespējām - lielāku kapacitāti, lielāku datu caurlaidību un lielāku ātrumu. Jaunākās tendences pasaulē rāda, ka iespēju robežās vecie metāla kabeļi tiek nomainīti pret optiskajiem, jo vara kabelis savas iespējas ir izsmēlis. Vara kabeļa maksimālā kapacitāte ir aptuveni 10-15 Mbit/s.

Vienīgais optiskā kabeļa trūkums ir tā trauslums - tā būtībā ir stikla caurulīte līdz ar to plīstoša. Metāla kabeļi var kaut satīt kamolos, un tas turpinās strādāt, bet ar optisko kabeļi jābūt daudz uzmanīgākam, tāpēc tā uzstādīšana dzīvoklī ir sarežģītāka. Ja optiskais kabelis ir pārlūzis, tas ar speciālu aparatūru jāsalodē kopā. Signālam caur optiku jāplūst kā ūdenim. Lai novērstu iespējamus bojājumus un klientiem spētu garantēt maksimālo kvalitāti .

Optiskajam kabelim ir daudz lielāks joslas platums - vienlaikus tas spēj pārraidīt daudz vairāk datus. Optiskajā tīklā dati tiek pārraidīti digitāli, kas ir dabiska forma datorā rādītajai informācijai. Pa metāla kabeļiem informācija tiek pārraidīta analogi, kas nozīmē, ka pārraidīto datu forma tiek vairākkārt pārveidota. Optiskais kabelis ir mazāk jūtīgs pret dažādiem apkārtējiem vides ietekmes faktoriem. Optiskais kabelis ir vieglāks un uz pusi vieglāks nekā metāla kabelis, tādēļ tas aizņem mazāk vietas gan kopējā tīkla infrastruktūrā, gan ir vieglāk iekļaujams dzīvokļa interjerā. (17)

1.3.2. Optisko kabeļu montāža

Kaut arī dati tiek pārraidīti gan ar optiskajiem, gan vara kabeļiem, pats pārraides process ir diezgan atšķirīgs.

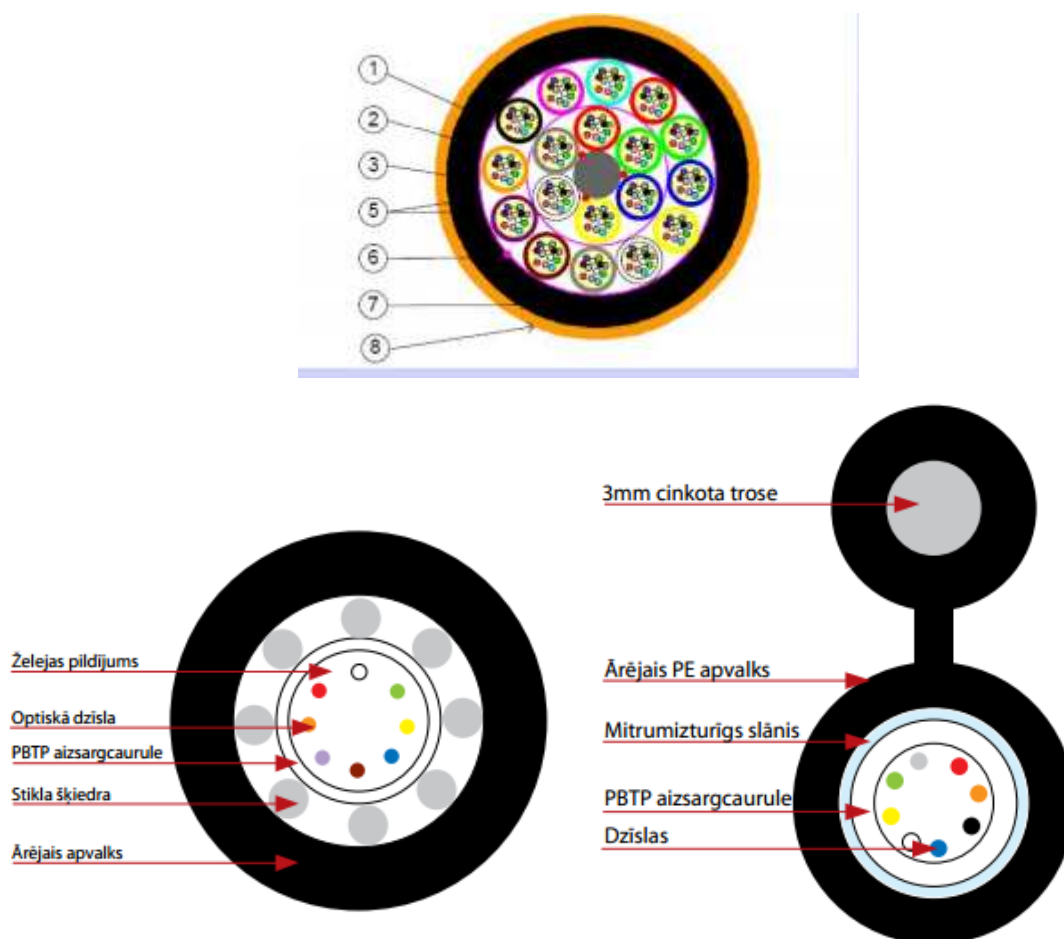
Optisko kabeļu montāža sevī ietver ļoti specifisku darba izpildi un paņēmienus. Optiskā šķiedra pēc savas būtības ir mata resnuma šķiedra, kura tiek piegriezta attīrīta ar ķīmisko sastāvu un metināta izmantojot metināšanas iekārtu Fujikura , darba izpilde notiek tumšās telpās (laboratorijās) , pēc sametināšanas optiskā šķidras savienojuma vietas ar mikroskopu tiek pārbaudītas. Lai ierīkotu optisko kabeļi no punkta A uz punktu B pastāv divas iespējas:

- Velkot pa gaisu;
- Ierokot zemē- drošākais variants

Sākotnēji tiek ieguldīta zemē/ tranšējā PVC caurule, savienojuma vietas tiek savienotas ar speciālu savienojumu. Kabelis caurulē tiek ieguldīts ar speciālu aprīkojumu, ja tie ir nelieli attālumi, tad mehānismi ar rokām, ja lielāki attālumi, tad ar iepūšanas metodi, ar gaisa spiediena palīdzību optiskais kabelis tiek iepūsts caurulē. Ar iepūšanas metodi vairāku kilometru garumā optiskais kabelis var ierīkot pāris minūtēs.

Ja vajadzīgi papildus apjomi, ieguldītajā caurulē iespējams ievilkt papildus kabeļu apjomus.

Vidēji vienā optiskajā kabelī ievietotais šķiedras apjoms ir ap 70-90 dzīslām. Lai pie kabeļu pārrāvumiem būtu vieglāk identificēt pārrautās šķiedras, tām katrai tiek piešķirta sava krāsa, skatīt 1.8. attēlu „Šķiedras krāsojums optiskajā kabelī”.



1.8. att. Šķiedras krāsojums optiskajā kabelī (22)

Optiskā kabeļa savienojuma montāža tiek veikta:

- Sākotnēji tiek attīrīta optiskā šķiedra no aizsargapvalkiem un jeļejveida pildījuma;
- Ar speciālu šķiedras piegriešanas knaiblēm tiek piegriezts šķiedras garums;
- Šķiedra tiek notīrīta ar dezinficējošu ķīmisko sastāvu – benzopropilēnu;
- Pēc notīrīšanas šķiedra abi gali tiek ievietoti metināšanas aparātā Fujikura, kur ar epoksīda līmi optiskais kabelis tiek ielīmēts spraudnē. Mētināšanas aparātā līme tiek sildīta līdz tā izkalsts.

1.4. Ķīmisko darba vides risku ietekme uz darbinieka veselību

Mūsdienās grūti iedomāties zemeslodes nostūri, kur rūpniecībā vai lauksaimniecībā nelietotu ķīmiskās vielas. Šodien tās sastopamas katrā ģimenē, katrā mājā neatkarīgi no valsts

un tās iedzīvotāju attīstības līmeņa.

Ķīmiskās vielas ir kļuvušas par daļu mūsu dzīves, par daudzu mūsu darbību uzturētāju, slimību aizkavētāju un novērsēju, lauksaimniecības produktivitātes palielinātāju. Tomēr nevar noliegt faktu, ka ķīmikālijas var izraisīt saindēšanos, veselības un vides bojājumus, sevišķi ja tās tiek lietotas nepareizi.

Darbībām ar ķīmiskām vielām un ķīmiskiem produktiem jāatbilst Latvijas Republikas 1998.g. 02.04. likumam "Ķīmisko vielu un ķīmisko produktu likums" un MK 2007.g. 15.05. noteikumiem nr. 325 "Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar ķīmiskajām vielām darba vietās". (43, 44)

Ķīmisko vielu likumā ķīmiskās vielas raksturotas kā dabiskas izcelsmes vai mākslīgi radīti ķīmiskie elementi un to ķīmiskie savienojumi, arī jebkuras piedevas, kas nepieciešamas to stabilitātes nodrošināšanai. Likums nosaka ķīmisko vielu un ķīmisko produktu ražošanas nosacījumus, importu, apstrādi, iepakojšanu, uzglabāšanu, pārvietošanu, lietošanu, savākšanu iznīcināšanu pārstrādi un tirdzniecību. (44)

Ķīmiskās vielas un ķīmiskie produkti uzskatāmi par bīstamiem ķīmiskiem produktiem, ja tie ir attiecināmi uz kādu no šādām klasēm:

- kodīgas
- kairinošas
- sensibilizējošas
- kancerogēnas
- mutagēnas
- reproduktīvajai sistēmai toksiskas
- videi bīstamas
- sprādzienbīstamas
- spēcīgi oksidētāji
- īpaši viegli uzliesmojošas
- uzliesmojošas dabas
- ļoti toksiskas
- toksiskas
- kaitīgas (29,30)

Kā kaitīgais ķīmiskais faktors izplatītākās neorganiskās vielas ir metāli, metalloīdi un to savienojumi, neorganiskās gāzes, skābes un sārmī, neorganiskie halogēnu savienojumi. Atsevišķa grupa ir mazšķīstošie silīcijsaturošie putekļi, kas galvenokārt tiek aizturēti elpceļos, kur parādās to kaitīgā iedarbība.

Metāli ir vielas ar stabilizētu katjonu un neitrālu atomu struktūru, ko savā starpā saista brīvie elektroni. Metāli un metalloīdi var iekļūt organismā, tos galvenokārt ieelpojot putekļu un dūmu veidā dažādos pārstrādes procesos.

Organiskie savienojumi ir lielākā ķīmisko vielu grupa, ar ko cilvēks nonāk saskarē gan darba dzīvē, gan arī sadzīvē. Vispirms jāmin šķīdinātāji, dažādie polimērmateriāli, tīrīšanas un mazgāšanas līdzekļi, ķīmiskie reaktīvi un ārstniecības vielas, bet no veselības riska viedokļa nozīmīgi ir arī tehnoloģisko procesu starpprodukti un blakusprodukti, ķīmiskās vielas, kas var izdalīties darba vidē dažādos pārstrādes un apkalpošanas procesos.

Putekļi – sīkas, cietas vielu daļiņas, kas ilgāku laiku atrodas gaisā suspendētā stāvoklī. Putekļi rodas, organiskām vai neorganiskām vielām sabrūkot, saberžoties, sprādzienā izjūkot, salūstot.

Putekļu izmēri svārstās no dažiem desmitiem mikrometru (μm) līdz mikrometru daļām. Putekļus, kā terminu industriālajā higiēnā lieto, ja runājam par sīkām daļiņām, kuru izmēri ir 0,1 ... 25 μm diametrā ($1\mu\text{m} = 0,0001\text{ cm}$).

Ražošanas putekļi ir cietu vielu smalki dispersu daļiņu kopums, kas rodas darba procesā un zināmu laiku atrodas gaisā līdzsvarotā stāvoklī. Gaiss, kas piesārņots ar putekļiem, ir dispersa sistēma jeb aerosols, kurā disperso vidi veido gaiss, bet gaisā esošās cietās daļiņas – disperso fāzi.

Putekļu aerosolus pēc veidošanas procesa iedala:

- dezintegrācijas aerosols, kas veidojas
- sairstot vai sasmalcinoties cietiem materiāliem
- kondensācijas aerosols, kas veidojas, gaisā kondensējoties
- metālu vai nemetālu tvaikiem

Pēc izcelsmes putekļus iedala:

- organiskos putekļos, (augu, dzīvnieku, mākslīgos, mikroorganismu)
- neorganiskos putekļos, (metālu, nemetālu)
- jauktos putekļos, kam ir jaukta – organiska un neorganiska – izcelsme

Viskaitīgākie ir mikroskopiskie putekļi, sevišķi putekļu daļiņas ar izmēru 0,5...2,5 μm . To kaitīgumu nosaka putekļu daļiņu ilgstoša atrašanās gaisā, kā arī to spēja iekļūt dziļi elpceļos, pat alveolās un izraisīt akūtu iekaisumu, kurš pēc tam pāriet hroniskā.

Ja darba vidē darbinieki saskaras ar ķīmiskām vielām vai ķīmiskiem produktiem, tad darba devēja pienākumi ir novērtēt atbilstošus riskus, ņemot vērā:

- ķīmisko vielu un ķīmisko produktu drošības datu lapu informāciju, kā arī citu informāciju par šo vielu bīstamību
- darbinieku veselības pārbaužu rezultātus

- ķīmisko vielu daudzumu darba vietā, faktisko iedarbības līmeni, veidu un ilgumu
- ķīmisko vielu un ķīmisko produktu aroda ekspozīcijas robežvērtības un to novērtēšanas kārtību darba vides gaisā
- iespējamo ķīmisko vielu iedarbības risku, kas var rasties iekārtu apkopes laikā un citās darbībās, ja to laikā tiek apdraudēta darbinieka drošība.(31)

Darba devējs ķīmiskā riska faktoru novērtēšanā iesaista darba aizsardzības speciālistu un darba drošības un veselības aizsardzības jautājumos licencētu organizāciju (laboratoriju), kas var veikt laboratoriskos mērījumus. (32)

1.4.1. Ķīmisko vielu nokļūšana organismā

Ikvienu ķīmisku vielu spēj cilvēka organismā izraisīt traucējumus, ja tā tiek absorbēta pietiekamā daudzumā. Dažas vielas ir mazāk toksiskas par citām. Šādā gadījumā kaitējuma nodarīšanai ir nepieciešams lielāks vielas daudzums. Kaitējums, ko toksiska viela nodara organismam, ir atkarīgs no devas, bet tāpat arī no laika ilguma, kurā šī deva tiek uzņemta. Atkarībā no šiem diviem faktoriem saindēšanos mēdz iedalīt akūtās vai hroniskās intoksikācijās. Smagām akūtām intoksikācijām ir raksturīga lielu devu absorbcija organismā īsā laika periodā (24 stundas kā maksimums). Darba vidē šādas situācijas var izveidoties nelaimes gadījumu laikā (noplūdes, vielu izlīšana u.c.), vai tīrīšanas, tehniskās apkopes vai līdzīgu operāciju laikā. Hroniskas intoksikācijas rodas, ja indivīds kādā savas dzīves posmā atkārtoti uzņem nelielas toksiskās vielas devas un ja tās nonāk organismā ar īsu laika intervāla atstarpi (darba diena vai daļa no tās).

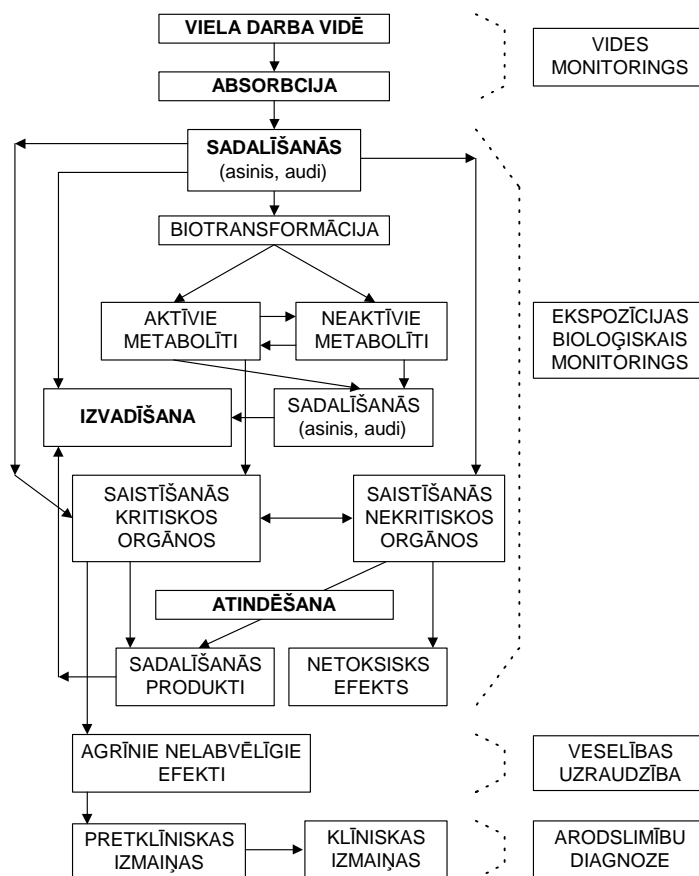
Arodekspozīcija ir visizplatītākais pakļautības veids. Šo ekspozīciju intensitāte nav bīstama īsā laika periodā, bet nodara kaitējumu, ja ekspozīcija atkārtojas diendienā un gadiem ilgi. Jāņem vērā arī tas apstāklis, ka šāda veida intoksikācijas kaitējuma izpausmes var parādīties tikai pēc ilgāka laika perioda. Atsevišķas toksiskās vielas laika gaitā uzkrājas organismā, jo tās no organisma tiek izvadītas mazāka apjomā, nekā tiek absorbētas. Spēja uzkrāt indes piemīt kauliem, muskuļiem parenhimatoziem orgāniem, smadzeņu audiem un endokrīniem dziedzeriem. (33)

Ja vielas koncentrācija kādā no organisma daļām sasniedz noteiktu līmeni, parādās slimības simptomi. Dažas toksiskās vielas tiek viegli izvadītas no organisma, tomēr rada virkni seku. Šīs sekas savstarpēji saimējoties, kļūst par iemeslu tam, ka pēc zināma laika organismā rodas traucējumi.

Viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka indes darbības raksturu, ir tās molekulas ķīmiskā struktūra. Tā nosaka dažādu toksisko vielu darbību un to izraisīto pārmaiņu gaitu. Vielas ķīmiskā struktūra nosaka, no vienas puses, to spēju iesaistīties ķīmiskajās reakcijās un,

no otras, - tās fizikāli ķīmiskās īpašības. (33) Šīs mijiedarbības rezultātā mainās attiecīgā makromolekulārā komponenta funkcijas un tiek ierosinātas bioķīmiskās un fizioloģiskās izmaiņas, kuras kopumā raksturo toksicitāti. Jebkurai ķīmiskai vielai, lai tā izraisītu bioloģisku darbību, ir jāpiemīt vismaz divām īpašībām: receptoru afinitātei un fizikāli ķīmiskai aktivitātei. Toksiskās vielas darbības vieta un toksicitātes pakāpe ir atkarīga no: specifisko receptoru lokalizācijas vietas, toksiskās vielas koncentrācija uz receptoru virsmas, receptoru nozīmības makroorganismam. Ja receptori lokalizējas tikai specifiskās šūnās, tad toksiskā darbība būs specifiskāka. (34)

Patoloģiskas pārmaiņas organismā, organisma saindēšanās pakāpe ir atkarīga no dažādiem apstākļiem: ķīmisko vielu daudzuma, tās iedarbības ilguma un agregātstāvokļa, dispersijas pakāpes, šķīdības bioloģiskajās vidēs, cilvēka organisma veselības stāvokļa. 1.9. attēlā skatīt „Ķīmisko vielu ceļš organismā”.



1.9. att. Ķīmisko vielu ceļš organismā (29,35)

Darba vidē atrodošās ķīmiskās vielas organisms var uzņemt piecos dažādos veidos:

- Elpošanas ceļi (ieelpojot)
- Dermālais ceļš (uzsūcoties caur ādu)
- Digestīvais ceļš (caur gremošanas traktu)

- Caur placentu
- Parenterālais ceļš (caur brūci vai injekciju veidā).(29)

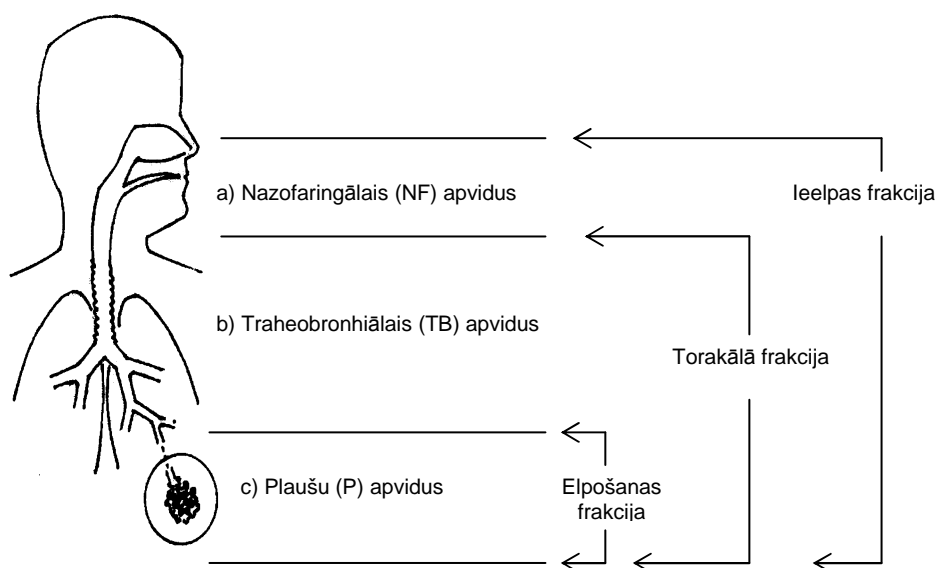
Elpošanas ceļš ir pats svarīgākais piesārņotāja iekļūšanas veids. Organismā ar ieelpojamo gaisa plūsmu var tikt ievadīta jebkura ķīmiska viela, kas atrodas gāzes tvaiku, dūmu un putekļu stāvoklī. Atkarība no šo vielu daļiņu lieluma un formas, tās elpošanas orgānos nokļūst tālāk vai tuvāk. Visvairāk no ražošanas aerosolu iedarbības cieš strādnieku elpošanas sistēma. Aerosols var tikt ieelpots ļoti sīku, cietu daļiņu jeb pilieniņu veidā. Daļu putekļu pie ieejas degunā aiztur matiņi, daļa nosēžas uz izlocīto deguna eju mitrajām gļotādām, citas putekļu daļiņas tiek aizturētas rīkles un balsenes gļotādā. Elpojot caur degunu, vairāk nekā 50% putekļu tiek aizturēti augšējos elpceļos un pēc tam izdalās, cilvēkam šķaudot vai klepojot. Deguna gļotāda ne tikai aiztur putekļu daļiņas, bet, pateicoties gļotādu baktericīdām īpašībām, nonāvē baktērijas. Daži toksiski aerosoli absorbējas plaušās, nonāk asinsritē, tiek iznēsāti pa visu organismu un var uzkrāties kādā noteiktā orgānā, nelabvēlīgi ietekmējot tā darbību.

Absorbcijas pakāpe atkarīga no vielas šķīdības asinīs: labāk šķīstošām tā ir straujāka; gāzes, kas nepaspēj absorbēties, elpojot tiek izvadītas ārā. Šķīduma aerosoli un suspendētās daļiņas var tikt absorbētas dažādās elpceļu daļās, atkarībā no daļiņu lieluma (1.10.att.).

a) nazofaringālais (NF) apvidus, kur notiek ieelpotā gaisa sasilšana līdz ķermeņa temperatūrai, samitrināšanās un attīrīšanās no ķīmisko vielu liela izmēra daļiņām;

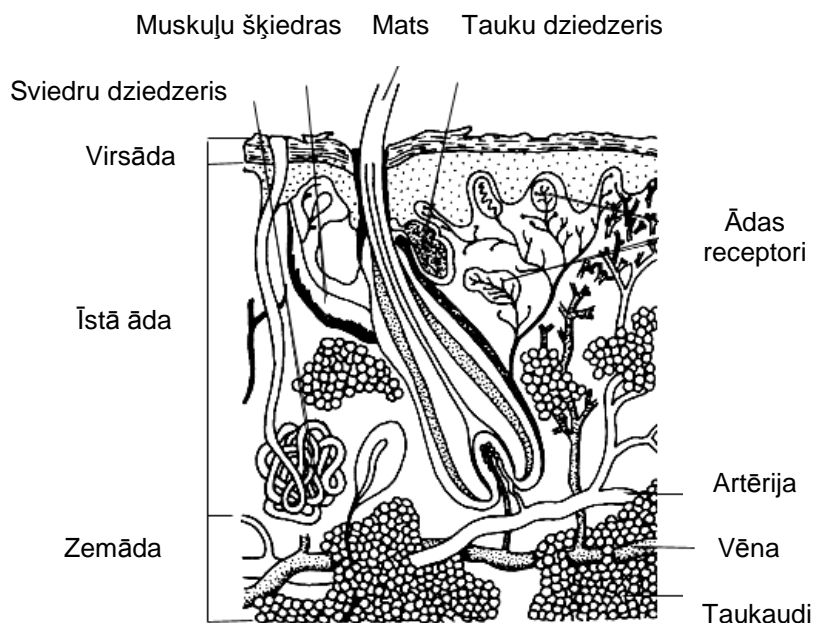
b) traheobronhiālais (TB) apvidus, kur ieelpotais gaiss ātri un vienmērīgi izplatās plaušu tilpumā;

c) plaušu (P) apvidus, kurā notiek gāzu apmaiņa.



1.10. att. **Ķīmisko vielu absorbcija organismā caur elpceļiem** (29)

Ķīmiskās vielas, kas nonāk saskarsmē ar ādu, var izklūt tai cauri un nonākt asinīs izplatoties pa visu ķermeni. Absorbciija caur ādu notiek caur epidermas un dermas slāni, matu folikulām, sviedru dziedzeriem, skatīt 1.11. attēlu Ķīmisko vielu absorbciija organismā caur ādu.



1.11. att. Ķīmisko vielu absorbciija organismā caur ādu (29)

Tas cik viegli kāda viela uzsūcas caur ādu, pārsvarā ir atkarīgs no vielas ķīmiskajām īpašībām, spējas šķīst ūdenī vai taukos un no ādas stāvokļa. Ķīmiskās vielas absorbciija caur ādu svarīgākā ir pirmā perkutānās absorbciijas fāze caur epidermas slāni; to vieglāk pārvar lipīdos šķīstošās vielas. Dermis kārtā ir vairāk poraina un mazāk selektīva, šeit pastāv ūdens difūzijas vide. (41) Toksiskās vielas izplatīšanos organismā veicina perifēro asiņu cirkulācijas intensitāte, kuras paaugstināšanos var izsaukt vides temperatūra un fiziska darba slodze.

Ķīmisko vielu norīšana darbā parasti notiek neviļus. Ķīmiskās vielas, kas uzņemtas caur gremošanas traktu, var izraisīt kairinājumu barības vadā, bet var arī neizraisīt toksisku efektu, kamēr nav absorbētas. Ķīmisko vielu absorbciija no gremošanas trakta noris visā tā garumā, kaut gan mutes dobums un resnā zarna ir mazāk raksturīgas toksikantu uzsūkšanās vietas. (29)

Lielākā daļa kaitīgo ķīmisko vielu, kas uzsūcas caur kuņģa zarnu trakta gļotādu, pa vārtu vēnu sistēmu nonāk aknās, kur tās tiek aizturētas, daļēji izvadītas ar žulti, daļēji neitralizētas.

Neatkarīgi no ceļa, kā organismā iekļūst ķīmiskās vielas, tās nonāk darbinieka asinsrites sistēmā un tiek iznēsātas pa visu organismu, tādejādi kaitīgais efekts var izpausties ne tikai vielas uzņemšanas vietā, bet arī citā orgānā vai sistēmā. To sadalījums orgānos

atkarīgs no asins plūsmas caur orgānu, no tā cik viegli ķīmiskā viela šķērso kapilāru barjeru un šūnu membrānas, kā arī cik liela ir orgāna komponentu tieksme pēc vielas.

Ķīmisko vielu sadalījumā organismā būtiska nozīme ir organisma hematoencefaliskai, placentārai un acu barjerai, kas ietekmē vielu saistīšanos.

Pēc uzsūkšanās organismā ķīmiskās vielas sāk cirkulēt organismā un nonāk aknās, kur notiek ķīmisko vielu detoksikācija. Aknām un nierēm ir augstākā ķīmisko vielu saistīšanās spēja organismā: tas saistīts ar šo orgānu metaboliskām atindēšanas un izvades funkcijām. Nieres izvada ar asinīm atnestās dažādas atkritumvielas. Nieres uztur nepieciešamajā līmenī organisma šķīdumu osmotisko spiedienu, nepieciešamo sāļu līdzsvaru un asins pH līmeni.

Ķīmiskās vielas pēc absorbcijas, sadalīšanās un saistīšanās organismā tiek izvadītas neizmainītā veidā vai kā metabolīti pēc vielu biotransformācijas. (29)

Galvenais izvadīšanas ceļš ir ar urīnu caur nierēm. Nieres izvada ķīmiskās vielas no organisma, pamatojoties uz parastā metabolisma principiem, proti, ar glomerulāro filtrāciju, tubulāro difūziju vai tubulāro sekrēciju. Lielākā daļa vielu filtrējas glomerulos, jo to kapilāriem ir lielas poras; nefiltrējas ļoti liela izmēra vai ar plazmas proteīniem cieši saistītas molekulas, kas var tikt reabsorbētas. Dažām vielām arī aknas un plaušas ir svarīgi izvadorgāni. Aknas ir svarīgs izvadorgāns augstas polaritātes komponentēm, kas izveidojušas konjugātus ar plazmas proteīniem un lielmolekulārām vielām. Ar žults palīdzību šīs vielas izdalās no organisma ar izkārnījumiem. Neliela daļa ķīmisko vielu var tikt izvadīta difūzijas ceļā ar sviedriem, siekalām.

1.5. Ergonomiskie darba vides riski

Līdzīgi kā higiēna, medicīna, drošība un psihosocioloģija pēta darba apstākļus, kas varētu atstāt negatīvas sekas uz cilvēka veselību, tā ergonomika tiek saukta par labklājības un komforta zinātni. Tas nozīmē, ka ergonomika ne tikai tiecas uzlabot darba apstākļus ar mērķi izvairīties no veselības traucējumiem visos aspektos {fiziskajā, garīgajā, sociālajā}, bet ņem par pamatu daudz plašāku veselības jēdzienu, piedāvājot to aspektu uzlabošanu, kas var ietekmēt personas stabilitāti kopumā, ieskaitot apkārtējo vidi.

Vispārīgi ergonomiku varētu definēt kā paņēmienu kopu, kuras mērķis ir darba un cilvēka savstarpēja piemērošanās. Ar šo definīciju vēlamies izcelt to, ka ergonomika ir daudznazaru zinātne. Tas nozīmē, ka tās mērķa -darba vietas un vides adaptācija cilvēka īpašībām - sasniegšanai nepieciešams dažādu zinātņu pielietojums.

Ergonomika ieviesta darba vidē, lai samērotu slodzi un kustības, kas nepieciešamas darba uzdevuma veikšanai, ar cilvēka darba vietas izmēriem - lai cilvēks varētu veikt darbu ar minimālu skaitu kustību, kas novērstu nevajadzīga noguruma attīstīšanos un panāktu augstāku

ražīgumu pēc iespējas mazākā laika posmā. Vēlākā laikā šī fokusēšanās kļuva par šauru; pētījumu lauks tika paplašināts, iekļaujot arī vides apstākļu (temperatūras, trokšņa, apgaismojuma utt.) un dažāda organizatoriska rakstura aspektus.



1.12.att. Ergonomikas ietekme uz cilvēka labsajūtu

Galvenie ergonomikas mērķi pamatā ir sekojoši:

- izvēlēties atbilstošāko tehnoloģiju pieejamajam personālam;
- kontrolēt darba vidi;
- atklāt fiziskās un garīgās pārslodzes riskus;
- analizēt darba vietas, lai noteiktu apmācības mērķus;
- optimizēt pieejamā personāla un izmantojamo tehnoloģiju mijiedarbību;
- sekmēt darbinieku interesi par veicamo uzdevumu un par darba vidi.

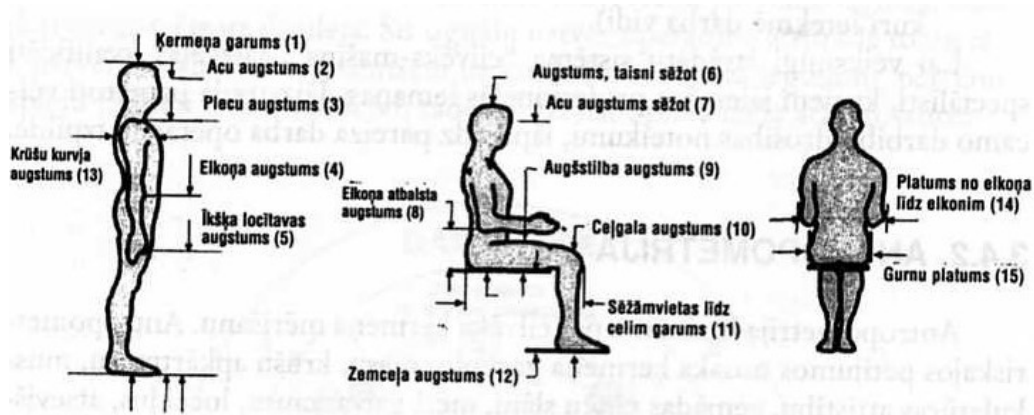
Ergonomika ieņem arvien lielāku lomu rehabilitācijas problēmu risinājumā, īpaši pievēršoties tiem cilvēkiem, kas kaut kāda iemesla dēļ zaudējuši darba spējas, kā arī pēta vecāku cilvēku garīgās un fiziskās spējas un to īpatnības. (38)

Lai veiktu ergonomiskos mērījumus un izmantotu vairumu risku novērtēšanas metožu, ergonomika kā zinātne ir cieši saistīta ar šādām zinātnes nozarēm:

Antropometrija

Antropometrija ir zinātne par cilvēka ķermeņa mērīšanu. Antropometriskajos pētījumos nosaka ķermeņa garumu, masu, krūšu apkārtmēru, muskulatūras attīstību, zemādas tauku slāni, mērī galvaskausu, locekļus, atsevišķas ķermeņa daļas saistībā ar mašīnu un apģērbu konstruēšanu (dizainu) un darba vides organizēšanu.

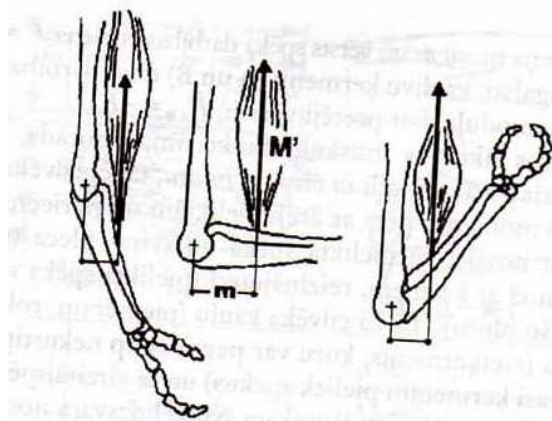
Mērījumus veic, galvenokārt orientējoties pēc antropometriskajiem punktiem: kaulu izaugumiem, izciļņiem, pauguriem, kurus var iztaustīt caur mīkstajiem audiem, skatīt 1.13.attēlu „Antropometriskie mērījumi”. (37)



1.13.att. Antropometriskie mērījumi (38, 256.lpp.)

Biomehānika

Biomehānika pētī tos spēkus, kuri darbojas cilvēka anatomiskajās struktūrās tad, kad cilvēks dabiski kustas, strādā *per se* (pats par sevi), vai arī tad, kad fiziski mijiedarbojas cilvēks un ārējā vide, skatīt 1.14.attēlu. Lai varētu orientēties biomehānikā un lietot biomehānikas atziņas praksē, jāpārzina funkcionālā anatomija, darba procesa kinezioloģija (kinētiskas sakarības) un fizioloģija, mehānismu konstrukcijas un elektronisku ierīču uzbūves pamati.



1.14.att. Rokas sviras izmaiņa līdz ar apakšdelma muskuļu spēku atkarībā no elkoņa saliekšanas leņķa. Griezes momenta spēku nosaka sakarība $T=mM$ (Error! Reference source not found.38, 260.lpp.)

Ergonomikas veidi:

- koriģējošā ergonomika - jau esošo darba vietu pārveidošana;
- radošā ergonomika - jaunu darba vietu veidošana (šajā procesā ir svarīgi sadarboties ar dizaineriem, bet jāņem vērā arī pašu strādājošo pieredze).

Aktuālākās mūsdienu problēmas:

- darbs ar datoru,
- fiziski smags darbs, smagu objektu celšana, pārvietošana,

- sēdošs darbs,
- psiholoģiskā spriedze,
- darbaspēka novecošanās.

1.1.tabula

Kādi ir galvenie jautājumi, ko risina ergonomikas speciālisti

Darba vide	Darba vieta	Darba vietas tehniskais nodrošinājums	Citi faktori
Apgaismojums	Darba vietas piemērotība veicamajam darbam	Darbarīku lietošanas ērtums, to ātrdarbība	Darba režīms
Gaisa kvalitāte	Darba vietas iekārtojums	Apmācības iespējas	Darba poza
Troksnis	Darba vietas platība	Individualizācijas iespēja	Psiholoģiskā atmosfēra
Augsta vai zema temperatūra	Darba piederumi		
Elektromagnētiskais lauks			

1.5.1. Fiziskā slodze

Veicot aktivitātes vai darbības, kas prasa fizisku piepūli, muskuļu darbību var iedalīt: statiskajā un dinamiskajā. *Statiskā* muskuļu darbība rodas tad, kad nodarbināto muskuļu saraušanās ir nepārtraukta un saglabājas noteiktā laika posmā. *Dinamiskā* darbība, tieši pretēji, izpaužas kā īslaicīgs, periodisks muskuļu saspringums un atslābums. Šāda klasifikācija ir ļoti svarīga, jo viena vai otra muskuļu darbības veida sekas ir ļoti atšķirīgas.

Galvenais šādas atšķirības iemesls slēpjas apstākļī, ka muskuļu apasiņošana (kura galarezultātā ierobežo muskuļu darbības produktivitāti) ļoti atšķiras atkarībā no tā, vai šī darbība ir statiska vai dinamiska. Muskuļu apasiņošana ir svarīga divu iemeslu dēļ: pirmkārt tādēļ, ka tieši asinis apgādā muskuļus ar skābekli un glikozi, kas vajadzīgi, lai tie varētu sarauties. Otrkārt, tādēļ, ka asinis izvada no muskuļiem to darba rezultātā radušos glikozes oksidēšanās atlikumus (pienskābe).



1.15.att. Fiziskās slodzes ietekmēta muskuļu apasiņošana (38, 83.lpp.)

Dinamiska darba gadījumā muskuļu saraušanās un atslābināšanās nodrošina asins apgādi līdzīgi sūknim: saraušanās veicina asins izspiešanu, kamēr atslābums veicina atkārtotu muskuļu apasiņošanu. Tādā veidā, paātrinoties asinsritei, muskulis tiek labi apasiņots, un vienlaikus tiek ātrāk izvadīti arī izveidojušies atlikumi, kā rezultātā nogurums iestājas vēlāk.

Ja muskuļu darbība ir statiska, līdzsvars starp piepūli un apasiņošanu tiek ļoti ātri izjaukts asinsvadu saspiešanās rezultātā; asins pieplūde samazinās, līdz ar to muskuļiem nepieklūst skābeklis un glikoze, kuri nepieciešami, lai uzturētu muskuļu darbību. Tādā veidā ātri iestājas nogurums, kam raksturīgas asas sāpes, kas liek pārtraukt darbu.

Veicot darbus, kuros ir fiziska piepūle, jāievēro Ministru kabineta 2002. gada 6. augusta noteikumi Nr. 344 "Darba aizsardzības prasības, pārvietojot smagumus".[36]

Jebkura veida darbā - jo lielākas pūles jāpieliek tā veikšanai, jo lielāku enerģijas patēriņu tas prasa no cilvēka. Maksimālo darba daudzumu, kuru spēj paveikt muskuļi, nosaka veicamā darba ritms, muskuļu saspringums un asinsrite. Tam seko nogurums, kas saistīts ar apasiņošanas turpināšanos, kā rezultātā muskuļu šūnās nokļūst skābeklis.

Smagumu celšana un pārvietošana

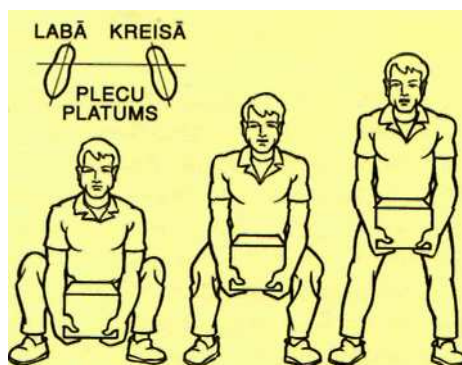
Smagumu pārvietošana un darbs ar smagiem priekšmetiem var izraisīt ne tikai nopietnu muskuļu pārslodzi, bet tas var veicināt arī dažādu muguras traumu rašanos.

Tādēļ pēc iespējas vajadzētu izvairīties no smagumu celšanas un to pārvietošanas ar fizisku spēku, bet gan izmantot šim nolūkam paredzētos mehāniskos līdzekļus.

Ja šādu mehānismu trūkst, tad celšana jāveic saskaņā ar metodiku, kas atbilst attiecīgajam piepūles veidam. Smagumu pārvietošanas un pacelšanas operāciju nepieciešams iepriekš izplānot, veicot priekšmeta apskati un pārlicinoties, ka tam nav asu stūru vai neīrumu. Nepieciešams arī izvēlēties ērtākās satveršanas vietas un noskaidrot optimālāko pārvietošanas ceļu un vajadzības gadījumā lūgt palīdzību, skatīt 1.16.attēlu.

Pēc tam, kad pacelšanas un pārvietošanas process ir izplānots, var uzsākt attiecīgo darbību. Eksistē pieci tradicionālie smaguma celšanas likumi:

- Izplest kājas, lai smaguma centrs pārvietotos vienādi uz abām kājām un saglabātos līdzsvars. Kājām vienmēr jābūt novietotām plecu platumā.
- Saliekt kājas ceļgalos.
- Maksimāli pietuvināt priekšmetu ķermeņa centram.
- Pakāpeniski pacelt smago priekšmetu.
- Negriezt ķermeni celšanas brīdī.

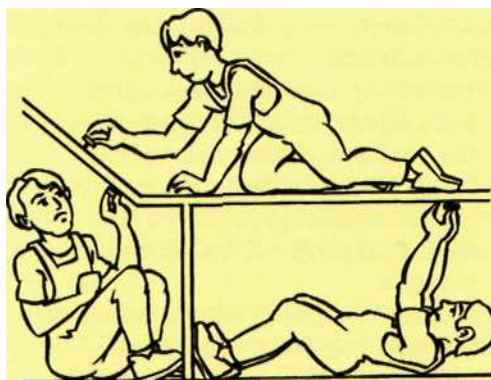


1.16.att. Pareiza smagumu celšana

Informēšana un darbinieku apmācīšana šīs metodes pielietošanā ir viens no galvenajiem lumbālģijas novēršanas aspektiem uzņēmumā.

Ilgstoša atrašanās piespiedu stāvoklī un lokāls muskuļu sasprindzinājums

Ķermeņa stāvoklis tiek pēfīts tā sauktā statiskā darba ietvaros, tas ir, kad muskuļu saraušanās ir ilgstoša un tiek uzturēta noteiktu laiku. Tas noved pie tā, ka asins pieplūdums muskuļiem ne tikai nepalielinās, bet pat samazinās, atbrīvojot muskuļus no asinīm, kas nepieciešamas, lai uzturētu spēku. Tā rezultātā laiks, kurā mēs varam noturēt muskuļu saspringuma stāvoklī, samazinās proporcionāli piepūles lielumam. Nelabvēlīgs ķermeņa stāvoklis ne tikai apgrūtina darba veikšanu, bet arī perspektīvā var izsaukt nopietnus veselības sarežģījumus. Tas jāievēro, plānojot darbus.



1.17.att. Ķermeņa stāvoklis darba laikā. (38, 86.lpp.)

Galvenie darba vides riski, kas veicina strādājošo veselības problēmas saistībā funkcionālo pārslodzi ir pārāk liela slodze, ķermeņa nestabilitāte, daudzkārtējās un ilgstošās aktivitātes, ilgstoša statiskā slodze, karsts vai auksts mikroklīms, pastāvīgs caurvējš, piespiedu pozas, plaukstu pamatnes locītavas pārslodzes, nepiemērots sēdekļis.(38)

2. Praktiskā daļa

Veicot diplomdarba tēmas aktualitātes analīzi un problēmu definējumu datu iegūšanai izmantotas dažādas metodes:

1. Anketēšana un nodarbināto intervija;
2. Objektu apsekošana, kuros tika veikta optisko kabeļu šķiedru montāža;
3. Darba vietu ergonomiskā analīze;
4. Slodzes novērtēšana izmantota slodzes galveno rādītāju novērtēšanas metodi;
5. Ergonomisko risku novērtēšana izmantojot ergonomisko risku ātrās ekspozīcijas kontroles metodi (QEC metode);
6. Nepieciešamā atpūtas laika aprēķināšanas metode;
5. Ķīmisko risku novērtēšanas metode izmantojot Austrijas metodi.

2.1. Anketēšana

Anketēšana ir tipiska kvantitatīva pētniecības metode. Un ar speciāli izstrādātu anketu palīdzību veicama sociāli psiholoģiskas izpētes metode Anketas laikā tiek aptaujāta reprezentatīva daļa no visas organizācijas mērķauditorijas, lai noskaidrotu viņu darba apstākļus un apmierinātības līmeni. Anketēšana var atšķirties, atkarībā no pētniecības mērķiem un pieejamiem resursiem. .

Parasti anketēšanas forma ir aptaujas anketas. Anketā parasti ir virkne jautājumu, uz kuriem pētāmajam jāatbild. Anketa ir noteiktā veidā organizēts jautājumu kopums, ko nosaka pētījuma uzdevumi. Visbiežāk tiek izmantota gadījumos, kad izlase ir skaitliski liela un kad respondentiem jāgarantē anonimitāte. Anketas jautājumus iedala pēc vairākām pazīmēm. Anketēšanai ir daudz dažādu veidu un tehniku.

Pētījuma datu iegūšanai tiek izmantotas divi anektēšanas veidi:

1. Tiešā anketēšana:

- anketas tiek aizpildītas uz vietas;
- anketas tiek aizpildītas respondentam izdevīgā laikā un vietā pēc viņa paša izvēles;

2. Grupu anketēšana:

Intervēšana ir viens no aptaujas pamatveidiem, kura pamatā ir verbāla, sociālpsiholoģiska mijiedarbība starp intervētāju un respondentu, šis aptaujas veids kvalitātes ziņā ir labāks, nekā anketēšana, jo intervēšanu veic speciāli instruēts cilvēks, kas labāk spēj nodrošināt datu kvalitāti un ticamību, nekā tad, ja respondents pats aizpilda anketu. Turklāt intervētāja klātbūtne nodrošina vairāk konkrētu atbilžu nevis “es nezinu”, “nemāku pateikt”, turklāt intervētājs var paskaidrot neizprastos jautājumus, kas nav iespējams anketēšanā. Vēl intervētājs var veikt piezīmes, ja viņam šķiet, ka respondents melo vai, ja respondenta

uzvedībā manāmas kādas neparastas pazīmes utt. Intervētājam jābūt neitrālam gan izskatā, gan arī attieksmē, viņš nedrīkst būt vērtējošs.

Anketēšanas 4 posmi:

- Sagatavošanās posms;
- Realizācijas posms (kas tiek dalīts 2 daļās – sagatavošanās realizācijai un pati realizācija);
- Analīzes posms;
- Rezultātu izdošanas posms.

Anketu sastādīšana bieži tiek novērotas kļūdas. Raksturīgākās kļūdas ir:

- Jautājumu nepareizs formulējums, uz kuriem nevar atbildēt vai uz kuriem negrib atbildēt;
- Jautājumi, kas neprasa atbildes un jautājumu trūkums uz kuriem noteikti būtu jāiegūst atbildes.

Anketas pamatprasības

- Katrai jēdzieniskajai daļai jāsākas ar noteiktiem ievadpaskaidrojumiem, kurus vēlams izdalīt ar teksta palīdzību (piemēram, "Tagad par Jūsu darbu");
- Katru jautājumu jāpavada noteiktai norādei par atbildēšanas kārtību: alternatīvu pasvītrot vai nosvītrot, atbildēt atklātā formā, utt.;
- Visi jautājumi tiek minēti pēc secības, atbilžu variantiem pievieno skaitļu šifrus, kuri atbilst matemātiskās statistikas programmai;
- Viena jautājuma tekstu nedrīkst dalīt, visam jautājumam jāatrodas vienā lapas pusē;
- Ņemot vērā to, ka vienveidība nogurdina respondentu, lietderīgu lietot dažādus jautājumus un atbilžu dažādu konstrukciju;
- Teksta atdzīvināšanai izmanto zīmējumus, kuri atbilst jautājumu saturam, kā arī neparastus fiksācijas veidus: pulksteņa ciparnīcu, ja nepieciešams norādīt laiku.

Pēc anketas izstrādes jāveic pasākumi, lai noteiktu tās kvalitāti, jāorganizē pilotāžas aptauja.

Veiksmīgai anketēšanai ir jāpārbauda jautājuma ieguldījuma nozīmīgums. Jautājumu daudzumam jābūt iespējami mazākam, lai izvairītos no situācijas, kad anketa ir pārāk gara un anketējamais nevēlās tērēt savu laiku tās aizpildīšanai. Tāpat nevajadzētu iekļaut anketā jautājums, kuru informatīvā nozīme ir niecīga, vairāk intereses apmierināšanai. Arī šādi jautājumi paildzina anketas aizpildīšanas laiku un var izrādīties kaitinoši.

Anketēšanas faktori

1. Definējiet anketēšanas mērķus;

3. Izlemt, cik gara būt anketa un kādā veidā tā tiks īstenota (personiski, pa pastu, pa telefonu).

Anketas garumu parasti nosaka pētījuma vajadzības, respondentu iespējas un vēlme atbildēt un pieejamie resursi.

4. Izvēlēto respondentu apjoms. Respondentu daudzums būs atkarīgs no tā, cik precīzus datus jums vajag, kā arī no pieejamiem resursiem. Rezultātu ticamībai nepieciešams aptaujāt vairāk kā 50% no visiem klientiem.

5. Definējiet respondentu izvēles procedūru.

6. Izstrādāta anketu, kas piemērojama pētniecības raksturam.

7. Vadot anketas izplatīšanas un savākšanas procesu.

Izstrādājot veidus, kā veicināt klientu atsaucību un motivāciju aizpildīt piedāvāto anketu.

2.1.1. Anketēšanas kompozīcija

Praksē plaši pielieto tādu anketas kompozīciju, kurai raksturīga ievaddaļa, pamatdaļa un demogrāfisko raksturojumu daļa.

1. Ievaddaļas funkcija ir uzrunāt respondentu, šīs daļas saturu veido:

- ziņas par to, kādā organizācija vai zinātniska iestāde veic anketēšanu;
- anketēšanas mērķu un izmantošanas skaidrojums;
- norāde uz katra respondenta līdzdalības svarīgumu;
- anketas aizpildīšanas instrukcija un norāde par tās atgriešanu.

2. Anketas pamatdaļu, ievērojot respondenta psiholoģiju iedala 3 sastāvdaļās:

1) Daļas mērķis ir ieinteresēt respondentu, veicināt viņa iesaistīšanos, tāpēc jautājumi nedrīkst būt grūti, tiem jābūt saprotamiem;

2) Daļā tiek iekļauti vissarežģītākie jautājumi, ar kuru palīdzību noskaidro indivīda ievirzes, domas. Aktuālākos un intīmākos jautājumus iesaka izvirzīt pamatdaļas otrās daļas beigās. Ievaddaļas

3) Daļā tiek ietverti nesarežģīti jautājumi. Šajā daļā iesaka ietvert slēgtos un kontroljautājumus (ne vairāk kā divus) jautājumus, jo iespējams, ka respondents jau ir noguris.

3. Demogrāfisko raksturojumu daļa:

Anketas pēdējā daļā tiek izvirzīti jautājumi par aptaujājamā statusu. Šo daļu var izvietot arī anketas sākumā, kontakta nodibināšanai un respondenta uzticības gūšanai. Loģisks anketas nobeigums ir pateicības izteikšana respondentam.

2.2. Objektu apsekošana un darba vietas ergonomiskā analīze

Somijas arodveselības institūtā izstrādāta vienkārša darba vietu ergonomiskās analīzes metode. Tā ir sistemātiski strukturēta un vizuāli labi uztverama, jo grafiski attēloto darba vietu plānojumu (ietver horizontālo darbības virsmu, darbības augstumu, redzamības apstākļus, platību kājām, sēdēšanu, instrumentu u.c. iekārtu izvietojumu), ņem vērā darba uzdevumus (darba pozas, smaguma celšanas un pārvietošanas apstākļus), darba slodzi, komunikācijas iespējas, darba laika ciklus, kā arī tādus vides faktoros, kā apgaismojums, mikroklimate troksnis. (30)

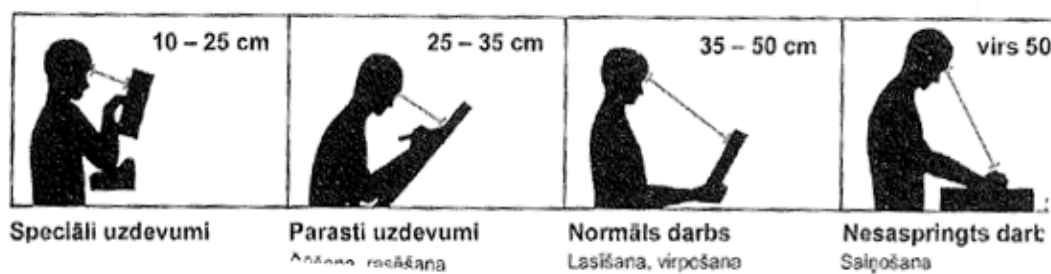
Analīzes procedūra nosaka, ka darbinieks intervijas laikā atzīmē savu subjektīvo vērtējumu par darba apstākļiem ar labi (++), vidēji (+), slikti (-), vai ļoti slikti (-), bet kopējo risku vērtējumu 5 baļļu reitinga skalā dod darba autors. Ja darbinieka un eksperta vērtējums ievērojami atšķiras, tad situācija darbā tiek papildus diskutēta un analizēta.

1. Darba vietu izvietojums- novērtējot darba vietu izvietojumu, analīzē īpaša uzmanība jāpievērš:
 - Objektiem (darba rīkiem, displejiem, u.c.), kuru izvietojums darba vietā vai telpā neatbilst ērtiem darba apstākļiem un kuri nav atbilstoši darbinieka fiziskajiem parametriem;
 - Paceļamai vai pārvietojamai objekta masai (kravas, nastas, darba rīki, u.c.), kas nav piemērota darbinieka fiziskām spējām;
 - Darba pozai un aprīkojumam, kas apgrūtina precīzu darba operāciju izpildi (krēslu atbilstība, elkoņu atbalsts, darba galda augstums u.tml.);
 - Darba vietu platībai, kas apgrūtina darbinieka kustības;
 - Iespējām darbiniekam mainīt darba vietu konfigurāciju atkarībā no darba uzdevuma (mainīt pēc savas izvēles iekārtu izvietojumu, instrumentu izvēli u.tml.).
 - Horizontālā darba vietas platība- materiālu, darbarīku un iekārtu izvietojums uz darba virsmas;
 - Darbības augstums, skatīt 2.1.attēlu „Darbības augstums” – ja darba operācijas prasa dažādus uzdevumus, tad vērtētas un novērtēšanas kontroles lapā atzīmētas viebiežāk pielietotās darbības.



2.1.att. Darbības augstums (9)

- Redzesloks:
 - Attālums – skata perspektīvai jābūt proporcionālai ar darbības objekta izmēriem: sīki objekti prasa mazāku attālumu, bet lielāku darba virsmu. Objekti, kuri darba operācijas gaitā ir nemitīgi jāsalīdzina, jānovieto tā, lai tie būtu ietverti vienā un tajā pašā redzeslokā, skatīt 2.2.attēlu „Redzesloka attālums”.



2.2.att. Redzeslauka attālums (9)

- Redzes leņķis – visbiežāk aplūkojamais priekšmets jācentrē tieši darbinieka priekšā. Rekomendējamais redzes leņķis (uz horizontālās virsmas) ir starp 15 un 45⁰, atkarībā no darba pozas un darba uzdevuma;
- Platība kājām- veicot darbus sēdus un stāvus stāvoklī, jābūt pietiekamai telpai zem darba virsmas kāju novietošanai un nepieciešamajām kāju kustībām. Rekomendējamais platumš

brīvai kāju novietošanai- 60cm. Brīvā vieta pēdai darbā stāvus- 15 cm platumā un augstumā. Rekomendējamais brīvais attālums aizs stāvošā strādājošā- 90cm. Strādājot stāvus jālieto piemērotas platformasm ja strādājošiem ir dažāds garums.

- Sēdvietai- sēdvietai, kuru ilgstoši izmanto darba vietā jābūt ar:
 - Regulējami krēsla vai virsmas augstumu;
 - Plānu gaisu caurlaidīgu polsterējumu
 - Regulējamu krēsla atzveltni (ja tāda ir nepieciešama);
 - Biežai pozīcijas maiņai jāizvēlas krēsli uz riteņiem, stāvus darbiem jāizvēlas īpaši krēsli;
 - Roku darbarīki- to izmēriem, formai, svaram un apdares materiāliem jānodrošina viegla pielietošana darbā bez pārmērīgas piepūles kā arī ērta to satveršana vai turēšana. Rokas darba rīku vibrācijai jābūt maksimāli samazinātai
 - Citas iekārtas vai darba aprīkojums- darbā nepieciešamās kontroles ierīces, mēraparātus, pacelšanas ierīces, aizsardzības mehānismi u.c., kas nepieciešami darba operācijām.
2. Slodze- kopējo fizisko slodzi nosaka, noskaidrojot cik lielā mērā darbs, darba metodes un iekārtas ietekmē fizisko piepūli. Norādes novēršanas procedūrā”
- Novērtē veicamo darba procesu, iztaujājot strādniekus un darba vadītājus;
 - Novērtē darba smagumu pēc ergonomiski noteiktajām darba smaguma pakāpēm;
 - Novērtē pārtraukumus un to biežumu darba laikā;
 - Jādod iespēja pašam darbiniekam izvēlēties darba apstākļus, kas līdz minimumam samazina nepieciešamo darba slodzi un neierobežo viņu aktivitāti
3. Smagumu celšana un pārvietošana
4. darba pozas un kustības- darba pozas attiecas uz kakla, plecu, muguras, gūžas un kāju stāvokli darba laikā, bet kustības attiecas uz visām ķermeņa daļām, kuras nepieciešamas darba izpildei.
- Novērtē darba pozas un ķermeņa daļu kustības atsevišķi kaklam-pleciem, rokām (elkoņiem, plaukstām, pirkstiem), mugurai un gūžām- kājām, atzīmējot nepiemērotākās un grūtākās, skatīt 2.6.attēlu „Darba pozas un kustība”

- Laiks, kurā darbs tiek veikts nepiemērotās pozās, rada nogurumu, muskuļu pārslodzi un stresu, tāpat vērtības punkti jāpalielina temporālās slodzes (laika ierobežojums uzdevumu izpildē) gadījumā.
5. Negadījumu risks- negadījuma risku attiecina uz varbūtību, ka darbineikiem rodas muskuļu un skeleta sistēmas patoloģijas, arodslimības vai darba traumas. Darbinieks var pekšņi gūt ievainojumu vai saindēties, tikt pakļauts citiem riska faktoriem. Analizējot negadījuma risku , par laika vienību izvēlas 1 darba dienu. Negadījumu bīstamību pastiprinošie faktori, kas jāņem vērā:
- Statiskā slodze
 - Mehāniskie faktori
 - Briesmas,kas saistītas ar enerģiju
 - Slikts ergonomiskais dizains
 - Citu cilvēku aktivitātes,t.sk. pārvietošanās, kas kavē vai apgrūtina darba izpildi;
 - Nepiemērots telpas mikroklimats;
 - Nepietiekams vai pārāk spilgts apgaismojums darba vietā;
 - Slikta komunikācijas iespējas;
 - Troksnis vai vibrācija darba vietā;
 - Ķīmisko vielu piesārņojums, kas var izsaukt saindēšanos;
 - Bioloģiski aktīvo vielu klātbūtne (toksīnu,baktēriju, sēnīšu u.c.), kas var izsaukt alerģiju vai infekcijas slimības;
 - Slikts psiholoģiskais klimats kolektīvā, stress u.c. faktori.

Negadījuma risks nosakāms ņemot vērā negadījuma riska lielumu x negadījuma sekas smaguma pakāpi, skatīt 2.1 un 2.2 tabulu.

2.1.tabula

Negadījuma riska lielums

N.p.k	Pakāpe	Apraksts
1	Mazs	- darbinieks, var izvairīties no negadījuma, strādājot normālos/optimālos darba apstākļos, ievērojot darba drošības un veselības aizsardzības noteikumus
		- notikums var notikt ne biežāk kā reizi 5 gados.
2	Ļemams vērā	- darbinieks var izvairīties no negadījuma, ja ir pietiekoši uzmanīgs un ievēro nepieciešamās instrukcijas;
		- notikums var atgadīties ne biežāk kā reizi 1 gadā.
3	Liels	- darbinieks var izvairīties no negadījuma tikai tad, ja ir īpaši uzmanīgs un ievēro visas nepieciešamās instrukcijas;

2.1.tabulas turpinājums

		risks ir paredzams/ vai arī acīmredzams un tas var gadīties reizi 3 mēnešos
4	Ļoti liels	- darbinieks var izvairīties no negadījuma, tikai sekojot īpašām norādēm/ instrukcijām
		- risks ir acīmredzams, var gadīties biežāk kā reizi 1 mēnesī.

2.2.tabula

Negadījuma sekas

N.p.k	Pakāpe	Apraksts
1	Niecīgas	- darba nespēja ilgst ne vairāk par vienu dienu
2	Mazsvarīgas	- darba nespēja ilgst mazāk kā 1 nedēļu
3	Drīzāk nopietnas	- darba nespēja ilgst mazāk par 1 mēnesi
4	Ļoti nopietnas	- darba nespēja ilgst vismaz 6 mēnešus vai ir paliekoša darba nespēja

2.3.tabula

Negadījuma risks

		Negadījuma riska lielums			
		Mazs	Nemams vērā	Liels	Ļoti liels
Negadījuma sekas	Niecīgas	1	2	2	3
	Mazsvarīgas	2	2	3	4
	Drīzāk nopietnas	2	3	4	5
	Ļoti nopietnas	3	4	5	5

6. Darba saturs- darba saturu nosaka veicamā darba individuālo uzdevumu skaits un kavlitāte.

- Jānovērtē darba saturs, nosakot nepieciešamo apjomu darba plānošanai, sagatavošanai, produkcijas kontrolei, korekcijai, apkalpošanai un vadībai;
- Darba apraksta lietošana;
- Jāņem vērā, ka plānošana, izpilde, darba kontrole var notikt vienlaicīgi ar tādu uzdevumu izpildi, kas prasa ļoti uagstu darbinieku kvalifikāciju;
- Jo daudzvērtīgāks darba saturs, jo labāks vērtējums.

7. Ierobežojumi – darbā var pastāvēt ierobežojumi strādājošo brīvām kustībām un brīvai izvēlei, kad un kā veikt darbu. Jāveic veicamo darba uzdevumu ierobežojumi, kas saistīti ar darba organizāciju un darba apstākļiem, ja darbs tiek veikts grupā, nosaka vai ir iespējams veikt atsevišķu darbinieku ierobežojumus.
8. Komunikācijas spējas- katrā darbā ir būtiski, lai strādājošajiem būtu savstarpēja sadarbība un personiskie kontakti gan ar priekšnieku, gan ar citiem darbiniekiem. Jānosaka savstarpējais izolācijas diapozons, novērtējot iespējas kontaktēties ar citiem, piem. darba vietā liels troksnis, komunikācijai jābūt vienkāršai un skaidrai, pēc iespējas jāizmanto viens indikators. Jānovērtē apstākļi un komunikācijas iespējas gadījumos, kad darbinieks ir spiests darbu veikt viens pats un izolēti no citiem.
9. Lēmumu pieņemšana- jānosaka saistība starp lēmuma pieņemšanu un tabildību, kurai jābūt vienkāršai un skaidrai.
10. Darba monotonija- darbu raksturo atkārtotas darba operācijas vai cikls un to jānovērtē, plānojot darba uzdevumu un izvēloties darbiniekus. Jārada apstākļi, kuros mazkvalificēts darbinieks strādā bez pastiprinātas saspringtības, bet augsti kvalificēts necieš aktivizējošas informācijas trūkuma. Jānovērtē darba vieta un aprīkojums, tā atbilstība ergonomikas prasībām. Darba ritms un temps, lai mazinātu strādājošo psihiskā diskomforta sajūtu. Jāņem vērā darba vietas tehniskās, estētiskās prasības, kā arī citi noteikumi, kurus nosaka darbs monotonijas apstākļos.
11. Uzmanīgums- darbinieku uzmanībai un novērojumiem, kas saistīti ar darbu, darba rīkiem, mašīnām, displejiem, kontrolierīcēm, procesiem u.tml. ir būtiska nozīme darba procesā. Uzmanību novērtē attiecinot novērošanas ilgumu pret nepieciešamo uzmanības pakāpi darba veikšanai. Jānovērtē darba operācija kuras laikā nepieciešama īpaša uzmanība, un procentuāli aprēķina uzmanības pievēršanas ilgumu un novērtē uzmanības pakāpi.
12. Vides mikroklimate mērījumi un analīze t.sk. apgaismojums, troksnis – darba vides mērījumi tiks veikti izmantojot verificētu mēriekārtu 4in1..

Veicot darba vietas ergonomisko analīzi optisko kabeļu tehnikām galvenās slodzes kurām pakļauts nodarbinātais ir statiskā slodze, jo darbu izpilde tiek veikta stāvus vai sēdus stāvoklī un dinamiskā slodze, kura ietekmē nodarbinātā pirkstus, plaukstas, rokas un plecu daļu.

2.3. Darba vides risku novērtēšanas metodes

Lai novērtētu dinamiskās slodzes iedarbību uz nodarbinātā arodveselību un noteiktu veicamos pasākumus darba vides uzlabošanā un nodarbinātā darba laika organizēšanai darbā tiek izmantota slodzes galveno rādītāju metode, darba vietu apsekošana un ergonomiskā analīze, ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole un Austrijas ķīmisko risku novērtēšanas metode, lai noteiktu pastāvošo kaitējumu uz nodarbinātībā veselību.

2.3.1. Slodzes galveno rādītāju metode

Slodzes galveno rādītāju metodi (SGR) izstrādājis Vācijas Federālais darba drošības un veselības aizsardzības institūts (Bundets sanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin-BauA) Dortmundā. Metode paredzēta ergonomisko risku vispārējai novērtēšanai, veicot dinamiskas darba operācijas – smaguma celšanā un pārvietošanā (A variants), smaguma vilkšanā un stumšanā (B variants), kā arī veicot monotonas vai bieži atkārtotas darbības ar rokām (C variants) [16]

Variants A izstrādāts 1998 gadā un tas ir pilnveidots 2001.gadā. Variants B izstrādāts 2002. gadā un variants C ir jauns un izstrādāts tikai 2007.gadā. Latvijā SGR metode bija pazīstama kā Tīringas metode, jo to rekomendēja Vācijas Tīringas reģionālā ministrija un federālo zemju darba drošības un veselības aizsardzības komiteja, lai noteiktu iespējamās pārslodzes darbā, nosakot 4 riska pakāpes atbilstoši galveno rādītāju vērtības jeb kodu punktiem. Metodes ir vienkāršas un ērti izmantojamas praksē, jo neprasa īpašas priekšzināšanas ergonomikas jomā. Piemērojot metodi Latvijā biežāk lietotajai Somijas 5 baļļu vērtējuma skalai, nosakot piecas riska pakāpes to modificējis 2008.gadā Latvijas universitātes profesors Valdis Kaļķis. [Metode modificēta Latvijas Universitātē. (9)

SGR-C metode

Veicot optisko kabeļu montāža nodarbināto rokas un pirksti tiek pakļauti dinamiskajai slodzei, lai veiktu darba vides risku novērtējumu un noteiktu pasākumus, darbā tiks veikta analīze izmantojot SGR-C (biežas darbības ar rokām) darba vides risku novērtēšanas metodi.

Metodes pamatā tiek ņemtas vērā monotonas un bieži atkārtotas kustības, paceļot, pārnēsājot, velkot vai bīdot nelielus smagumus, kā arī strādājot ar rokas instrumentiem (pieliktais spēks līdz 50N vai masa 5 kg), kad visvairāk tiek noslogotas rokas plaukstas, pirksti un pleci.

Risku novērtējumu veic pēc fiziskās darba slodzes novērtējuma punktu skaita (DS), izmantojot 2.1. formulu:

$$DS=(S+O+A+P+K) \times I \quad , \text{ kur} \quad (2.1)$$

- Darbībām nepieciešamais spēks (vērtības punkti spēka indikatoram-**S**);
- Organizatoriskie apstākļi (vērtības punkti organizācijas indikatoram – **O**);
- Darba apstākļi (vērtības punkti apstākļu indikatoram – **A**);
- Darba poza (vērtības punkti pozas indikatoram- **P**);
- Roku pozīcija un kustības (vērtību punkti roku kustību indikatoram- **K**);
- Darba intensitāte (vērtības punkti intensitātes indikatoram – **I**);

Darbībām nepieciešamais spēks S tiek noteikts balstoties uz 2.4.tabulā noteiktajiem datiem, izvēles iespēja paredz divu veidu darbība instrumentu turēšanas ilgums vai roku kustību biežums.

2.4.tabula

Spēka indikators – S

Pieliktā spēkanosacījumi		Turēšana			Kustības				
		Ilgums (sekundes/minūtē)			Biežums (skaits/minūtē)				
		60 - 30	30 - 15	15 - 4	1 - 4	4 - 15	15 - 30	30 - 60	vairā k par 60
Lielums *	Apraksts	Punkti			Punkti				
Ļoti mazs <20g vai 0,2N	Viegls satvēriens ar pirkšiem- šķīrošana/ bīdīšana/kārtošana	2	1	1	1	1	2	3	3
Mazs 20...100g vai 0,2...1N	Viegls satvēriens ar roku- siešana/kārtošana/materiāl u izvietošana	3	2	2	1	2	3	4	4
Vidējs 100...500g vai 1..5N	Pirkstu un roku noslogojums- grābšana/materiālu stiprināšana/ grozīšana	4	3	2	1	2	3	4	-
Paaugstināt s 0,5....1kg vai 5...10N	Darbības ar maziem rīkiem- virpošana/urbšana	-	-	-	1	2	3	4	5
	Fasēšana/griešana	4	3	2	1	2	3	-	-
	Smalcināšana/skrūvēšana	-	4	3	2	3	4	-	-
Liels 1...2,5kg vai 10..25N	Darbības ar instrumentiem- griešana ar šķērēm/knaibļu izmantošana	-	-	7	5	7	-	-	-
Ļoti liels 2,5..5kg vai 25...50N	Darbības ar palielinātu spēku- sišana ar āmuru detāļu stiprināšana	-	-	-	3	4	6	8	-

- 1 kg atbilst pieliktajam spēkam 1N

Organizācijas indekss tiek noteikts balstoties uz noteiktajām norādēm, skatīt 2.5.tabulu Organizācijas indekss.

Organizācijas indekss- 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 stipri reglamentēta/monotonas kustības darba ciklā vai operācijās/nepiemērota vai ierobežota darba vieta.	1



Apstākļu indikators tiek noteikts saskaņā ar 2.6. tabulas datiem. Pie ļoti nelabvēlīgiem apstākļiem vai nosacījumiem var tikt piešķirti divi punkti.

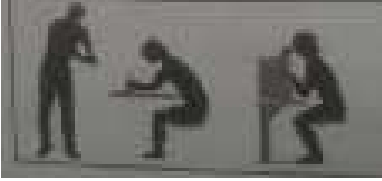
Apstākļu indikators – A

Darba izpildes nosacījumi	Punkti
	0
Labi: ērts detaļu izvietojums un laba atbaidzamība/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	0,5
Ierobežoti: apgrūtināta detaļu atbaidzamība apžilbināšanas dēļ detaļas ir parāk mazas/caurvējš/aukstums/ mitrums/gaisa piesārņojums/ liels troksnis vai vibrācija/ slikta satvēriena spēja, jo jālieto rupji cimdi.	1

Pozas indikators tiek noteikts vadoties no pozas, kādā nodarbinātais veic darbu izpildi, skatīt 2.7.tabulu.

Pozas indikators – P




Ķermeņa stāja	Punkti
	0 1
	2 3

	<p>Nepiemērota: rumpis stipri sagrozīts vai noliekts uz priekšu/ stingri nofiksēta ķermeņa stāja/ vizuāla dabību kontrole, izmantojot lupu vai mikroskopu/ nepieciešama bieža un stipra galvas grozīšana</p>	4
---	---	---

Kustību indikators tiek noteikts balstoties uz darba laikā roku, plaukstu un pirkstu kustībām un stāvokļa kādā tās jānotur, skatīt 2.8.tabulu.

2.8.tabula

Kustību indikators- K

Roku plaukstu kustības	Punkti
 <p>Labā: 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>leobežota: biežas locītavu pozas vai kustības maiņas/ kustības daļēji atslābinātas/ bieži satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa/ bieži satvērienu virs plecu augstuma</p>	1
 <p>Nepiemērotas: pastāvīgas locītavu pozas kustību maiņas ierobežotā darba vietas reģionā/ bieži vai ilgstoši satvērieni virs plecu augstuma/ilgstoša statiskā roku poza bez roku plaukstu atbalstīšanas</p>	2

Intensitātes indikators tiek noteikts balstoties uz 2.9.tabulā noteikto periodu un punktu skaitu.

2.9.tabula

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
> 360min	6

Sumējot spēja, apstākļu, organizācijas, pozas un kustības indikatorus un tos reizinot ar periodu, kurā nodarbinātais tiek kakļauts tiek aorēķināts kopējais punktu skaits un riska pakāpe, skatīt tabulu 2.10.

2.10.tabula

Fiziskās darba slodzes riska pakāpes (DS) noteikšana

Riska pakāpe	Punktu skaits	Apraksts	Preventīvie pasākumi
I	< 10	Slodze ir minimāla, nav būtisks apdraudējums veselībai	Nav nepieciešami
II	10 līdz <25	Slodze ir palielināta, pārslodze iespējama darbiniekiem ar samazinātām darspējām (personas, kas jaunākas par 21 gadiem un vecākas par 40; netrenēti jaunatnācēji darbā; cilvēki, kas slimo)	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, darba apstākļu noskaidrošana un detalizēta analīze
III	25 līdz <50	Būtiski palielināta fiziskā slodze. Pārslodze iespējama arī personām ar normālu fizisko sagatavotību.	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, steidzami nepieciešama tehnikas un/vai organizatoriskas rīcība riska samazināšanas nolūkā
IV	50 līdz <100	Lielā fiziskā slodze, pārslodzes iespējams visiem darbiniekiem	Obligāta veselības pārbaude visiem darbiniekiem, steidzīgi nepieciešama tehnikas un/vai organizatoriskas dabas rīcība riska samazināšanas nolūkā
V	>100	Ekstremāli liela fiziskā slodze, iespējami muskuļu un skeleta sistēmas bojājumi	Obligātās veselības pārbaudes visiem darbiniekiem, roku darbs nav pieļaujams, jālieto palīg līdzekļi vai darbs jāveic divatā

2.3.2. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole

Ergonomisko risku Ātrā Ekspozīcijas Kontrole (ĀEK) – QEC (Quick Exposure Check) zstrādāta Anglijas Robensa veselības ergonomikas centrā (REVC) un paredzēta slodzes ietekmes atklāšanai un novērtēšanai uz muskuļu un skeleta sistēmu, veicot dažādus darbus. (9)

Metode balstās uz strādājošo aptauju un ekspertu novērošanā iegūtiem rezultātiem, to lieto, lai novērtētu, kā dinamisks un statisks darbs ietekmē muskuļu un skeleta sistēmu. Lai novērtētu risku nepieciešams novērot vienu darba ciklu, metode analizē muguras stāvokli un

muguras kustības, plecu/roku stāvokli, kustības, plaukstas un plaukstas pamatnes stāvokli un kustības, kā arī kustības kakla daļa. Anketu ĀEK metodei skatīt 3.Pielikumā un punktu skaitīšanas tabulu 4.Pielikumā.

2.3.3. Nepieciešamā atpūtas laika aprēķināšanas metode

Atpūtas laikam un pārtraukumiem ir ļoti svarīga nozīme veicot darbus kuros nodarbinātais pakļauts gan dinamiskajai, gan statiskajai slodzei. Nodarbinātajam neievērojot atpūtas pauzes darba laikā pie darba slodzes var attīstīties nogurums, kuru cilvēks izjūt, kā īslaicīgu darbības zudumu, kas subjektīvi izpaužas, ka nodarbinātais ir piekusis. Objektīvi noguruma kritēriji ir dažādu organismu funkciju traucējumi, kas var ietekmēt arī indivīda saražotās produkcijas kvalitāti. Noguruma attālināšana ir viens no galvenajiem darba fizioloģijas uzdevumiem. Kvantitatīvi nogurumu nosaka, lietojot dažādus CNS (centrālo nervu sistēmu) darbību izvērtējošus testus (atbildes reakcijas ātrums uz skaņas, gaismas signāliem, izvēles ātrums un tml.). (26)

Noguruma lēna uzkrāšanās (kulminācija) organismā iespējama tad, ja atpūtas periodi ir par īsu vai nepietiekami, lai atjaunotos darbības spējas. Ja darba režīms nemainās noguruma kulminācijas rezultātā iestājas hronisks nogurums. Hronisks nogurums jau ir slimība un to nav iespējams novērst ar parastiem darba pārtraukumiem. (9)

Organismam nepieciešamais atpūtas laiks aprēķināms pēc formulas 2.2.

$$R = T(W - S) / (W - 1,5), \quad \text{kur} \quad (2.2)$$

R- atpūtas laiks, min.

T- kopējais darba laiks, min.

W-enerģijas patēriņš darba laikā, kcal/min.

S- rekomendējama enerģijas patēriņš: vīriešiem 5,3 kcal/min., sievietēm 4kcal/min.

2.3.4. Austrijas metode ķīmisko risku novērtēšanai

Austrijas metode ir vispusīga metode ķīmisko risku novērtēšanai darba vidē, metode ir izstrādāta Austrijas Negadījumu obligātās apdrošināšanas institūtā (AUVA-Allgemeine Unfallversicherungsanstalt, Piringer, 2008). (39) Tā ir puskvantitatīva metode, kas ļauj uzņēmumā novērtēt tehnoloģiju un atsevišķu darba operāciju bīstamību saistībā ar ķīmiskās produkcijas ražošanu vai ķīmikāliju izmantošanu atsevišķos procesos, kad iespējama ķīmisko risku ietekme ieelpojot (inhalācijas ceļā) un kontaktējot ar ādu. Sprādziena vai ugunsgrēka risku metode neanalizē. Metode balstīta uz speciālu riska matricu, kas palīdz identificēt darba vietas, kur nepieciešama riska samazināšana, jāveic steidzami vai īstermiņa preventīvie pasākumi. (9)

Lai gan riska identificēšanai tiek izmantoti objektīvi un normatīviem aktiem atbilstoši kritēriji tie ne vienmēr ļauj skaitliski precīzi noteikt bīstamo vielu ietekmi un nepieciešamo punktu skaitu, kas tiek iekļauti risku matricā. Austrijas metode ir piemērota optisko kabeļu tehnika darbā ķīmisko risku novērtēšanai, jo darba procesā ķīmiskās vielas tiek izmantotas nelielos daudzumos un tehnoloģiskais process ir salīdzinoši vienkāršs. (9)

Ķīmisko risku novērtēšanas procedūru raksturo šādi soļi:

1.solis- Riskam pakļauto personu sagrupēšana (piemēram, personas, kas ir vai nav apmācītas darbam ar ķīmiskām vielām, ķīmijas inženieri, darba aizsardzības speciālisti, atbildīgie par riska novērtēšanas procedūru u.tml.)

2 solis- Risku identificēšana, visu ķīmisko vielu vai produkcijas reģistrācija (vismaz viss bīstamākās produkcijas) atbilstoši ES un katras valsts noteikto normatīvo dokumentu prasībām.

3solis- Datu savākšana par ķīmisko vielu/produktu bīstamām īpašībām un ietekmi uz cilvēku vai apkārtējo vidi, izmantojot informāciju, kas atrodama Drošības datu lapās.

4solis- Datu savākšana, lai iegūtu informāciju par ķīmisko vielu vai produktu izmantošanu katrā darba vietā/cehā/iecirknī.

5solis- Riska līmeņa un kategorijas novērtēšana, izmantojot Riska matricu.

6solis – Mērījumu (vielu koncentrācijas)veikšana, lai izvēlētos nepieciešamos pasākumus un noteiktu to prioritāti/steidzamību atbilstoši riska līmenim vai kategorijai.

Riska novērtēšanas procedūru atkārtoti pēc jebkuru mērījumu atkārtotas veikšanas, lai precizētu riska novērtējumu un nodrošinātu riska kontroli.

Novērtēšanas procedūru var iedalīt trijos galvenajos līmeņos:

1. ķīmiskās produkcijas riska noteikšana (2 un 3 solis);
2. darba vietas drošības raksturojums (4 solis);
3. riska novērtēšana un klasifikācija (5 un 6 solis).

Ķīmiskās produkcijas riska noteikšana

Ķīmiskās produkcijas riska pakāpi aprēķina pēc formulas 2.3.

$$Rc=(A+H)\times I, \quad \text{kur} \quad (2.3.)$$

Rc- riska līmenis

A- akūta ietekme uz veselību

H hroniskā ietekme uz veselību

I- izgarojumu (tvaiku) iespējamība (nosaka ķīmiskā produkta ietekmi uz cilvēku inhalācijas ceļā)

Ja nav zināmi dati par vielas iztvaikošanas spējām, tad pieņem, ka I=1. Novērtēšanai nepieciešama šāda informācija:

- ķīmiskā produkta drošības datu lapa- DDL, kurā jābūt informācijai atbilstoši Eiropas Kopienas Direktīvas 91/155/EEC un REACH regulas prasībām;
- ķīmiskā produkta bīstamības apzīmējumi (bīstamības simboli un riska frāzes), kā tas norādīts uz iepakojuma vai DDL;
- ķīmiskās vielas vai ķīmiskā produkta/izstrādājuma AER(mg/m³,ppm).

Akūtu ietekmi uz veselību rādītāju(A) nosaka balstoties uz 2.10 tabulā „Akūta ietekme uz veselību” noteiktajiem datiem.

2.10.tabula

Akūta ietekme uz veselību (A)

Riska skaitlis	Akūti toksiska	Kodīga, kairinoša	Reaktīva
0	Produkts nav bīstams		
1	Produktam ir bīstamas komponentes, nav akūta iedarbība, nepārsniedz AER		
2	-	R36, R37, R38 vai kombinācijas R66	-
4	R20, R21, R22 vai kombinācijas, R65	-	-
6	R68 kombinācijās ar R20, R21, R22	pH<2 vai pH>11,5	-
8	R23, R24, R25 vai kombinācijas	R34, R41	R29, R31
12	R39 kombinācijā ar R23, R24, R25	R35, R34 un T (toksisks)	-
16	R26, R27, R28 vai kombinācijas	R35 vai T (toksisks)	R32
24	R39 kombinācijā ar R26, R27, R28	R34 un T+, R35 un T+ (ļoti toksisks)	-
32	Citas ļoti toksiskas īpašības	-	-

Akūtu ietekmi uz veselību rādītāju (H) nosaka balstoties uz 2.11 tabulā „Hroniskā ietekme uz veselību” noteiktajiem datiem.

2.11.tabula

Hroniskā ietekme uz veselību (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	-	-	-	-	-

2.11.tabulas turpinājums

4	R33	-	R62, R63, R64	-	-
6	R48 kombinācijā ar R20,R21,R22	-	-	-	-
8					R67
12	R48 kombinācijā ar R23,R24,R25	R40, R68	-	R42,R43	-
16			R60, R61		
24					
32		R45,R46,R49			

Izgarojumu/tvaiku iespējamība (I) tiek noteikta balstoties uz 2.12 tabulā „Izgarojumu/tvaiku iespējamība” noteiktajiem datiem.

2.12.tabula

Izgarojumu/tvaiku iespējamība

Riska skaitlis	Produkta fizikālais stāvoklis		
	Gāze	Šķidrums	Ciets
0,33	-	Tvaiku spiediens <1hPa	-
0,5	-	Tvaiku spiediens 1...10hPa	-
0,66	-	Tvaiku spiediens 10...100hPa	Daiļņu izmērs .10µm un mazāks par 0,01µm (organismā neuzkrājas)
0,83	-	Tvaiku spiediens 100...1000hPa	Daiļņu izmērs 10..5µm (uzkrāšanās organismā iespējamība)
1	Visas gāzes	Tvaiku spiediens >1000hPa	Daiļņu izmērs 1..5µm (uzkrājas organismā ,pneimokoniožu iespējamība)

Kā nākošais faktors kurš tiek aprēķināts, lai varētu noteikt darba vidē pastāvošo riska pakāpi ir darba vietas drošības raksturojums. Darba vietas drošības raksturojumu aprēķina pēc formulas 2.4. (9).

$$R_w = T + O + P, \text{ kur} \quad (2.4.)$$

R_w- darba vietas drošības raksturojums

T- tehniskā situācija

O- prasības darba organizācijai

P- prasības personālam

Tehniskā situācija darba vietā vērtība tiek noteikta saskaņā ar 2.13.tabulā „Tehniskā situācija darba vietā” dotajiem datiem.

Tehniskā situācija darba vietā

Riska skaitlis	Tehniskais aprīkojums	Kontakts ar ādu/acīm	Ekspozīcija darba telpas gaisā	Ķīmiskais aģents		
				Šķidrums	Gāze	Cieta viela
0	Slēgts process, ekspozīcija 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 <1/4AER	-	-	-
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 1/4AER līdz 1/2AER	-	-	-
5	Efektīva telpas ventilācija	Iespējams tikai mazā laika periodā	-	ŠT ievērojami augsta un nerada tvaikus	-	-
6	Vidējs brīvās iztvaikošanas laukums (dm ²)	-	C ir robežās no 1/2 AER līdz 3/4AER	Tvaiki rodas jau istabas temperatūrā	-	Vizuāli liels putekļu daudzums
7	-	-	C ir robežās no 1/2AER līdz AER	-	-	-
8	Dabīgā ventilācija caur logiem un durvīm	Iespējams	Nav mērījumi (nevar izmērīt vai nevar noteikt)	ŠT ir tuvu vārīšanās punktam, neiztvaiko	Darbs pie palielināta spiediena	-
9	Liels brīvās iztvaikošanas tilpums (m ²)	-	-	-	-	-
10	Darbs notiek konteineros vai tilpnēs	Iespējams ar aģentiem: R34,35,38,43 vai R24, 27	C > aer	Šķidrums vārīšanās vai iztvaikošana	Darbs pie liela spiediena karstas gāzes	Ievērojami liels putekļu daudzums, izmērs 1...5 μm

Organizatoriskās prasības darba vietā vērtība tiek noteikta saskaņā ar 2.14.tabulā
„Organizatoriskās prasības” dotajiem datiem.

Organizatoriskās prasības

Riska skaitlis	Strādājošo skaits darba vietā	Ekspozīcijas laiks	Nepieciešamie IAL	Ķīmisko aģentu daudzums
0	Neviens	Nav	Nevajag	<1g
1	-	Īslaicīgs reizi mēnesī	Ādas aizsargkrēmi	<10g
2	1	Īslaicīgs reizi nedēļā	Aizsargcimdi, aizsargbrilles	<100g
3	-	Īslaicīgs katru dienu	Viegli aizsargtērpi	<1kg
4	2	-	-	<10kg
5	-	1/4 no darba laika	Respiratori vai gāzmaskas	<50kg
6	3	-	-	<100kg
7	4	1/2 no darba laika	Pilns ķīmiskās aizsardzības komplekts	<200kg
8	5		Cauruļvadu elpošanas aparāts	<500kg
9	6 līdz 10	3/4 no darba laika	saspiesta gaisa elpošanas aparāts	-
10	vairāk par 10	visu darba dienu	Netiek lietoti IAL, ja tie nepieciešami	>500kg

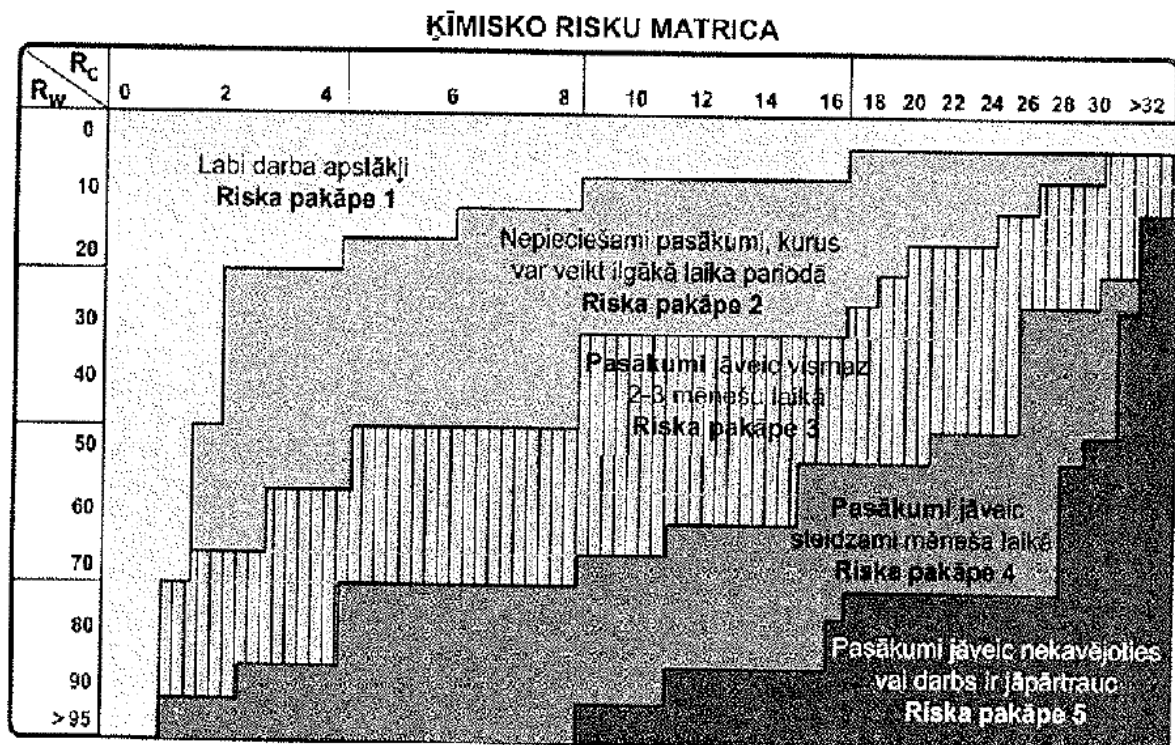
Riska skaitlis attecībā uz prasībām personālam darba vietā vērtība tiek noteikta saskaņā ar 2.15.tabulā „Prasības personālam” dotajiem datiem.

Prasības personālam

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 darba drošībā, bet ir veikta instruktāža	-	Stress vai monotoniya, 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 monotoniya, reti darba kavējumi saistībā ar slimību
9	-	-	-
10	Nav teorētiskās vai praktiskās zināšanas profesijā, nav veikta arī instruktāža darba aizsardzībā	Smags darbs vai darbs maiņās	Liels stress vai monotoniya, bieži darba kavējumi saistībā ar slimību vai negadīgumie darbā

Aprēķinot vērtības punktus darba apstākļiem (R_w) un vērtības punktus ķīmisko produktu ieelpošanas riskam saskaņā ar 2.3 attēlā „Ķīmisko risku matrica” attēlotajām sakarībām nosakāma ķīmiskā riska pakāpe.



R_w Vērtības punkti darba apstākļiem [$R_w = T + O + P$]

R_c Vērtības punkti ķīmisko produktu ieelpošanas riskam [$R_c = (A + H) \times I$]

2.3.att. Ķīmisko risku matrica (9, 92.lpp.)

Riska pakāpe veidojas atrodot krustpunktu pēc iegūtajām R_c un R_w vērtībām.

3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Izmantojot aptauju, veicot darba vietu apsekošanu un ergonomisko analīzi tika iegūta un apkopota informācija par optisko kabeļu tehniķa darba apstākļiem, darba izpildes tehnoloģiju un darba vides riskiem, kuri ietekmē nodarbinātā arodveselību.

3.1. Darba apstākļi un tehnoloģija

Optisko kabeļu tehniķu darbs nav viegls. Tas prasa pamatīgas profesionālās zināšanas, veiklas un darbīgas rokas, lielu pacietību un milzīgu atbildības sajūtu.

Veicot kabeļu montāžas darbus optisko kabeļu tehniķi veselību nopietni ietekmē ķīmisko vielu radītais tvaiks gaisa vidē, piespiedu darba poza, redzes sasprindzinājums, psihoemocionālā spriedze. Ir samērā daudz slimību, ko izraisa fizikālie, ķīmiskie darba vides riska faktori, kā arī arodalergēni.

Optisko kabeļu tehniķis kabeļu montāžas darbus veic speciāli ierīkotās mobīlās un pārvietojamās laboratorijās vai teltīs, kuras pēc nepieciešamības tiek nogādātas kabeļu montāžas vietās, kā rezultātā arī darba vietas aprīkojums ir mobīls un viegli pārvietojams. Darba vietas iekārtojums ir ar nepietiekošu roku un muguras atbalstu. Strādājot pārvietojamajās laboratorijās un teltīs mazgājot optisko šķiedru ar izopropanola ķīmisko sastāvu rodas pastiprināta ķīmiskās vielas tvaika koncentrācija, lai arī pārvietojamās mobīlās laboratorijas ir aprīkotas ar ventilācijas sistēmu, ziemas laikā darbinieki tās neslēdz, jo pa izbūvēto vēdināšanas sistēmu tiek izvadīts ne tikai piesārņotais gaiss, bet arī siltais telpas gaiss, radot nelabvēlīgu un darba tehnoloģijai neatbilstošu telpasmikroklimatu.

Darbinieki, kuri veic optisko šķiedru montāžu ir pakļauti ļoti daudz dažādiem darba vides riskiem, bet viss nozīmīgākā ietekme uz nodarbinātā arodveselības stāvokli ir ķīmiskie, fizikālie, traumatiskie un psihoemocionālie darba vides riski. Nodarbinātais tiek pakļauts pastiprinātam redzes sasprindzinājumam un psihoemocionālai slodzei, jo starp desmitiem optisko šķiedru darbiniekam ir jāatrod otra šķiedra, kura ir mata resnumā, tā jāatīra, jāpiegriež un jāsametina.

Optiskās šķiedras nelielie atgriezumī var nokļūt uz nodarbinātā ādas un to savainot, jo darba izpildes tehnoloģija tiek veikta bez roku aizsardzības līdzekļiem, kā arī putekļa lieluma atgriezumī var nokļūt darbinieka elpceļos, vai neuzmanīgi rīkojoties arī var nokļūt acīs, ja netiek lietotas aizsargbrilles. Optiskās šķiedras montāžas darba apstākļus skatīt 3.1.attēla „Optisko kabeļu tehniķu darba vieta”.



3.1.att. Optisko kabeļu tehnika darba vieta

Veicot precīzu darbu, galvenais ārējais faktors ir apgaismojums: pieaugot apgaismojuma intensitātei, pieaug redzes analizatora funkcionālais līmenis. Proti, palielinās redzes asums, izšķirtspējas, krāsu redzes stabilitāte, akomodācijas iespējas, acs muskuļu darbaspējas, vizuālās informācijas apstrādes ātrums. Ja apgaismojums ir slikts vai tā nav vispār, cieš redzes analizatora darbaspējas.

Optiskā kabeļa tehnika veselību ietekmē arī darba pozas- sēdus vai stāvus. Ilgstošs sēdošs vai stāvošs darbs veicina asins sastrēgumu mazā iegurnī, vēdera muskuļu atslābināšanos. Var attīstīties mugurkaula spondilozē. Piespiedu darba stāvoklī muskuļu sasprindzinājums ir daudz lielāks nekā stāvēt vai sēžot. Novājinātie muskuļi statiskās pārslodzes dēļ ātrāk nogurst, var attīstīties jostas un krustu daļas, plecu joslas un kakla daļas neiralģija. Daudziem darbiniekiem, kas strādā piespiedu darba pozā, novēro skoliozi un kifozi.

No psihosociālā viedokļa aizvien lielāka nozīme ir stresam un izdegšanas sindromam. Stress darba vietā atkarīgs no darba apstākļiem un strādātāja attieksmes pret tiem. Ikvienā darbā neliela spriedze ir neizbēgama..

3.2. Instrumenti un iekārtas

Optisko kabeļu montāžas tehnikām nepieciešamas ne tikai labas praktiskās iemaņas un zināšanas kabeļu šķiedras montāžas tehnoloģijā, bet arī speciālas optiskās šķiedras montāžas iekārtas, lai spētu optisko šķiedru ātri un kvalitatīvi samontēt..

Šķiedru savienošana ir roku darbs.,kurš prasa augstu precizitāti un rūpību , tāpēc ļoti svarīga loma ir dažādām ierīcēm un aparātiem, kas var gan būtiski atvieglot, gan arī paātrināt kabeļu montāžas darbus. Darba procesā tiek izmantotas kņabiles ar kurām attīra optisko šķiedru no aizsargājošajiem apvalkiem, pēc šķiedras attīrīšanas optiskā šķiedra tiek

notīrīta ar izopropilēna sastāvu un ievietota piegriešanas iekārtā, skatīt 3.2. attēlu „Optiskās šķiedras nogriešanas iekārta”



3.2.att. Optiskās šķiedras nogriešanas iekārta

Optiskās šķiedras piegriešanas procesā, lai šķiedra būtu labāk pamanāma, tā tiek apgaismota ar krāsainu gaismas staru. Optiskās šķiedras atgriezumi pēc nogriešanas tiek ievietoti speciālās kārbās vai politilēna vienreizējos maisiņos, kā parādīts 3.2. attēlā.

Pēc optiskās šķiedras piegriešanas abi optiskās šķiedras kabeļu gali tiek ievietoti lāzera metināšanas iekārtā Fujikura, skat. 3.3. attēlu „Optiskās šķiedras metināšanas iekārta Fujikura”.



3.3.att. Optiskās šķiedras metināšanas iekārta Fujikura

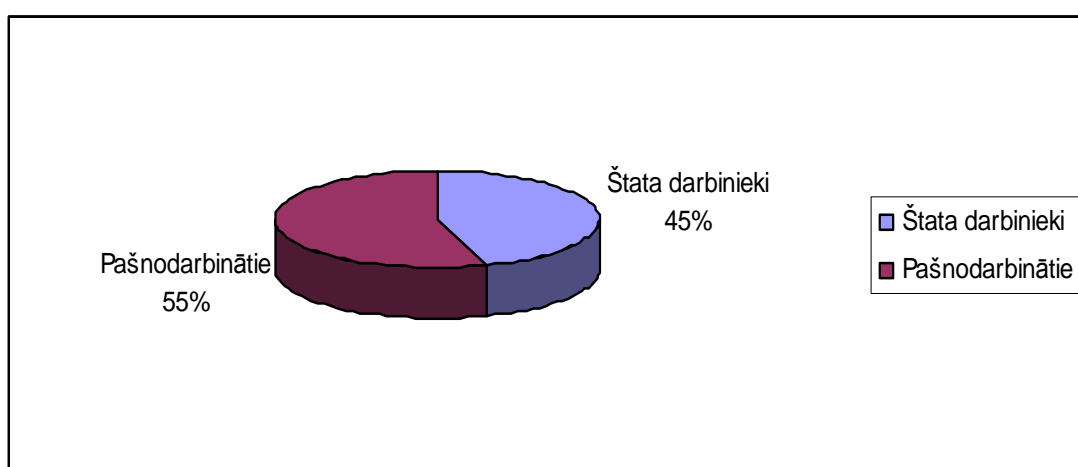
3.3.attēlā redzamajai metināšanas iekārtai ir slēgts drošības aizsargmehānisms un metināšanas brīdī ar lāzera staru nodarbinātajam kaitējums netiek nodarīts.

3.3. Vispārēja risku analīze

Lai pēc iespējas precīzāk identificētu darba vides riskus optiskā kabeļa tehnikām tika apmeklētas optisko kabeļu tehniķa darba vietas un novērots optisko šķiedru metināšanas process.

Kopējais aptaujāto respondentu skaits 20 nodarbinātie un apsekotas 10 dažāda rakstura darba vietas, objekti, kuros tika veikta optiskās šķiedras montāža.

Objektos aptaujāto respondentu vidū bija gan štata darbinieki, kuriem bija darba līgums ar uzņēmumu, kā arī pašnodarbinātās personas. Kopējo respondentu skaitlisko statistiku un proporcijas skatīt 3.4. att. „Respondenti”



3.4. att. Respondenti

Apkopojot respondentu anketas optisko kabeļu montāžas darbus lielākoties veic darbinieki, kuriem nav darba attiecības ar darba devēju, bet kuri ir reģistrējušies, kā pašnodarbinātās personas un ar uzņēmumu ir sadarbības līgums, uz kura pamata tiek izsniegti darba uzdevumi.

Objektos tika identificēti sekojoši darba vides risku faktori:

Fizikālie faktori.

Darba izpilde tiek veikta gan iekštelpās, gan objektos āra apstākļos, kā rezultātā darbinieka organisms tiek pakļauts dažādu temperatūru ietekmei (pārkāršanai, pārsalšanai) meteoroloģiskajiem apstākļiem, vides mitruma izmaiņām, palielinātam gaisa kustības ātrumam (caurvējam). Pārvietojoties no autotransporta uz iekštelpām un otrādi – krasas darba vides mikroklimata izmaiņas. Krasās mikroklimata izmaiņas nelabvēlīgi iedarbojas uz darbinieka organismu un ir par cēloni saaukstēšanās slimībām.

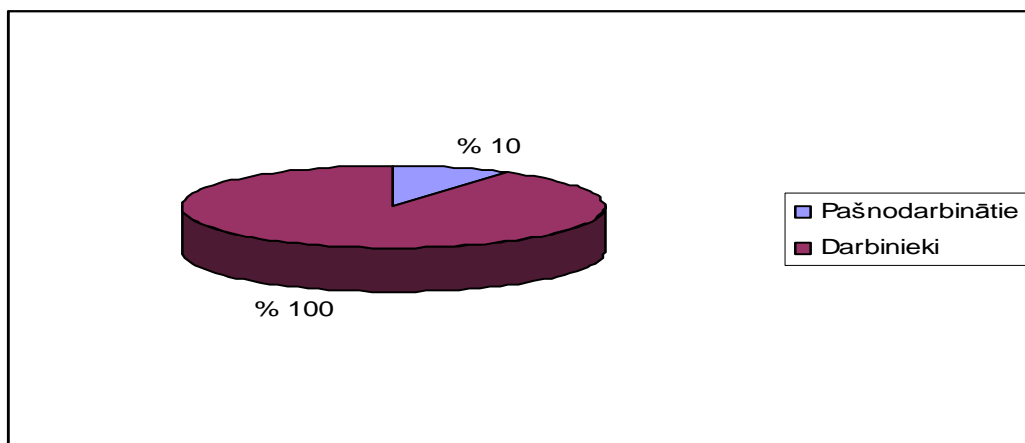
Objekti, kuros notiek optiskās šķiedras metināšana iespējami dažādos darba apstākļos-neapgaismoti pagrabi, kāpņu telpas, tranšejas, bēniņi un c., kuros nodarbinātajam pirms darbu

uzsākšanas jānodrošina atbilstošs apgaismojums 500lx. Veicot darba vietu apsekošanu un mērījumu veikšanu vidējais apgaismojuma līmenis objektos bija 150-380lx.. Nepietiekošā darba vietas apgaismojuma iemesli- aprīkojuma trūkums, objektos nav elektrobarošanas , kur iespējams pieslēgt apgaismes objektus un darbinieku vienaldzība.

Optisko kabeļu montāža iespējama visdažādākajās vietās, kurās iespējamas bīstamas virsmas (asas malas, stūri, smailes, raupjas virsmas, izvirzītas daļas)- darbiniekam iespēja aizķerties aiz tām vai uzskriet tām virsū un traumēt sevi, kā arī ļoti šaurās vietās ir apgrūtināta ergonomiska darba vietas iekārtošana.

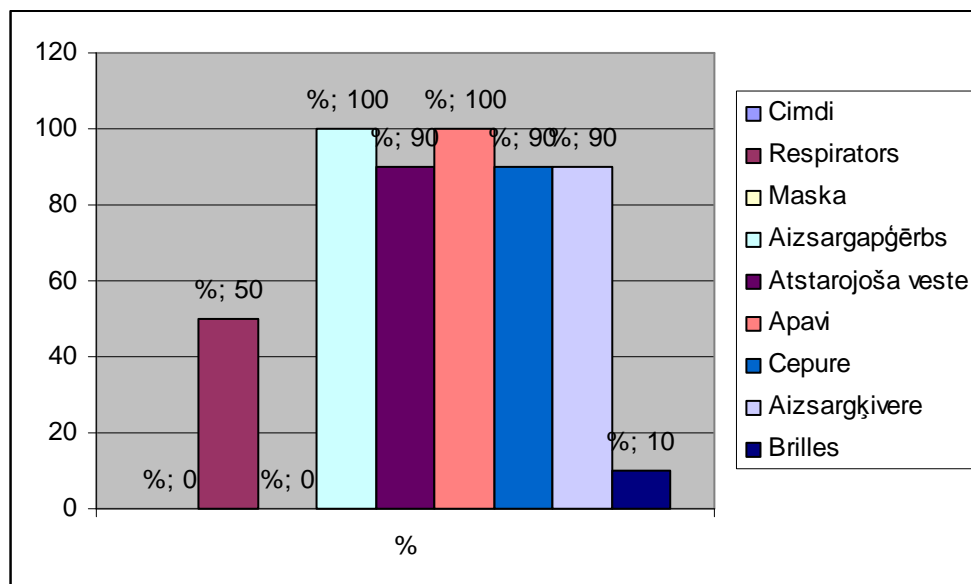
Ķīmiskie faktori.

Saskaņā ar optisko kabeļu montāžas tehnoloģiju pirms šķiedru sametināšanas tā tiek notīrīta ar izopropanola ķīmisko sastāvu. Tehnoloģiskās telpās vai teltīs, kurās notiek liela apjoma optisko šķiedru montāža pastiprināti uzkrājas ķīmiskā sastāva tvaiks,kā rezultātā nodarbinātajiem strādājot bez acu un elpošanas aizsarglīdzekļiem ķīmiskais sastāvs izraisa stipru kairinājumu, kā arī to nokļūšana uz ādas izraisa apsārtumu. Apsekojot objektus tika secināts,ka nodarbinātie individuālos aizsardzības līdzekļus (IAL) lieto, bet paanalizējot detalizētāk lietotie IAL nenodrošinu aizsardzību pret iespējamo kaitējumu nodarbinātā veselībai. Nodarbinātie un individuālo aizsardzības lietošana skat. 3.5.attēlā.



3.5. att. Nodarbinātie un individuālo aizsardzības lietošana

3.5. attēlā attēlota parādīta proporcija attiecībā uz individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanu. No visiem aptaujātajiem darbiniekiem štata darbinieki 100% atzīmeja, ka tiek lietoti individuālie aizsardzības līdzekļi savukārt no pašnodarbinātajiem tikai 10% lieto IAL. Lai novērtētu vai lietotie aizsardzības līdzekļi ir pietiekoši , aptaujas ietvaros respondentiem tika piedāvāts atzīmēt, konkrēti kādus IAL nodarbinātie lieto darba izpildes procesā, skat. 3.6. attēlu ,



3.6. att. **Lietotie individuālie aizsardzības līdzekļi**

Izvērtējot iegūto statistiku, nākas secināt, ka lietotie IAL, kurus lieto nodarbinātie nav pietiekoši, jo pamatā aizsardzības līdzekļi, kuri tiek lietoti ir aizsargapģērbs, apavi, ķivere un atstarojoša veste, bet aizsardzība pret ķīmisko faktoru iedarbību ir minimāma- elpceļu aizsardzībai tikai 10% nodarbinātie no tiem kuri lieto IAL lieto respiratoru, kurš arī nenodrošina nepieciešamo aizsardzību, jo ķīmiskā sastāva tvaiks kairina ne tikai elpceļus, bet arī acis un kā piemērotākais IAL veicot optisko kabeļu montāžu ir maska. Būtisks ir arī fakts, ka pie darbu tehnoloģiskās izpildes netiek lietoti cimdi, neskatoties uz to, ka ķīmiskais sastāvs ar kuru tiek mazgāta optiskā šķiedra izraisa ādas kairinājumu un saskaņā ar ķīmiskās vielas datu drošības lapu (DDL) ir noteikts, ka lietojot ķīmisko sastāvu lietojami cimdi. Pēc datu apkopošanas tika precizēta informācija par iemesliem cimdu un maskas nelietošanai uz ko respondenti atzīmēja, ka cimdi netiek lietoti, jo ar tiem nav ērta un pat neiespējama otiskās šķiedras montāža, kā arī maska netiek lietota dēļ neērtības. Kā alternatīvs ķīmiskais sastāvs ar kuru iespējama optiskās šķiedras tīrīšana pēc darbu izpildes tehnoloģijas ir metilspirts, kuru lietojot šķiedras apstrādes procesā ķīmiskā sastāva iedarbība saskaroties ar nodarbināto nav tik kairinoša, bet saskaņā ar Latvijas Likumdošanu, lai darba procesā, neskatoties uz to, ka metilspirts tiek izmantots tehniskās ražošanas procesā uzņēmumam ir jāsaņem licence metilspirta iegādei.

Veicot kabeļu montāžas darbus ārējās vides apstākļos darbi objektos tiek veikti pārvietojamajās mobilajās laboratorijās vai teltīs, kuras ir nodrošinātas ar tehnoloģiskajām iekārtām un aprīkojumu, lai darbus varētu veikt neatkarīgi no laika apstākļiem procesam noteiktā minimālā gaisa 18⁰C. Pārvietojamās mobilās laboratorijas ir aprīkotas ar piespiedu ventilācijas sistēmu, lai tiktu nodrošināta telpas ventilācija un gaisa apmaiņa, galvenās

problēmas ar gaisa apmaiņas nodrošināšanu pārvietojamās laboratorijās ir iestājoties aukstajam periodam, jo lai tiktu nodrošināta tehnoloģiskajam procesam nepieciešamā gaisa temperatūra ventilatori, kuri nodrošina gaisa apmaiņu netiek slēgti, kā rezultātā darba telpā pastiprināti uzkrājas ķīmiskā sastāva tvaiks, kura iedarbības rezultātā nodarbinātajiem nelietojot IAL tiek kairinātas acis un elpceļi.

Ķīmisko sastāvu iedarbības ietekmei nodarbināti tiek pakļauti arī gadījumos, kad tiek veikta optisko kabeļu montāža pagrabos, kuros ir savairojušās blusas. Tādos pagrabos vai bēniņos pirms darbu veikšanas nodarbinātie izmanto ķīmisku kapsulu, kuru sajaucot ar ūdeni izsmidzina telpā blusu apkarošanai. Pēc sastāva izsmidzināšanas noteikta telpu vēdināšana min. 2 h, bet diemžēl nodarbinātajiem ir noteikts darba uzdevums un izpildes laiks, kā rezultātā nodarbinātie veic darbus neizvēdinātās telpās.

Lai noteiktu izopropanola ietekmi uz nodarbinātā darbaspējām pielietota Austrijas ķīmisko risku novērtēšanas metode, nosakot vērtību ķīmiskās vielas ieelpošanas riskam un vērtību darba apstākļiem. Optisko kabeļu tehnikim darba procesā pielietotās ķīmiskās vielas izopropanola ieelpošanas riska vērtība norādīta tabulā 3.1 „Vērtība izopropanola ieelpošanas riskam”.

3.1.tabula

Vērtība izopropanola ieelpošanas riskam

N.p.k.	Nosaukums	Vērtība punktos	Skaidrojums
1	Akūta ietekme uz veselību (A)	1	Produktam ir bīstamas komponentes, nav akūta iedarbība, nepārsniedz AER
2	Hroniska ietekme uz veselību (H)	1	Produktam ir bīstamas komponentes (viegli uzliesmojošs, kairinošs, maisījums tvaiks/gaiss sprādzienbīstams), nav hroniskas iedarbības raksturs, nepārsniedz limitus
3	Izgarojumu/tvaiku iespējamība (I)	0,66	Tvaika blīvums saskaņā ar DDL izopropanolam sastāda 42 hPa
4	Kopējais produkcijas risks (Rc)	1,32	Riska vērtība aprēķināta balstoties uz formulu 2.3.

Izvērtējot izopropanola ieelpošanas risku, pēc iegūtās riska vērtība **1,32** nākas secināt, ka izmantotā ķīmiskā viela nav bīstama, kaut arī tās sastāvā ir bīstamas komponentes, kuras nodarbinātajam var izraisīt acu un ādas kairinājumu.

Lai novērtētu izopropanola ietekmi uz nodarbinātā darbaspējām svarīga ir arī darba apstākļu, darba vietas analīze un izvērtējums veicot darbu izpildi apstākļos kur darba vides

gaisā ir izopropanola tvaiks. Darba vietas drošības aprēķinu datus skatīt tabulā 3.2. „Darba vietas drošība darbā ar izopropanolu”.

3.2.tabula

Darba vietas drošība darbā ar izopropanolu

N.p.k.	Nosaukums	Vērtība punktos
1	Tehniskā situācija darba vietā (T)	30
2	Organizatoriskās prasības darba vietā (O)	22
3	Prasības personālam (P)	20
4	Kopējais darba apstākļu risks (Rw)	72

Optisko kabeļu šķiedru metināšana notiek visdažādākā rakstura objektos un galvenokārt objekti nodrošināti ar dabīgo ventilācijas sistēmu caur logiem un durvīm. Nodarbinātajam veicot optiskās šķiedras tīrīšanas ķīmiskā viela nonāk uz nodarbinātā ādu, jo darbu izpilde tiek veikta bez cimdiem. Darba vidē nav veikti mērījumi, ķīmiskās vielas koncentrācijai darba vidē. Izopropanols pēc sastāva ir šķidrās konsistences ķīmiska viela, kuras šķidruma temperatūra ir tuva vārīšanās punktam, neiztvaiko.

Izvērtējot organizatoriskās prasības pamatā visos apsekotajos objektos darbu izpilde tika veikta divu cilvēku sastāvā. Nodarbinātie, kuri veic optiskās šķiedras metināšanas darbus darbu izpildi veic pilnu darba dienu. Saskaņā ar DDL noteikto nodarbinātajiem saskaroties ar izopropanola sastāvu lietojama sejas aizsargmaska vai aizsargbrilles un ķīmiski izturīgi aizsargcimdi. Vienā maiņas laikā vidējais patērētais izopropanola daudzums ir 300-500g.

Apsekojot objektus un intervējot nodarbinātos, kuri veic optisko šķiedru metināšanas darbus visiem nodarbinātajiem bija gan teorētiskas, gan praktiskas zināšanas veicamajā darbu izpildē, bet nodarbinātajiem, kuri bija pašnodarbinātās personas nebija veikta instruktāža darba aizsardzības jautājumus, kā arī zināšanas par darba aizsardzības prasībām veicot optisko šķiedru metināšanas darbus bija nepietiekamas. Vērtējot optiskā kabeļa metināšanas tehnoloģiju darbs ir monotona rakstura, pastiprināta darbanespēja un slimošana nodarbinātajiem, kuri veic optisko kabeļu metināšanas darbus saskaņā ar uzņēmuma datiem nav novērota.

Apzinot izopropanola ieelpošanas riska vērtību un darba apstākļu vērtību saskaņā ar Austrijas ķīmisko risku noteikšanas matricu (2.3.attēls), optisko kabeļu tehnikim veicot optiskās šķiedras metināšanu darba vidē pastāv **III riska pakāpe** un nepieciešami darba apstākļu uzlabojumi, kuri veicami 2-3 mēnešu laikā. Izvērtējot risku vērtības darba vides uzlabojošie pasākumi saistībā ar riska pakāpes mazināšanu ir jāveic uzlabojot darba apstākļus:

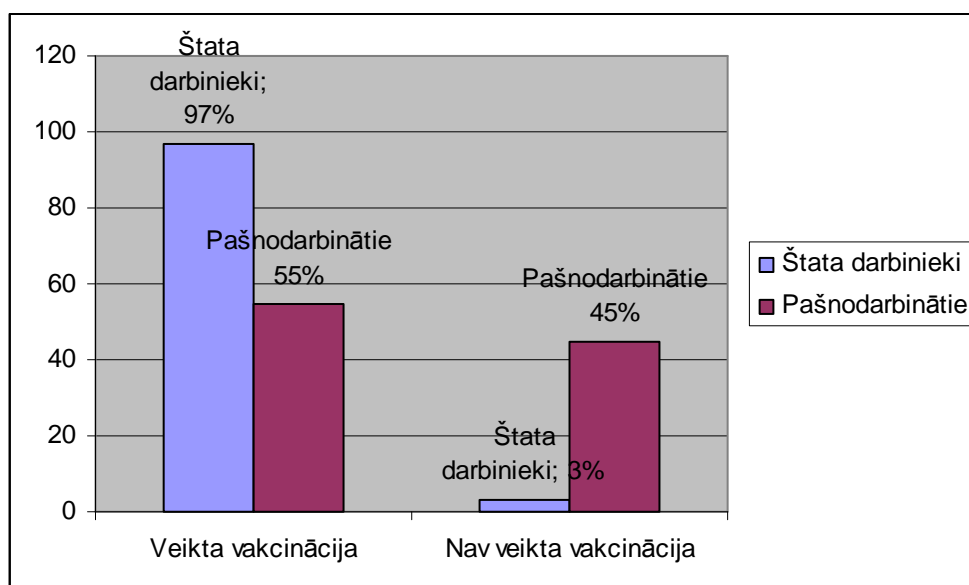
- samazinot darba stundas nodarbinātajiem, kuri optiskā kabeļa metināšanas darbus veic telpās, kurās ir lokālā ventilācijas sistēma caur logiem un durvīm;
- optisko kabeļu pārvietojamās mobīlās laboratorijas jāaprīko ar gaisa apmaiņas un tehnoloģiskā procesa atbilstoša mikroklimata nodrošināšana pielietojot efektīvākas ventilācijas sistēmas un telpu apsildi, kura neskatoties uz laika apstākļiem spētu nodrošināt nepieciešamo mikroklimatu un svaiga gaisa pieplūdi telpā;
- nodarbināto izglītošana darba aizsardzības jautājumos, t.sk. informēšana par IAL lietošanas nepieciešamību un iespējamo kaitējumu uz nodarbinātā darbaspējām neievērojot darba aizsardzības prasības un nelietojot IAL.

Uzlabojot optiskā kabeļu tehniķa darba apstākļus nodarbinātajiem iespējams nodrošināt labus darba apstākļus, kas atbilst I riska pakāpei.

Bioloģiskie faktori

Optisko kabeļu montāža notiek visdažādākajos objektos, nodarbinātie veicot optiskās šķiedras montāžas darbus pakļauti bioloģiskajiem darba vides riskiem, kas saistīti:

- Dzīvnieku uzbrukumi- suņi, kaķi, meža dzīvnieki, čūskas- Latvijā vienā no lielākajiem uzņēmumiem, kurš nodarbojas ar telekomunikācijas tīklu izbūves darbiem, t.sk. optisko tīklu izbūvi Latvijā vidēji gadā no suņu uzbrukumiem cieš 2 darbinieki. (246)
- Kukaiņu kodienus, uzbrukumi- darbs aizaugušās teritorijās, paaugstinātās ērcu riska zonās, bēniņos lapseņu, bišu un iršu pūžņi. Saskaņā ar MK noteikumiem Nr.330 punktu 19.punktu noteikta darbinieku obligāta vakcinācija pret ērcu encefalītu. Aptaujājot respondentus no visiem nodarbinātajiem vakcinējušies pret ērcu encefalītu bija tikai 70 % darbinieku, skat. 3.7. attēlu „Darbinieku vakcinācija pret ērcu encefalītu”.



3.7. att. Darbinieku vakcinācija pret ērcu encefalītu

Preventīvie pasākumi attiecībā uz aizsardzību pret ērcu encefalītu štata darbiniekiem ir veikti 100% apmērā, jo pret ērcu encefalītu potēti 97 % darbinieku un 3% no darbiniekiem ir rakstiski atteikušies veikt vakcināciju. Attiecībā uz pašnodarbinātajiem potēti pret ērcu encefalītu ir tikai 55%.

- Infekcijas slimības- telekomunikāciju akās žurku atstāti eskrementi.

Traumatiskie un mehāniskie faktori

Veicot optiskās šķiedras montāžu iespējama savainošanās ar optisko šķiedru veicot to piegriešanu, jo optiskā šķiedra ir caurspīdīga, smalka diam 0.7mm resna stikla caurulīte, piegriešanas procesā neviens no nodarbinātajiem nelietoja rokas aizsardzības līdzekļus, skatīt attēlu 3.3 „Lietotie individuālie aizsardzības līdzekļi”, neskatoties uz to, ka neuzmanīgi rīkojoties, piem. tai netīšām nokrītot vai neievietojot šķiedras atgriezumus speciālā atgriezumu kastītē vai maisīnā ar optisko šķiedru iespējams savainoties. Optiskās šķiedras metināšanas process notiek Fujikura metināšanas iekārtā un šķiedras sametināšana notiek automātiski. Ņemot vērā, ka optiskās šķiedras montāžas darbi notiek dažāda rakstura objektos un apstākļos, tad nodarbinātie ir pakļauti grunts iegruvumiem- darbus veicot transējās vai būvbedrēs, priekšmetu uzkrīšana, traumas, kuras iespējams gūt savainojoties ar optiskā kabeļa montāžas rokas instrumentiem, pakļupšana, krišana pārvietojoties pa objektu, ceļu satiksmes negadījumi.

Fiziskie faktori

Apsēkojot optisko kabeļu tehniķu darba vietas fiziskie faktori ir viss izteiktākie, kuriem optisko kabeļu tehniķi tiek pakļauti, jo veicot optisko kabeļu montāžas darbus, darbu izpilde tiek veikta:

- piespiedu pozā sēdus vai stāvus, kā rezultātā nodarbinātajam rodas lokāls muskuļu sasprindzinājums. Ņemot vērā, ka darba vietas ir mobilas un nav patstāvīgas, tad to darba vietas iekārtojums neatbilst un nepieciešami uzlabojumi, jo krēsli, uz kuriem nodarbinātie sēž veicot darbu izpildi nav ne muguras, ne roku atbalstu, kā arī krēsli nav regulējami, skatīt 3.8. attēlu „Optisko kabeļu tehniķa darba vieta”



3.8.att. Optisko kabeļu tehniķa darba vietas

- redzes noslodze un sasprindzinājums- nodarbinātajiem, kuri veic optisko šķiedru metināšanu tiek pastiprināti noslogota redze, jo nodarbinātajam ir jāskatās smalkās optiskās šķiedras, kuras, katras apvalks ir iekrāsots savā krāsā, lai to vieglāk būtu identificēt, savukārt raibums rada pastiprinātu slodzi acīm, redzes noslodzi pastiprina, ja nav nodrošināts pietiekams apgaismojuma līmenis un nepietiekoša gaisa apmaiņa darba vietās, ko apliecināja apsekotajos objektos veiktie apgaismojuma mērījumi darba vidē, skatīt 3.3.tabulu „Darba vides mērījumi”.

3.3.tabula

Darba vides mērījumi

Nr.p.k	Objekta nosaukums	Objekta apraksts	Temperatūra C°	Apgaismojums lx	Mitrums %	Gaisa plūsma m/s	Troksnis dB
1	Objekts Nr.1	5 stāvu dzīvojamās ēkas kāpņu telpa	18	280	65	0.1	45
2	Objekts Nr.2	3 stāvu dzīvojamās ēkas pagrabs	18	200	75	0.05	42
3	Objekts Nr.3	Dzīvokļa iekštelpas	23	480	30	0.01	38
4	Objekts Nr.4	Objekts āra apstākļos, montāža tiek veikta teltī	18	320	74	0.03	50

3.3.tabulas turpinājums

5	Objekts Nr.5	Dzīvokļa iekštelpas 2	25	380	26	0.01	33
6	Objekts Nr.6	Dzīvojamās mājas pagrabs 2	20	180	45	0.02	35
7	Objekts Nr.7	Dzīvojamās mājas pagrabs 3	18	210	66	0.05	38
8	Objekts Nr.8	Dzīvojamās mājas kāpņu telpa 2	20	180	48	0.04	47
9	Objekts Nr.9	būvobjekts, tranšeja	23	600	75	0.15	55
10	Objekts Nr.10	Pārvietojamā mobilā laboratorija	22	285	50	0.05	40

- fiziska piepūle, kas atkārtojas- slodze uz nodarbinātā plecu, roku, plaukstu un pirkstu daļu, kuras tiek pakļautas dinamiskajai slodzei veicot šķiedru identificēšanu, notīrīšanu, piegriešanu un ievietošanu metināšanas iekārtā. Vidēji dienā/maiņā viens nodarbinātais sametināta ap 70-90 optisko kabeļu šķiedru, kas gan drīz četras reizes pārsniedz Skandināvijas valstīs (Zviedrija, Somija) noteikto rekomendējošo metināmo šķiedru skaitu vienam nodarbinātajam maiņā. Lai aprēķinātu un noteiktu rekomendējošo optisko šķiedru metināšanas apjomu vienam nodarbinātajam diennaktī tiek pielietota slodzes galveno rādītāju metode SGR-C.

Psihosociālie un organizatoriskie faktori

Psihosociālie un organizatoriskie faktori ir tie, kuri ietekmē visas nozares darbiniekus un kā viens no iemesliem spriedzei darba vidē ir ekonomiskā situācija valstī, kura daudzās jomās nosaka tirgus cenu t.sk. gabal darba izmaksas optisko kabeļu šķiedras montāžai. Līdz ar to, lai izdzīvotu tirgus apstākļos uzņēmēji samazina pakalpojumu izmaksas, kas būtiski ietekmē samaksas budžētu nodarbinātajiem, kā rezultātā, lai nopelnītu vairāk nodarbinātie cenšas vairāk izdarīt, kā rezultātā rodas pārslodzes. Īpaši šī problēma skar pašnodarbinātos, jo viņu darba laiku nekontrolē un neierobežo kontrolējošās institūcijas, kā rezultātā pašnodarbinātie cenšas veikt lielākus darba apjomus, nodarot ne tikai kaitējumu savai veselībai, bet arī kropļojot darba tirgu, kuru sekas izjūt štata darbinieki, jo ievērojot noteiktās darba aizsardzības prasības, rekomendācijas, piem. atpūtas paužu ievērošana un sametināmo šķiedru apjoma samazināšana maiņas laikā nodarbinātie nespēj nopelnīt vēlamo darba samaksu.

Nozīmīgs psihoemocionālais faktors optisko kabeļu tehniķiem ir arī darba izpildes veikšana vienatnē, jo negadījuma brīdī strādājot viemnatnē cietušajam ir ierobežotas iespējas saņemt operatīvu un savlaicīgu palīdzības saņemšanu. Veicot aumpissptauju no visiem respondentiem darbus vismaz divu cilvēku sastāvā veic darbinieki, kuri ir nodarbināti pie darba devēja, pašnodarbinātie 90% gadījumu optisko šķiedru montāžas darbus veic vienatnē.

3.4. Maksimālais pieļaujamais optisko šķiedru montāžas skaits maiņā

Izvērtējot darba apstākļus, kādos tiek veikta optisko kabeļu šķiedru montāža un darba intensitāti pēc Slodzes galveno rādītāju SGR-C metodes aprēķināma riska pakāpe un veicamie pasākumi.

Lai veiktu riska pakāpes noteikšanu visi dotie dati apkopoti 3.4. tabulā .

3.4.tabula

Riska pakāpe

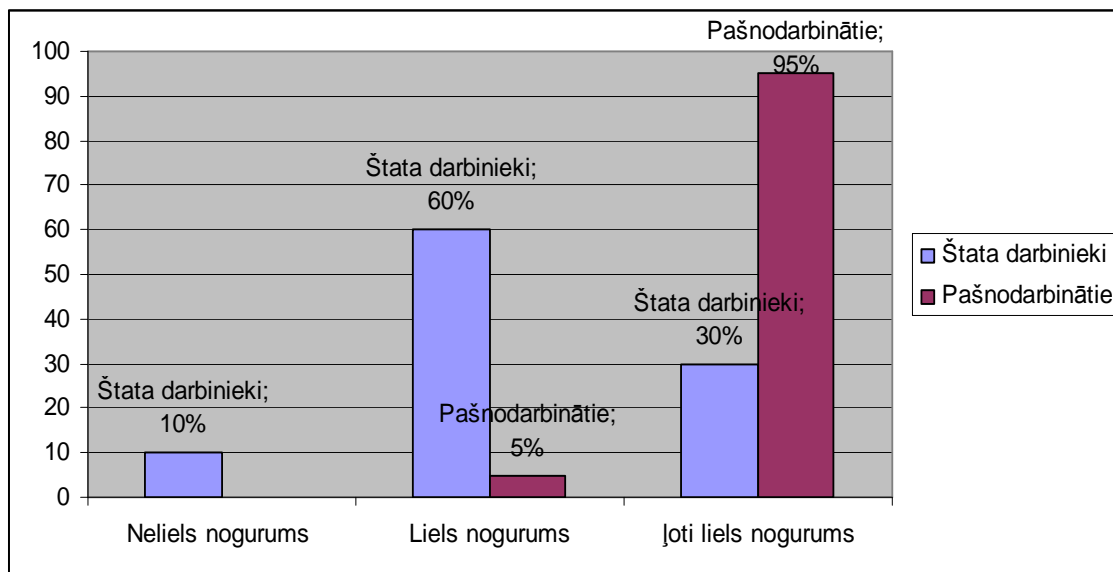
N.p.k.	Indikators	Punkti	Komentārs
1	S	2	Optiskā šķiedra ir ļoti smalka ar ļoti mazu svaru. Vidējais kustības biežums skaits /minūtē nepārsniedz 30 kustības
2	O	1	Darbu izpildē nepiemērots darba aprīkojums, monotons kustības darba ciklā, par darba izpildi samaksa tiek veikta ņemot vērā izpildāmo darba apjomu
3	A	1	Darbi tiek veikti visdažādākajos objektos, kuros iespējami visdažādākie mikroklimatiskie apstākļi- t.sk. caurvējš, nepietiekošs apgaismojums, ierobežota kustību brīvība, gaisa piesārņojums, ļoti smalku detaļu (optiskās šķiedras identificēšana)
4	P	3	Darba izpilde tiek veikta sēdus vai stāvus stāvoklī rumpis noliekts uz priekšu
5	K	1	Veicot optiskās šķiedras attīrīšanu, piegriešanu, ievietošanu metināšanas iekārtā raksturīgi ar bieži satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa, satvērieni virs plecu augstuma
6	I	6	Laiks, kurš tiek patērēts vienas optiskās šķiedras attīrīšanai un sametināšanai sastāda vidēji 5 min. Veicot respondentu aptauju vidējais sametināto šķiedru skaits dienā sastāda 70-90 optiskās šķiedras, kopējais maiņā paterētais laiks veicot optiskās šķiedras metināšanas darbus- 450 min.

Aprēķinot riska pakāpi pēc 2.1. formulas iegūst sekojošu rezultātu:

$$DS = (2+1+1+3+1) \times 6$$

$$DS = 48 \text{ punkti vai III riska pakāpe}$$

III riska pakāpe nosaka, ka nodarbinātajiem ir būtiski palielināta fiziskā slodze. Pārslodze iespējama arī personām ar normālu fizisko sagatavotību. Preventīvie pasākumi obligātās veselības pārbaudes un darba apstākļu noskaidrošana un detalizēta analīze. Veicot, darba vietas analīzi, izpēti un riska pakāpes noteikšanu, paanalizējot punktu skaitu, tad optisko kabeļu tehniķi veicot šobrīdējo darba apjomu ir ļoti tuvu organisma pārslodzei, jo organisms ir pakļauts ļoti lielai fiziskai slodzei, ko arī apstiprina aptaujas laikā apkopotais respondentu viedoklis par noguruma pakāpi darba dienas beigās, skatīt attēlu 3.9. „Optiskā kabeļu tehniķa stāvoklis dienas beigās”



3.9.att. Optiskās kabeļu tehniķa noguruma stāvoklis maiņas beigās

Izvērtējot nodarbināto noguruma statistiku, nodarbinātajiem fiziskās un emocionāls izjūtas pēc darba dienas liecina par nodarbināto pārslodzi, kā arī iespējamu hronisko nogurumu, kura jau ir slimība un ar atpūtas laika pārtraukumu organizēšanu ir nepietiekošs pasākums.

Nemot vērā Skandināvijas valstu pieredzi un rekomendācijas attiecībā uz noteikto limitu veicot optiskās šķiedras metināšanu vienas maiņas laikā, pēc SGR-C metodes darbā tiek aprēķināta riska pakāpe, ja maiņas laikā maksimālais sametinātais šķiedras apjoms sastāda 24 šķiedras, skatīt 3.5 tabulu.

3.5.tabula

Riska pakāpe Zviedrijas optisko kabeļu tehniķiem

N.p.k.	Indikators	Punkti	Komentārs
1	S	1	Optiskā šķiedra ir ļoti smalka ar ļoti mazu svaru. Vidējais kustības biežums skaits /minūtē nepārsniedz 15 kustības
2	O	0	Iespēja ietekmēt darba procesu, atpūtas paužu ievērošana ne retāk kā 10 min. divu stundu laikā

3	A	0,5	Uzlaboti darba apstākļi nodrošinot muguras un roku atbalstu, 500lx apgaismojumu, gaisa apmaiņas nodrošināšana, nodarbinātie lieto IAL , smalku detaļu mont.
---	----------	------------	---

3.5.tabulas turpinājums

4	P	2	Darba izpilde tiek veikta sēdus vai stāvus stāvoklī rumpis viegli noliekts uz priekšu .
5	K	1	Veicot optiskās šķiedras attīrīšanu, piegriešanu, ievietošanu metināšanas iekārtā raksturīgi ar bieži satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa, satvērieni virs plecu augstuma .
6	I	2	Laiks, kurš tiek patērēts vienas optiskās šķiedras attīrīšanai un sametināšanai sastāda vidēji 5 min. Kopējais maiņā paterētais laiks veicot 24 optisko šķiedru sametināšanu sastāda- 120 min.

Aprēķinot riska pakāpi pēc 2.1. formulas iegūst sekojošu rezultātu:

$$DS = (1 + 0 + 0,5 + 2 + 1) \times 2$$

DS = 9 punkti vai II riska pakāpe

I riska pakāpe nosaka, ka nodarbinātajiem slodze ir minimāla, nav būtisks apdarudējums veselībai.

Ņemot vērā ekonomisko situāciju un rastu vidusceļu starp darba devēja un darba ņēmēja interesēm, izmantojot SGR-C metoti darbā aprēķināts maksimālais pieļaujamo optisko šķiedru montāžas apjoms vienam nodarbinātajam maiņā, kā arī veicamie pasākumi , skatīt 3.6. tabulu „Maksimālais optisko šķiedru montāžas skaits maiņā”.

3.6.tabula

Maksimālais optisko šķiedru montāžas skaits maiņā

N.p.k.	Indikators	Punkti	Komentārs
1	S	2	Optiskā šķiedra ir ļoti smalka ar ļoti mazu svaru. Vidējais kustības biežums skaits /minūtē nepārsniedz 15 kustības. Darba procesa izpildes ātrums tiek saglabāts esošais
2	O	0,5	Iespēja ietekmēt darba procesu, atpūtas paužu ievērošana ne retāk kā 10 min.divu stundu laikā
3	A	0,5	Uzlaboti darba apstākļi nodrošinot muguras un roku atbalstu, 500lx apgaismojumu, gaisa apmaiņas nodrošināšana, nodarbinātie lieto individuālos aizsardzības

			līdzekļus, ļoti smalku detaļu (optiskās šķiedras identificēšana) .
--	--	--	--

3.6.tabulas turpinājums

4	P	2	Darba izpilde tiek veikta sēdus vai stāvus stāvoklī rumpis viegli noliekts uz priekšu .
5	K	2	Veicot optiskās šķiedras attīrīšanu, piegriešanu, ievietošanu metināšanas iekārtā raksturīgi ar bieži satvērieni noteiktā attālumā no ķermeņa, satvērieni virs plecu augstuma .
6	I	3	Laiks, kurš tiek patērēts vienas optiskās šķiedras attīrīšanai un sametināšanai sastāda vidēji 5 min. , kopējais dienas laikā patērētais laiks optisko šķiedru metināšanai- 240 min.

Aprēķinot riska pakāpi pēc 2.1. formulas iegūst sekojošu rezultātu:

$$DS = (2+0,5+0,5+2+2) \times 3$$

$$DS = 21 \text{ punkts vai II riska pakāpe}$$

II riska pakāpe nosaka, ka slodze ir palielināta, pārslodze iespējama darbiniekiem ar samazinātām darbaspējām (personas, kas jaunākas par 21 gadu un vecākas par 40, kā arī jaunatnācēji darbā un cilvēki, kas slimo. Maksimālajam rekomendējošajam vienas maiņas laikā sametināto optisko šķiedru apjomam nevajadzētu pārsniegt 48-50 šķiedras, kas ir gandrīz divas reizes mazāks apjoms, kā šobrīd.

3.5. Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole optisko kabeļu tehnikim

Izmantojot ergonomisko risku ātro ekspozīcijas kontroles metodi iespējams noteikt optisko kabeļu tehnikim veicot optiskās šķiedras metināšanas darbus ekspozīcijas līmeni un veicamos pasākumus. Aptaujājot nodarbinātos saskaņā ar aptaujas anketu (3.pielikums) un saskaitot punktus saskaņā ar ergonomiskop risku ātrās ekspozīcijas kontroles punktu skaitīšanas tabulu iegūti sekojoši dati, skatīt 3.7.tabulu „Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole optisko kabeļu tehnikim”.

3.7. tabula

Ergonomisko risku ātrā ekspozīcijas kontrole optisko kabeļu tehnikim

N.p.k.	Pozīcija	Punktu skaits	Riska pakāpe	Pasākumi
--------	----------	---------------	--------------	----------

1	Mugura	30	II	Ievērot atpūtas pauzes darbā. Pievērst uzmanību darba veidiem cikliem, kuru veikšanā iespējama atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodze. Optimizēt darba procesum samazināt atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodzi.
2	Pleci/Rokas	30	II	
3	Plaukstas/ locītavas	30	II	
4	Kakls	18	I	Pasākumi nav nepieciešami

3.7.tabulas turpinājums

5	Darba temps	4	II	Ievērot atpūtas pauzes darbā. Pievērst uzmanību darba veidiem cikliem, kuru veikšanā iespējama atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodze. Optimizēt darba procesum samazināt atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodzi.
6	Stress	9	III	Reglamentēt atpūtas pauzes darbā (noteikt to ilgumu pēc metodēm, kas ievēro dinamiskās vai statiskās darba slodzes aprēķinus, mikroklimatiskos apstākļus, darbinieka biomehāniskos un fizioloģiskos rādītājus, u.c.). Pievērst īpašu uzmanību tiem darba procesu apstākļiem, kuros pastiprināti tiek pārslogotas atsevišķas ķermeņa daļas vai muskuļu grupas, tuvāk izpētīt šos apstākļus un veikt atbilstošus pasākumus. Veikt pasākumus, lai novērstu stresu darbā, samazināt darba tempu, veikt darbinieku rotāciju (savstarpēju apmaiņu) atsevišķos darba ciklos. Obligātās veselības pārbaudes (OVP) atbilstoši likumdošanas prasībām.

Izvērtējot ergonomiskos riskus ar ātro ekspozīcijas metodi visaugstākā riska pakāpe ir darba vides riska faktoram stress, jo darbs saistīts ar pastiprinātu koncentrēšanos un sīku, smalku detaļu savienošanu, identificēšanu. Lai samazinātu riska pakāpi nepieciešamas regulāras atpūtas pauzes, kā arī izpildāmā darba procesa samazināšana un darbu plānošana, dažādošana vienas maiņas laikā.

Darba izpildei raksturīga piespiedu statiskā poza sēdus vai stāvus pozīcijā un tajā pašā laikā dinamiskā slodze uz rokām, pirkstiem plaukstām, kā galvenie pasākumi izpildot darbus šādā pozā ir atpūtas paužu ievērošana un darba apstākļu un procesu uzlabošana, lai mazinātu atsevišķu ķermeņa daļu vai muskuļu grupu pārslodzi.

3.6. Pasākumi darba apstākļu uzlabošanai

Novērtējot optisko kabeļu tehniķu darba apstākļus un nosakot darba vides risku pakāpes pēc dažādām risku novērtēšanas metodēm, riska pakāpes samazināšanai un darba apstākļu uzlabošanai nepieciešamie pasākumi ir:

1. Maiņas vai dienas laikā jāsamazina metināmo optisko šķiedru skaits līdz 50 šķiedrām vienas maiņas laikā. Nodarbinātajiem bieži spēcīgi jāsaliec plauksta un pirksti, kā arī jāizdara atkārtotas ķeršanas vai satveršanas kustības, skatīt 3.10. attēlā Pirksti un plauksta tiek pakļautas dimaniskajai slodzei un nodarbinātajam var attīstīties De Kervēna slimība (dorsālā plauksta ekstensora pirmās maksts tendosinovīts jeb spieķa kaula stiloidoze Hroniski tiek traumatizēti plauksta pamata dorsālās saites pirmais kanāls un spieķa kaula īlēnveida izauguma kaulplēve, tajā pašā laikā tiek saspīestas īkšķa garā atliecējmuskuļa un īsā atliecējmuskuļa cīpslas. Iekaisuma un deģeneratīvo pārmaiņu rezultātā rezultātā šīs saites sabiezē un sašaurinās kanāli, pa kuriem iet plauksta atliecējmuskuļu cīpslas, īpaši sašaurinās pirmais kanāls.[29]



3.10.att. **Optisko kabeļu tehniķu pirkstu un plaukstu noslodze**

2. Darba laikā jāievēro atpūtas pauzes, jo liela pārslodze darbā noved pie tā, ka rodas atsevišķu organisma fizioloģisko funkciju pārsprīdze un rezultātā izveidojas organisma pataloģiskais stāvoklis, neiropsihās iekšējo orgānu regulācija izteikti traucējumi. Optisko kabeļu tehniķa organismam nepieciešamais atpūtas laiks tiek aprēķināts pēc 2.2. formulas.(38) Optisko kabeļu tehniķiem kopējais darba laiks sastāda 480min., vidējais enerģijas patēriņš veicot optisko kabeļu šķiedru montāžas darbus sastāda 5,4 kcal/min. (9). Veicot optisko kabeļu šķiedru metināšanu dienas/maiņas laikā nepieciešamais atpūtas laiks sastāda:

$$R = 480 (5,4 - 5,3) / (2,7 - 1,5)$$

$$R = 480 (0,1 / 1,2)$$

R=40 min.

Darba laika pārtraukumiem veicot optisko kabeļu šķiedru montāžas darbus vajadzētu būt vismaz 6 minūtes vienas darba stunda laikā, bet ne retāk kā 12 minūtes divu stundu laikā.

3. Darba vietas aprīkojuma uzlabojumi. Galvenokārt optiskās šķiedras montāžas darbus veic sēdus stāvoklī nodarbinātajam nedaudz saliecoties uz priekšu, kā rezultātā nodarbinātajam veicot šādu darbu izpildi nepieciešams krēsls, kuram ir nodrošināts muguras atbalsts un to iespējams pielāgot katra indivīda antropometriskajiem rādītājiem. Šobrīd visos apsekotajos objektos nodarbinātie kuri vieca optisko kabeļu šķiedru metināšanu to veica uz krēsliem bez roku un muguras atbalsta. Izpildot darbu šādos apstākļos nodarbinātais var rasties problēmas muguras lejas daļā krūšu apvidū, mugurkaulāja skolioze, sēžas muskuļu miopātija, rokas muskuļu noslodze.
4. Fizikālo apstākļu uzlabošana- mobīlās pārvietojamās darba vietas nodrošināt ar atbilstošas jaudas (500lx) apgaismes ķermeņiem, kuriem būtu funkcija, tos lietot arī objektos, kuros nav iespējams pieslēgties pie elektrobarošanas tīkla.
5. Darba specifikai un tehnoloģijai atbilstošu individuālo aizsardzības līdzekļu piemeklēšana, kā arī darbinieku apmācība un saturiski interesantā un pamācošā formāt parādīt nodarbinātajiem IAL lietošanas nozīmi, svarīgumu un iespējamās sekas to nelietošanas gadījumā. Pastiprināta uzmanība jāvelta IAL saistībā ar acu, elpceļu un ādas aizsardzību, jo darba procesā tiek izmantots ķīmiskais sastāvs, kurš nepietiekošas ventilācijas sistēmas dēļ netiek izvadīts no darba vides, kā rezultātā radot kairinājumu nodarbinātā acīm, elpceļiem, kā arī uz ādas ar to tieši saskaroties.



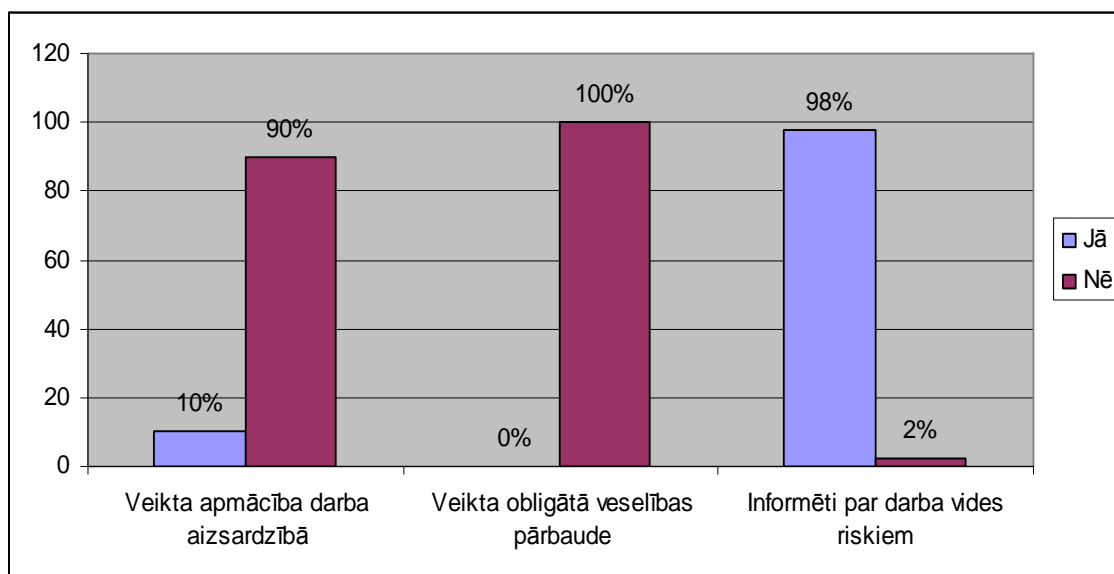
3.11.att. Optiskās šķiedras mazgāšana

Veselībai radītais kaitējums saskaroties ar pastiprinātas koncentrācijas ķīmisko sastāvu ar kuru optisko kabeļu tehniķi veic šķiedras tīrīšanu to ieelpojot nodarbinātajam elpceļu kairinājums, kā rezultāt var tik izsaukts klepus, reibonis, miegainība, galvas un kalka sāpes, parādoties šādiem simptomiem nodarbinātajam pēc iespējas ātrāk nepieciešams nodrošināt svaiga gaisa pieplūdi. Ķīmiskai vielai nokļūstot uz ādas, tā izsauc ādas sausumu, nokļūstot acīs, viela uzrausa acs apsārtumu un redzes bojājumu, ķīmisko vielu norijot, tā izsauc vēdera sāpes, vemšanu, apgrūtinātu elpošanu un samaņas zudumu. Tā kā nodarbinātajam veicot optisko šķiedru montāžu telpās, kurās nav nodrošināta gaisa un svaiga gaisa pieplūde nodarbinātajam obligāti lietojama sejas aizsargmaska, kura aizsargā elpceļus un acis, jo ķīmiskais sastāvs nodarbinātā ķermenī var absorbēties caur elpceļiem un acīm nodarot kaitējumu nodarbinātā arodveselībai. Kā alternatīvs ķīmiskais sastāvs ar kuru būtu iespējama optisko šķiedru mazgāšana ir metilspirts, kurš neizraisa kairinājumu uz nodarbinātā arodveselību, jo nekairina ne elpceļus, ne acis ne arī rada apsārtumu vai kairinājumu tam saskaroties ar nodarbinātā ādu.

6. Darbu plānošana un organizācija optisko kabeļu tehniķim- tā kā optisko kabeļu tehniķis ir pakļauts gan statiskai gan dinamiskai slodzei, kā arī darbu izpilde ir monotona, tad kā viens no pasākumiem būtu tiešajam vadītājam plānot darbus tā, lai nodarbinātajiem būtu dažāda darbu izpilde, piem. ne tikai optisko kabeļu šķiedras montāža, bet arī sagatavošanās darbi kabeļu atrakšana, bojājumu diagnosticēšana, u.c.

7. Problēmas, kuru risināšanā nepieciešama Valsts institūciju iesaiste – PAŠNODARBINĀTIE. Latvijas valsts paredz tādu juridisku formu, kā pašnodarbinātas personas, kuras ir personas, kas veic saimniecisko darbību un ir reģistrētas. Saimnieciskā darbība ir jebkura sistemātiska, patstāvīga darbība par atlīdzību. Ņemot vērā valstī pastāvošajai ekonomiskajai situācijai ar vien vairāk uzņēmēji pie darbu izpildes piesaista pašnodarbinātās personas, jo par šīm personām uzņēmējam nav jāveic valstī noteiktās nodokļu izmaksas, kā arī jāveic citi pasākumi, kurus nosaka likumdošana t.sk. darba aizsardzības jomā. Apsekojot viena uzņēmuma objektus, kuros tiks veikta optisko kabeļu montāža no visiem objektā nodarbinātajiem 55% bija pašnodarbinātās personas. No juridiskās puses uzņēmējs un pašnodarbinātais nepārkāpj valstī noteiktos normatīvos aktus un prasības, bet tajā pašā laikā darba aizsardzības prasības pilnībā netiek ievērotas. Jo juridiski pašnodarbinātais ir līdzīgas formas darba ņēmējs kā juridiskās personas, kuras saņem darba uzdevumu un atrunātajā izpildes termiņā par saviem līdzekļiem un resursiem veic darba izpildi, tikai attiecībā uz sabiedrībām ar ierobežotu atbildību un akciju sabiedrībām darba aizsardzības prasību izpildes uzraudzību un kontroli veic uzņēmumā nodarbinātie darba aizsardzības speciālisti un sabiedrības ar ierobežotu atbildību, tad attiecībā uz

pašnodarbinātajiem viņiem nav pat elementāro zināšanu darba aizsardzībā, nav veiktas veselības pārbaudes, vienīgā informācija darba aizsardzības jomā ir galvenā uzņēmēja sniegtā informācija par objektā esošajiem darba vides riskiem, par ko liecina aptaujā iegūtie rezultāti, skatīt 3.12.attēlu. Pašnodarbināto personu veiktie pasākumi darba aizsardzības jomā.



3.12.att. Pašnodarbināto personu veiktie pasākumi darba aizsardzības jomā

Neskatoties uz to ka administratīvais kodekss nosaka arī administratīvo piemērojamo sodu ne tikai juridiskām personām, bet arī fiziskām personām, kuru lielums ir no brīdinājuma līdz 3000Ls, skatīt 3.8. tabulu „Administratīvo sodu apjoms fiziskām un juridiskām personām par pārkāpumiem darba aizsardzības jomā.”(28)

3.8.tabula

Administratīvo sodu apjoms fiziskām un juridiskām personām par pārkāpumiem darba aizsardzības joma

N.p.k.	Pārkāpuma apraksts	Administratīvā soda apmērs	
		Fiziskai personai	Juridiskai personai
1	Par darba aizsardzību regulējošo normatīvo aktu pārkāpšanu, izņemot šā panta otrajā, trešajā, ceturtajā, piektajā un sestajā daļā minētos pārkāpumus	brīdinājums vai naudas sods 50-250Ls	brīdinājums vai naudas sods 50-500Ls
2	Par darba vides riska novērtējuma neveikšanu un darba aizsardzības pasākumu plāna neizstrādāšanu vai tā neatbilstību darba aizsardzību regulējošo normatīvo aktu prasībām	brīdinājums vai naudas sods 50-250Ls	brīdinājums vai naudas sods 100-700Ls
3	Par drošības zīmju nelietošanu un to atbilstošu neizvietošanu darba vidē	brīdinājums vai naudas sods 50-250Ls	brīdinājums vai naudas sods 100-

			500Ls
4	Par nodarbināto nenosūtīšanu veikt obligātās veselības pārbaudes, ja normatīvajos aktos tās paredzētas,	brīdinājums vai naudas sods 50-250Ls	brīdinājums vai naudas sods 100-500Ls

3.8.tabulas turpinājums

5	Par darbā notikuša nelaimes gadījuma neizmeklēšanu atbilstoši normatīvo aktu prasībām vai slēpšanu —	Naudas sods 100-300Ls	Naudas sods 250-1000Ls
6	Par tāda darbā notikuša nelaimes gadījuma neizmeklēšanu atbilstoši normatīvo aktu prasībām vai slēpšanu, kura rezultātā nodarbinātajam radušies smagi veselības traucējumi vai iestājusies viņa nāve, —	Naudas sods 350-500Ls	Naudas sods 1500-3000Ls
7	Par nodarbināto nenodrošināšanu ar darbam nepieciešamajiem individuālajiem aizsardzības līdzekļiem —	Naudas sods 250-500Ls	Naudas sods 1000-2000Ls
8	Par darba aizsardzību regulējošo normatīvo aktu prasībām neatbilstoša darba aprīkojuma lietošanu vai drošības prasību neievērošanu	Naudas sods 250-500Ls	Naudas sods 1000-2000Ls
9	Par nodarbināto neinstruēšanu vai apmācības neveikšanu jautājumos par nodarbinātā drošību un veselību darbā —	Naudas sods 250-500Ls	Naudas sods 1000-2000Ls

Ņemot vērā lielo popularitāti, kad uzņēmēji ar vien vairāk pie darbu izpildes piesaista pašnodarbinātos arī valstī kontrolējošās institūcijas Valsts ieņēmumu dienests un Valsts darba inspekcija veic pastiprinātu kontroli attiecībā uz pašnodarbinātajiem un darba apstākļiem, kuros tie strādā, lai mēģinātu izskaut gadījumus, kad darbinieki tiek pieņemti darbā kā pašnodarbinātās personas, bet reāli veic štata darbinieku pienākumus darba devēja noteiktajā darba laikā ar darba devēja instrumentiem, iekārtām un aizsardzības līdzekļiem.

Pēc darba autora domām, šī kontrolējošo instanču pieeja pašnodarbināto personu un uzņēmēju kontrolei vairāk ir kā cīņa jau ar sekām, kuras mēģina apkarot, bet tajā pašā laikā uzņēmējam juridiski korekti sakārtojot dokumentāciju kontrolējošās institūcijas nespēj pierādīt pārkāpumu. Kā viens no problēmas risinājumiem būtu ieviest arī pašnodarbinātajām personām licencēšanu un darbības sadali pa uzņēmējdarbības jomām, līdzīgi, kā šobrīd ir juridiskām personām. Galvenie pasākumi pašnodarbināto darbības ierobežošanai būtu:

1. Attiecīgās jomas licences saņemšana (terminēta, piem. uz 2 vai 3 gadiem, kuru nepieciešams atjaunot un iesniegt dokumentāciju, ka pašnodarbinātais ir apmācīts darba aizsardzībā un veselības stāvoklis atbilst veicamajam darbam);
2. Pašnodarbinātajiem jāiziet ikgadēja apmācība darba aizsardzībā, atkarīgā no jomas kurā nodarbinātais nodarbināts. Ārējo apmācību varētu veikt Valsts darba inspekcijas inspektori pēc publiski pieejama grafika, līdzīgi kā tiek organizēta Valsts ieņēmumu dienesta apmācības dažādu programmu apguvei;
3. Obligātās veselības pārbaudes veikšana saskaņā ar Ministru Kabineta noteikumiem Nr.219 „Kārtība kādā veicama obligātā veselības pārbaude” 1 un 2.pielikums.

Izglītojot pašnodarbinātos darba aizsardzības jomā, kā arī prasot no viņiem atbildību normatīvo aktu ievērošanā tiku uzlabota situācija darba aizsardzības jomā ne tikai optisko kabeļu tehniķiem, bet arī citās ražošanas jomās, kurās darbu izpildi veic pašnodarbinātas personas.

SECINĀJUMI

Pētījumā tika pētīta optisko kabeļu montāžas tehnoloģija, darba apstākļi un darba vides riski, kuriem pakļaudi darbinieki, kuri veic optisko kabeļu šķiedras metināšanu un galvenie secinājumi ir:

- Latvijā nav veikti pētījumi par optiskā kabeļu montāžas un metināšanas darbiem, kā arī nav analizēta optiskā kabeļu tehniķa slodzes ietekme uz nodarbinātā darbaspējām.
- Veicot darba vietas ergonomisko analīzi un ergonomisko risku novērtēšanu ar ātro ekspozīcijas kontroles metodi optisko kabeļu tehniķis tiek pakļauts statistiskai slodzei, jo darba izpilde tiek veikta sēdus vai stāvus piespiedu stāvoklī un dinamiskai slodzei tiek pakļautas nodarbinātā rokas, pirksti, plaukstas, rekomendējama izpildāmo uzdevumu dažādošana un atpūtas laika noteikšana un ievērošana no nodarbinātā puses;
- Optisko kabeļu montāžas darbi tiek veikti visdažādākajos darba apstākļos: iekštelpās, pagrabos, ārā apstākļos, pārvietojamās mobilajās laboratorijās, teltīs, tranšējās u.c., kas būtiski apgrūtina nodrošināt un aprīkot darba vietas ar nodarbinātā veselībai nekaitīgiem darba apstākļiem;
- Latvijā viena nodarbinātā, vienas maiņas laikā sametināto šķiedru skaits (90 šķiedras/maiņā) divas reizes pārsniedz pieļaujamo metināmo šķiedru apjomu, kā rezultāta nodarbinātajiem ir būtiska pārslodze, kas ietekmē nodarbinātā darbaspējas un arodveselību. Galvenie veicamie pasākumi ir darba procesa, uzdevumu dažādošana un slodzes samazināšana, samazinot vienas maiņas laikā metināmo optisko šķiedru skaitu;
- Optiskā šķiedra pirms metināšanas tiek tīrīta ar ķīmisku vielu izpopropanols, kura pēc savām rakstura īpašībām nav kaitīga, bet pie nelabvēlīgiem un neatbilstošiem darba apstākļiem, nepietiekošas gaisa apmaiņas telpā ietekmē nodarbinātā darbaspējas.

- Šķiedras metināšanas procesā nodarbinātajiem ir pastiprināts redzes un psihoemocionālais sasprindzinājums, jo optiskā šķiedra ir mata resnuma stikla caurulīte, kura ir jāidentificē starp 20-100 citām šķiedrām, kuras atrodas vienā kabelī un jāveic saskaņā ar tehnoloģiju optiskā kabeļa metināšana, kas prasa ļoti lielu emocionālo un fizisku piepūli.
- Būvniecības nozarē, t.sk. arī pie optisko kabeļu montāžas procentuālā ziņā vairākums darbu izpildītāji ir pašnodarbinātās personas;
- Pašnodarbinātām personām trūkst zināšanu par vispārīgiem arodveselības un darba drošības jautājumiem;
- Tikai daļai nodarbināto, kuri veic optisko kabeļu šķiedru metināšanu ir nodrošināti ar individuālajiem aizsardzības līdzekļiem un arī tie nenodrošina nepieciešamo aizsardzību pret darba vidē pastāvošajiem riskiem.
- Pašnodarbināto personu licencēšanas, darbības ierobežošanas un izglītošanas nepieciešamība;
- Kopumā apsekotajās darba vietās galvenās problēmas ir saistītas ar nepiemērotiem darba apstākļiem- nepietiekošs apgaismojums, gaisa apmaiņa, IAL trūkums un nodarbināto pakļaušana palielinātai darba slodzei;
- Optisko kabeļu tehnikus ietekmē fizikālie, ķīmiskie, bioloģiskie, mehāniskie, fiziskie un psihoemocionālie darba vides riski un nepieciešami atbilstoši preventīvie pasākumi.

Pētījumā izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies- Latvijā nodarbinātie, kuri veic optiskās šķiedras metināšanas darbus ir pakļauti pārslodzei un sametināmo optisko šķiedru skaits vienā maiņā ir divas reizes lielāks, kā pieļaujams.

Praktiskie ieteikumi un rekomendācijas

1. Darba apstākļu uzlabošana optisko kabeļu tehnikim:

- Nodrošināt strādājošiem ergonomiskus darba apstākļus, pareizi organizējot darba vietas un apgādājot tās ar racionāli konstruētām mēbelēm, kas atbilst darbinieku fizioloģiskajiem un antropometriskajiem rādītājiem, piemēram, krēsliem ar regulējamu atzveltni un regulējamu un augstumu, un elkoņu paliktņiem;
- Mobīlajās pārvietojamajās laboratorijās nodrošināt efektīvāku ventilācijas sistēmu, lai arī veicot optisko kabeļu šķiedras metināšanas darbus aukstajā gadalaika periodā tiktu nodrošināts tehnoloģijas procesam nepieciešamais mikroklimats +18C ,kā arī efektīva gaisa apmaiņa, ventilācijas sistēma;
- Objektos, kuros nav elektrobarošanas kontaktligzdas darbinieki jānodrošina ar nepieciešamo papildaprīkojumu , pagarinātājiem, „zaglīši”, kuros ieskrūvējot spuldžu vietā iespējama kontaktligzdas izveide. Darba vietās jānodrošina optimāls apgaismojuma līmenis 350-500lx;

7. Darba slodzes samazinājums:

- Nodrošināt, lai vienas maiņas maksimālais sametināto optisko šķiedru skaits nepārsniegtu 50 vienības;
- Lai kontrolētu muguras, plecu, pirkstu un plaukstu daļas noslodzi, nepieciešams:
 - Reglamentēt atpūtas pauzes darbā (ne mazāk, kā 6min. vienas stundas laikā u.c.)
 - Pievērst īpašu uzmanību tiem darba procesa apstākļiem, kuros pastiprināti tiek pārslogotas atsevišķās ķermeņu daļas vai muskuļu grupas, tuvāk izpētīt šos apstākļus un veikt atbilstošus pasākumus;
 - Veikt organizatoriskus pasākumus, lai novērstu stresu (spriedzi) darbā, t.sk., saistītu ar darba tempu. Ja iespējams, veikt darbinieku rotāciju (savstarpēju apmaiņu) atsevišķos darba ciklos
 - Organizēt obligātās veselības pārbaudes (OVP) atbilstoši likumdošanas prasībām (faktori – fiziskā slodze, darba pozas):

- Optimizēt darba procesu, lai samazinātu atsevišķu ķermeņu daļu vai muskuļu grupu pārslodzi
 - Objektos, kuros nav pietiekoša svaiga gaisa apmaiņa un tiek veikta optiskās šķiedras metināšana rekomendējama darba laika samazinājums;
8. Organizatoriskie pasākumi:
- Darba procesa plānošana un izpildāmo darba uzdevumu dažādošana.
 - Obligātās veselības pārbaudes veikšana saskaņā ar Ministru Kabineta noteikumiem Nr.219 „Kārtība kādā veicama obligātā veselības pārbaude” 1 un 2.pielikums.;
 - Regulāras pastaigas svaigā gaisā;
 - Nodarbināto izglītošana darba aizsardzības jautājumos;
 - Valsts mērogā darbības reglamentēšana pašnodarbinātām personām- licencēšanu un darbības sadali pa uzņēmējdarbības jomām, līdzīgi, kā šobrīd ir juridiskām personām. Galvenie pasākumi pašnodarbināto darbības ierobežošanai būtu:
 - .Attiecīgās jomas licences saņemšana (terminēta, piem. uz 2 vai 3 gadiem, kuru nepieciešams atjaunot un iesniegt dokumentāciju, ka pašnodarbinātais ir apmācīts darba aizsardzībā un veselības stāvoklis atbilst veicamajam darbam);
 - Pašnodarbinātajiem noteikt iziet ikgadēju apmācību darba aizsardzībā, atkarīgā no jomas ,kurā nodarbinātais nodarbināts. Ārējo apmācību varētu veikt Valsts darba inspekcijas inspektori pēc publiski pieejama grafika, līdzīgi kā tiek organizēta Valsts ieņēmumu dienesta apmācības dažādu programmu apguvei;

Izmantoto informācijas avotu saraksts

1. Latvijas Republikas Labklājības Ministrijas mājas lapa. <http://www.lm.gov.lv/text/555>. (skatīts 02.01.2012.).
2. Media Control mājas lapa. <http://mediacontrol.lv/lv/darba-aizsardziba>. (skatīts 02.03.2012.).
3. Būvniecības nozares attīstības pamatnostādnes. https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:CGLOMX_fQAJ:www.em.gov.lv/images/modules/items/bnnp_5.doc+b%C5%ABvniec%C4%ABbas+nozares+raksturojums&hl=lv&gl=lv&pid=bl&srcid=ADGEESjULSBDXAdROwYxTQkTQ4fX_ClpM M7YUaUzNcVRKQKXXZ8U-18seqbPB41C1AKYQfhxskzYLUjnkBvDazIcrIqFXgNDRwTYLuzxpjwNL3yOgFQYM3SCZ_OkUAldNacu6ywgUAeC&sig=AHIEtbRDf9syAtC7eqnKFU8SHo_56yQbxA. (skatīts 15.01.2012.).
4. Rīgas Stradiņu Universitātes mājas lapa. <http://www.rsu.lv/dazadi/zinas-un-notikumi/362-konferences-un-seminari/5263-seminars-qdarba-aizsardziba-buvniecibasvarigakas-darba-aizsardzibas-problemas-un-iesaistito-instituciju-pienakumiq>. (skatīts 15.01.2012.).
5. Ar būvdarbu veikšanu saistīto risku novērtēšanas un novēršanas vadlīnijas. Rīga : SIA Madonas Poligrāfists, 2003. 54 lpp.
6. Situācija būvniecības nozarē VDI vērtējumā. http://www.em.gov.lv/images/modules/items/10_VDI_situacija_darba_tirgu.pdf. (skatīts 02.01.2012.).
7. Arodslimību sadalījums pa nozarēm neatpoguļo nozaru riskus. <http://www.delfi.lv/news/national/politics/arodslimibu-sadalijums-pa-nozarem-neatspogulo-nozaru-riskus.d?id=38234777>. (skatīts 02.01.2012.).
8. Booth, B. Practical Risk Assessment. Tampere University of Technology. Occupational Safety Engineering, Seminar, 1994. 14 lpp.

9. Kaļķis, V. Darba vides risku novērtēšanas metodes. Rīga : SIA Elpa-2 Gutenberas druka, 2008. 242 lpp.
10. <http://who.int/ipcs/en>. (skatīts 03.03.2012).
11. http://www.lakifa.lv/REACH_isuma.pdf (skatīts 03.03.2012.).
12. Austrijas Negadījumu obligātās apdrošināšanas institūta mājas lapa. <http://www.auva.or.at/auva>. (skatīts 10.04.2012.).
13. Anglijas Karaliskās ķīmijas biedrības mājas lapa. <http://hse.gov.uk/pubns/indg136.pdf>. (skatīts 10.04.2012.).
14. Somijas arodveselības institūta mājas lapa. <http://www.ttl.fi/internet/english>. (skatīts 15.04.2012.).
15. Rantanen, S., Paakkonen, R. Risk Assessment of Chemical and Physical factors at Workplace. Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 2001.
16. Vācijas Federālais Aroda drošības un veselības institūts. <http://baua.de>. (skatīts 23.02.2012.).
17. Kas ir optiskais kabelis. <http://www.pilseta.lv/kas-ir-optiskais-kabelis/>. (skatīts 06.01.2012.).
18. <http://www.slo.lv/uploads/PDF/SLO.TKF.optiskie%20kabeli.pielietojums.LV.pdf>. (skatīts 06.01.2012.).
19. <http://reinternets.lv/pg/3/17/optiskais-kabelis-pret-ierasto-vara-kabeli>. (skatīts 06.01.2012.).
20. Optiskās šķiedras kabelis. <http://media.klinkmann.lv/pdf/lv/it/5.pdf>. (skatīts 06.01.2012.).
21. Optiskais internets. <http://optika.lattelecom.lv/>. (skatīts 10.01.2012.)
22. Optiskais kabelis. <http://datortikli.times.lv/Vei2-sub4-sub3.htm>. (skatīts 10.01.2012.).
23. http://www.vdi.gov.lv/files/vdi_preses_konference.pdf. (skatīts 10.01.2012.).
24. SIA X Nelaiemes gadījumu darbā izmeklēšanas žurnāls. Rīga, 1995. 85 lpp.
25. Fundamentals of Industrial hygiene. 4th edition. Itasca, II-linois 1995. 1011 lpp.
26. Roja, Ž. Promocijas darbs Ergonomisko risku radīto arodveselības problēmu risinājumi ceļu būves nozarē strādājošajiem Latvijā. Rīga, 2005.
27. Eglīte, M. Darba medicīna. Rīga, 2000. 704 lpp.
28. Latvijas Administratīvo pārkāpumu kodeks. Likums, 07.12.1984, Rīga: Latvijas Republikas prezidents [atsauce]. Pieejams: <http://www.likumi.lv>
29. Kaļķis, V., Roja, Ž. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. Rīga: Elpa, 2001. 169 – 238 lpp.

30. Baķe, M. A., Eglīte, M. Ķīmiskās vielas un iespējamais aroda veselības risks. Rīga: Darba un vides veselības institūts. RSU/AML, 1999. 34 – 36 lpp.
31. Kaļķis, V. Roja, Ž. Darba vides riski. Rīga : .Latvijas Universitāte, 2004. 41 – 45 lpp.
32. Darba apstākļi un veselība darbā. Spānijas Nacionālais Darba drošības un higiēnas institūts : Latvijas Republikas Labklājības ministrija, 2000. 109 - 117 lpp.
33. Izrailiēts, Ļ., Trahtenberg, I. Darba higiēna. Rīga: Zvaigzne, 1978. 134 – 139 lpp.
34. Liguts, V. Toksikoloģijas rokasgrāmata. Rīga : Nacionālais medicīnas apgāds, 2001. 15 – 21 lpp.
35. Lu F, C. Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment (Second Edition) - Washington, Philadelphia. London: Hemisphere Publishing Corporation, 1991.
36. Noteikumi par darba aizsardzības prasībām, pārvietojot smagumus. MK noteikumi Nr.344, 06.08.2002, Rīga: Ministru kabinets . Pieejams: <http://www.likumi.lv>
37. Ergonomika darbā. Lietuva: AB spaustuve Spindulys, 2000. 176 lpp.
38. Roja, Ž. Ergonomikas pamati. Rīga, 2008. 190.lpp.
39. Austrijas Negadījumu obligātās apdrošināšanas institūts. <http://www.auva.or.at/auva>. (skatīts 05.05.2012.).
40. Amerikas Robensa Veselības ergonomikas centrs. <http://www.surreyergonomics.org.uk>. (skatīts 03.05.2012.).
41. Li, G., Buckle, P. Evaluating Change in Exposure to Risk for Musculoskeletal Disorders- a Practical Tool.Suffolk : HSE Books CRR251, 1999.
42. ĀEK kalkulators. [http://faculty.ksu.edu.sa/alsaleh/Pages/QuickExposureCheck\(QEC\).aspx](http://faculty.ksu.edu.sa/alsaleh/Pages/QuickExposureCheck(QEC).aspx). (skatīts 09.05.2012.).
43. Latvijas Republikas likums. Ķīmisko vielu un ķīmisko produktu likums, 02.04.1998. pieejams <http://www.likumi.lv>.
44. Noteikumi par prasībām saskaroties ar ķīmiskajām vielām darba vietās. MK noteikumi Nr. 324, 15.05.2007 , Rīga: Ministru kabinets. Pieejams: <http://www.likumi.lv>

PIELIKUMI

