

**EESTI MAAÜLIKOOL**  
**Tehnikainstituut**



**Vahur Luik**

**TÖÖKESKKOND PUIDUTÖÖTLEMISE ETTEVÕTTES AS  
TEXTUUR**

Working environment in timber processing company AS Textuur

Bakalaureusetöö  
ergonoomika erialal

**Tartu 2014**

Olen koostanud bakalaureusetöö iseseisvalt. Kõik minu töös kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad ning kirjandusallikatest ning mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Bakalaureusetöö koostaja: **Vahur Luik**

.....

(kuupäev)

(allkiri)

Juhendaja: **lektor Alar Seiler**

.....

(kuupäev)

(allkiri)

Retsensent: **lektor Taavi Leola**

.....

(kuupäev)

(allkiri)

Töö vastab kehtivatele nõuetele. Kaitsmisele lubatud.

Farmitehnika ja ergonoomika osakonna juhataja:

**dotsent Arvo Leola**

.....

(kuupäev)

(allkiri)

## **ABSTRACT**

Luik V, Working environment in timber processing company AS Textuur, bachelor's thesis, Tartu, 2014, 34 pages, 12 tables, 4 figures. With appendices 50 pages, 21 tables, 6 figures. Format A4. In Estonian language.

The aim of the Bachelor's thesis is to study operating environment at the working environment in timber processing company of AS Textuur in order to assess the level of working environment and safety, their correspondances to the norms defined by Estonian laws. The topic is presented in five parts, which are Essence of the problem, Goal and assignments, Methodology of Research, Working environment in As Textuur and four side planers safe workstation

The methods applied in the work are the following: photo screening, data processing and risk analysis.

Photo screening method included photographing the working environments, analyzing them and in conclusion giving an expert evaluation based on photos.

Data processing method included measuring the risk factors and making sure they are in correspondence with the cutoff value pointed out in the norms defined by Estonian laws. The measured risk factors were air temperature, humidness, current of air, lighting and noise level.

Risk analysis included the health and safety protection for the workers, and finding out how to remove or minimize risk factors. Based on the analysis result some proposals for the improvement of the operating environment were developed.

**Keywords:** working environment, safety, timber processing, risk factors, risk analysis, work station.

## **SISUKORD**

<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>SISSEJUHATUS</b> .....	5
<b>1.PROBLEEMI OLEMUS</b> .....	6
1.1.Puidutööstuse töökeskkond ja tervishoid .....	6
1.2.Üldnõuded töökeskkonnale .....	7
1.3.Tööõnnetused puidutööstuses.....	9
<b>2.UURIMISTÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED</b> .....	10
2.1.Uurimistöö eesmärk ja ülesanded.....	10
2.2.Uurimistöö aktuaalsus ja uudsus .....	10
<b>3.UURIMISTÖÖ METOODIKA</b> .....	11
3.1.Foto - ja ankeetmeetod .....	11
3.2.Mõõtmis -ja andmetöötlusmeetod .....	12
3.3.Riskianalüüsimetod .....	13
<b>4.TÖÖKESKKOND ETTEVÕTTES AS TEXTUUR</b> .....	15
4.1.Uurimisobjekt .....	15
4.1.1.AS Textuur .....	15
4.1.2.Puidutöötlemise protsessi kirjeldus .....	15
4.1.3.Töökeskkonna üldkirjeldus .....	16
4.2.Töökeskkonna diagnoos foto- ja ankeetmetodil .....	17
4.3.Töökeskkonna diagnoos mõõtmis-ja andmetöötlusmetodil .....	19
4.4.Riskianalüüs .....	21
<b>5.NELIKANTHÖÖVLI TURVALINE TÖÖTAMISKOHT</b> .....	26
5.1.Nõuded töötamiskohale .....	26
5.3.Nelikantahöövli turvaline projektlahend .....	29
<b>KOKKUVÕTE</b> .....	32
<b>KIRJANDUS</b> .....	33

<b>LISAD</b> .....	35
Lisa A.1. Fotoaparaadi Hp Photosmart R607 tehnilised andmed .....	36
Lisa A.2. Mõõtmistel kasutatud seadmete andmed .....	36
Lisa B.1. Fotomeetodi ankeet .....	37
Lisa B.2. Fotomeetodil täidetud ankeet viihalli kohta.....	38
Lisa B.3. Fotomeetodil täidetud ankeet liimpuitsehhi kohta.....	39
Lisa C.1. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil viihalli töökeskkonna hindamise parameetrite väärtused.....	40
Lisa C.2. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil liimpuitsehhi töökeskkonna hindamise parameetrite väärtused.....	43
Lisa D.1. AS Textuuri liimpuitsehhi skeem.....	46
Lisa D.2. AS Textuuri viihalli skeem.....	47
Lisa E.1. Üldine kontroll loend .....	48
Lisa E.2. Riskihindamise ankeet .....	50

## SISSEJUHATUS

Töökeskkond on ümbrus, milles inimene töötab. Töökeskkonnas on ohutuse seisukohalt palju tegureid ja asjaolusid, millele tuleb tähelepanu pöörata. Vastasel juhul võivad ohud märkamata jääda ning tagajärjeks võib olla tervisekahjustus, mis on tekkinud töökeskkonna ohuteguriga kokkupuute tagajärjel[1].

Heas töökeskkonnas on tagatud töötajate tervise ja töövõime säilimine ning edendamine, töökorralduse ning töökultuuri arendamine sellises sihis, mis toetab tööohutust ja -tervishoidu, edendab ettevõttes positiivset psühhosotsiaalset töökeskkonda ja ladusat tööd, luues eelduse töö tootlikkuse suurendamiseks[1].

Töökeskkonnas toimivad füüsilised, keemilised, bioloogilised, füsioloogilised ja psühholoogilised tegurid ei või ohustada töötaja ega muu töökeskkonnas viibiva isiku elu ega tervis. Töötaja füüsilise ja vaimse ülekoormuse vältimiseks peab tööandja kohandama töö töötajale võimalikult sobivaks. Töökoha kujundamisel ja töö korraldamisel peab arvestama töötaja kehalisi, vaimseid, soolisi ja ealisi iseärasusi, tema töövõime muutumist tööpäeva või vahetuse jooksul ning võimalikku pikaajalist üksinda töötamist[2,3].

Bakalaurusetöö uurimisobjektiks on puidutöötlemise ettevõtte AS Textuur, mis asub Viljandi maakonnas Karksi-Nuia linnas. Ettevõtte toodab põhitoodanguna liimpuitkilpi ja mööblidetaile ning lisaks veel puitbriketti ning soojusenergiat.

Bakalaurusetöös on kasutatud kolme meetodit: foto- ja ankeetmeetod, mõõtmis- ja andmetöötlusmeetod ning riskianalüüsmeetod. Foto- ja ankeetmeetodi abil saab täieliku pildi ettevõtte töökeskkonnast. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodiga saadakse teada füüsiliste ohutegurite vastavus normidele ja õigusaktides toodud nõuetele. Riskianalüüsmeetodiga hinnati töökeskkonnas olevaid ohuteguritega kaasnevaid riske.

# 1.PROBLEEMI OLEMUS

## 1.1.Puidutööstuse töökeskkond ja tervishoid

Riskide vähendamiseks ja töökeskkonna parendamiseks otsib lahendusi ergonoomika kui teadusharu. Ergonoomisti ülesandeks on muuta töötamine võimalikult mugavaks. Kõiki ohтусid ei ole võimalik välistada, kuid ohutase tuleb viia võimalikult madalale[4, lk 5].

Suurimaks probleemiks võib puidutööstuses pidada masinatest tekkivat müra ja tolmu. Heli on töökeskkonnas lainena leviv võnkliikumine, rõhu muutumine, mida kõrv tajub kuulmisaistinguna. Inimkõrva kuulumistajust kõrgemad helid on ultrahelid, madalamad infrahelid. Mitteperioodiliselt võnkuvat heli peetaksegi müraks. Müra mõõtühikuna kasutatakse detsibelli dB(A)[5].

Puidutööstus kasutab palju erinevaid masinaid puidu töötlemiseks. Masinad tekitavad üldiselt palju liigset mehaanilist müra. Mehaaniline müra tekib kompressorite, pumpade, ventilaatorite, kalandrite liikuvate ja pöörlevate osade töötamisel[6].

Üks peamisi ohutegureid puidutööstuses on veel tolm. Tolm kujutab endast tahke aine ülipeeni osakesi, mis õhku sattudes seal mõnda aega hõljuvad. Tolmu tervist kahjustav toime on selle füüsikalise-keemilistest omadustest: lahustuvusest, kübemete suuruselt, kujult, kõvadusest, elektrilaengust. Mida kauem tolm õhus hõljub, seda rohkem hingatakse seda sisse. Elektrilaengut kandvad tolmukübed lendlevad õhus kauem ning püsivad kauem kopsudes, tehes seega tervisele suuremat kahju[7].

Paljude puutöödega seotud tööprotsesside käigus tekib puidutolm. Männipuidus esinevad kemikaalid, mis sealt lendudes võivad limaskesti ärritada. Puidutolm võib ärritada silmi ja hingamisteid ning põhjustada astmat ja kroonilist bronhiiti. Suurtes kogustes puidutolmu sissehingamine võib pikemaajalisel kokkupuutel tekitada ninaõõne vähki. Eriti kahjulik on nn kõva puidu tolm nagu näiteks pöök ja tamm. Tolmu eemaldamiseks töökeskkonnast kasutatakse enamasti mehaanilistventilatsiooni. Mehaanilise ventilatsiooniga kaasneb suur energiakulu, kuid sellega saab õhku soojendada, jahutada, puhastada, kuivatada ning niisutada[8,6].

Lisaks tolmule ja mürale mõjutab töökeskkonda ka sisetegurid. Arvestades seda, et puidu kvaliteedi säilitamiseks, peavad sisetegurid olema stabiilsed hõlmates õhutemperatuuri, -suhtelist niiskust ja -liikumise kiirust. Õhutemperatuuri tööruumis mõjutavad: antud maakoha kliima, aasta-aeg, tehnoloogiline protsess ja töö intensiivsus[6].

Hea töökeskkond sõltub suurel määral valguslahendusest konkreetses ruumis. Halb valgustus madaldab tööviljakust, soodustab silmade väsimist ning silma-, närvi-, südameveresoonte jt haiguste teket ja arengut. Pinna, sealhulgas tööpinna valgustatust mõõdetakse luksides(lx). Enamasti on ratsionaalne, kui töökohta valgustab kaks valgustussüsteemi - üldvalgustus ja kohtvalgustus. Üldvalgustus, mille puhul valgustid on laes paigutatud ühtlaselt või lokaliseeritult. Kohtvalgustus, mis võib olla statsionaarne või teisaldatav. Tähtis on mitte unustada ka loomulikku valgustust, mis on inimesele vastuvõetavamam[9,10].

## **1.2.Üldnõuded töökeskkonnale**

Ettevõttel tuleb jälgida igale töökohale kehtestatud piirnorme, et tagada võimalikult mugav töökeskkond töötajale. Töökohad peavad olema piisavalt valgustatud. Valgustuse projekteerimisel tuleb eelistada loomulikku päevavalgust. Kaitseks otsese päikesevalguse ning soojuskiirguse eest peab päikesepoolseid aknaid saama vajadusel katta. Vajadusel tuleb töökoha valgustatust suurendada vastavalt töötaja eale või terviseseisundile[5]. Tööpuidutöötlusmasinatel, näiteks treimine, soonimine, rihtimine, tappimine, lõikamine, saagimine, freesimine nõuab valgustustihedust töötamiskohal 500 luksit[11].

Tööruumis peab toimuma küllaldane õhuvahetus. Selle taseme määramisel arvestatakse töötajate arvu ruumis, töötajate füüsilist koormust, tööruumi suurust ning kasutatavate seadmete hulka ja eripära. Igasugune sade või mustus, mis võib õhu saastamisega seada otsesesse ohtu töötajate tervisele, tuleb viivitamatult kõrvaldada. Ventileerimisseadmed ei tohi oluliselt suurendada töökeskkonna müraaset[12].

Müraaset ei tohiks ületada 60 dB, kui töö eeldab omavahelist suhtlust. Võitluseks müra vastu on kehtestatud rahvusvaheliselt ja EÜ direktiividega mürapiiir. „Töötajale mõjuva müra päevane kokkupuudetase (8-tunnise tööpäeva korral) ei tohi ületada 85 dB(A)(tabel 1.1.). Ülemäärane müra toime organismi on müra tugevusest, selle kestvusest ning inimese



individuaalsetest omadustest[3, lk 6]. Kui töötaja kokkupuute tase seda ületab, tuleb rakendada müra mõju vähendavaid abinõusid[13].

**Tabel 1.1.** Maksimaalne lubatav müratsoonis viibimise aeg[14]

<b>Müratase dB(A)</b>	85	88	91	94	97	100
<b>Maksimaalne lubatav müratsoonis viibimise aeg tundides</b>	8	4	2	1	0,30	0,15

Tööruumide sisekliima koosneb kolmest näitajast: õhutemperatuurist,- suhtelisest niiskusest ja -liikumisekiirusest. Näitajate soovitatavad normvahemikud on toodud tabelis 1.2.

**Tabel 1.2.** Õhutemperatuuri,- suhtelise niiskuse ja -liikumise kiiruse soovitatavad normvahemikud sõltuvalt töö kategooriast ja aastaajast[14]

<b>Külm aastaeg</b>						
<b>Töö kategooria</b>	<b>Õhutemperatuur °C</b>		<b>Õhu suhteline niiskus %</b>		<b>Õhu liikumise kiirus m/s</b>	
	Optimaalne	Lubatud	Optimaalne	Lubatud ülemine piir	Optimaalne, mitte üle	Lubatud ülemine piir
<b>Ia (kerge)</b>	20...24	19...25	40...60	70	0,1	0,1
<b>Ib (kerge)</b>	19...23	18...24	40...60	70	0,1	0,2
<b>IIa (keskmise raskusega)</b>	17...20	16...23	40...60	70	0,2	0,3
<b>IIb (keskminseraskusega)</b>	16...19	15...21	40...60	70	0,2	0,4
<b>III (raske)</b>	15...18	13...19	40...60	70	0,3	0,5

Tööde raskuskategooriad on defineeritud järgmiselt[14, lk 8]:

**Kerge füüsiline töö** – kategooria Ia korral on töötaja energiakulu kuni 500 kJ/h. Need on tööd, mida tehakse istudes ja mis ei nõua füüsilist pingutust; kategooria Ib – töö, mida

tehakse istudes või seistes või mis on seotud käimisega, millega kaasneb mõningane füüsiline pingutus ja energiakulu 500–630 kJ/h.

**Keskmise raskusega füüsiline töö** – kategooria IIa – energiakulu 630–840 kJ/h. Siia kuuluvad tööd, mis on seotud käimisega ja kuni 1 kg massiga toodete või esemete teisaldamisega; kategooria IIb – energiakulu 840–1050 kJ/h. Siia kuuluvad tööd, mida tehakse seistes, mis on seotud käimisega, kuni 10 kg massiga toodete või esemete teisaldamisega.

**Raske füüsiline töö** – kategooria III – töötaja energiakulu ületab 1050 kJ/h. Rasket tööd iseloomustab pidev liikumine ja üle 10 kg massiga toodete või esemete teisaldamine või kandmine.

### **1.3. Tööõnnetused puidutööstuses**

Tööõnnetus on töötaja tervisekahjustus või surm, mis toimus tööandja antud tööülesannet täites või muul tema loal tehtaval tööol, töötaja hulka arvataval vaheajal või muul tööandja huvides tegutsemise ajal. Tööõnnetus liigitatakse raskusastme järgi kergeks, raskeks või surmaga lõppenud tööõnnetuseks. Raskeks loetakse tööõnnetust, mis põhjustas töötajale raske kehavigastuse või eluohtliku seisundi[2].

Igal aastal juhtub puidutööstuses umbes 240 tööõnnetust, mis moodustab 8 % kogu tööõnnetuste arvust. Õnnetusi on toimunud nii tootmistöödel (palgi asetamine saekelgule, saagimine, saematerjali edasine töötlemine) kui tootmise abitöödel (puhastus-, teritus-, remont- ja hooldustööd)[15].

## **2.UURIMISTÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED**

### **2.1.Uurimistöõ eesmärk ja ülesanded**

Bakalaurusetöö eesmärgiks oli uurida puidutööstuse töökeskonda, et välja selgitada esinevaid ohutegureid ning töökeskkonna vastavust normidele ja õigusaktides toodud nõuetele. Luua nelikanthöövli turvaline töötamiskoht.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks on lahendatud järgmised ülesanded:

1. Probleemi olemuse käsitus
2. Teemakohaste kirjandusallikate analüüs;
3. Uurimistöõ metoodika koostamine;
4. Andmete kogumine ettevõttes;
5. Sisekliima parameetrite mõõtmine;
6. Andmete töötlemine;
7. Riskianalüüsi läbiviimine;
8. Nelikanthöövli turvalise töötamiskoha projektlahend;
9. Kokkuvõtte tegemine.

### **2.2.Uurimistöõ aktuaalsus ja uudsus**

Bakalaurusetöö aktuaalsus seisneb asjaolus, et tänapäeva kiire tehnoloogia areng ja tootmisettevõtete laienemine toob kaasa maksimaalse tootlikkuse, seega jääb taha plaanile töötajate tervishoid ja töötervishoid. Mitmed ettevõtted on juba mõistnud, et töökohas ohutusele ja tervishoiule keskendumine tagab mitte üksnes vigastustest ja tootlikkuse vähenemisest tingitud suurte kulutuste ärahoidmise, vaid see võimaldab ka tööandjail ja töövõtjail saavutada paremaid tulemusi nii enda, oma ettevõtte kui ka klientide jaoks.

Bakalaurusetöö uudsuseks oli töökeskkonna uurimine ettevõttes ning nelikanthöövli turvalise töökoha loomine.

### 3.UURIMISTÖÖ METOODIKA

#### 3.1.Foto - ja ankeetmeetod

Fotod on tehtud autori poolt ajavahemikus 11.01.2013...19.01.2013. Fotode tegemiseks kasutati digitaalset fotokaamerat Hp Photosmart R607. Fotoaparaadi tehnilised andmed on esitatud lisas A.1. Fotod on tehtud ettevõtte AS Textuuri kahes tootmishoones – viilhallis ja liimpuitsehhis. Hindamisel on lähtutud hägusate hulkade teooriast, hindamise kriteeriumid on tabelis 3.1.

**Tabel 3.1.** Foto- ja ankeetmeetodil töökeskkonna hindamise ankeedi päis[4, lk 17]

Hinne	Hinnang %	Hinnang
1	58	Hallb
2	63	Rahuldav
3	70	Hea
4	80	Väga hea
5	90	Eeskujul
6	100	Täielik

Foto- ja ankeetmeetodil hindamiseks on kasutatud diagnoosiankeeti, mille päis on toodud tabelis 3.2. Täielik ankeet on esitatud lisas B.1. Fotomeetodil täidetud ankeedid mõlema tootmishoone kohta on esitatud lisas B.2. ja B.3.

**Tabel 3.2.** Foto- ja ankeetmeetodil töökeskkonna hindamise ankeedi päis

Parameetrid	Materjalid, seadmed	Hinnang %
<b>1. Ehitusmaterjalid</b>		
1.1. Sein		

Fotomeetodi töökeskkona hindamise ankeet koosneb kolmest tulbast. Esimeses tulbas on hinnatavad parameetrid, milleks on ehitusmaterjalid, sisustus ja seadmed. Materjalide ja seadmete tulpa kirjutatakse vastava hinnatud parameetri kirjeldav informatsioon.

Kolmandas tulbas on hinnang, kuhu kirjutatakse vastavad hinnangud protsentides, lähtudes hädusate hulkade teooriast.

### 3.2. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetod

Töökeskkonna keemiliste ja füüsiliste ohutegurite parameetrid ei tohi ületada piirnorme. Piirnorm on ohuteguri parameetri ajaühikus mõõdetud keskmine väärtus, mis 8-tunnise tööpäeva jooksul töötajale mõjudes ei põhjusta tervisekahjustust. Töökeskkonna ohutegurite piirnormid ja ohutegurite parameetrite mõõtmise korra kehtestab Vabariigi Valitsus[2].

Bakalaureusetöö raames on uurimise alla võetud järgmised füüsilised ohutegurid:

- 1) Õhutemperatuur;
- 2) Õhu suhteline niiskus;
- 3) Õhu liikumiskiirus;
- 4) Valgustus ehk valgustustihedus;
- 5) Müra.

Parameetrite mõõtmised viis läbi bakalaureusetöö autor ettevõttes AS Textuur, kahes tootmishoones – liimpuittsehh ja viilhall. Mõõtmistel on kasutatud valgustatuse, temperatuuri, õhu liikumiskiiruse, õhu suhtelise niiskuse ja müra mõõtureid. Mõõturite tehnilised andmed on esitatud lisas A.2. Mõõtmisankeedi päis on esitatud tabelis 3.3. Täielikult täidetud ankeedid on esitatud lisas C.1. ja C.2.

**Tabel 3.3.** Mõõtmisankeedi päis

Mõõtmiskoht	Mõõtmiste nr.	Õhuteperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus tihedus lx	Õhu liikumise kiirus m/s	Müratase dB(A)
1	1					
	2					
	3					
<b>Aritmeetiline keskmine</b>						

Mõõtmisel on kasutatud nelja mõõturit. Valgustatuse mõõtmiseks on kasutatud luksmeeter TES 1336, õhutemperatuuri ja õhu suhtelist niiskust on mõõdetud Amprobe TH-3, õhu liikumiskiiruse mõõtmiseks on valitud Testo 405-V1 ning müra mõõtmisel on kasutatud mõõturit TES-1350A. Mõõtekohti oli viilhallis 14(Lisa D.2) ja liimpuitsehhis 12(Lisa D.1), mille aluseks oli asjaolu, et igas mõõtmiskohas oli töötamiskoht. Mõõtmised tehti ühe meetri kõrgusel. Iga parameetri mõõtekohal tehti kolm kordusmõõtmist.

### **3.3.Riskianlüüsmeetod**

Ohutegur on igasugune tegur, mis võib põhjustada kahju. Ohutegurid võivad olla seotud inimeste, vara ja tööprotsessidega; need võivad põhjustada õnnetusi, kahjustada tervist või töövahendeid ning vähendada tootlikkust. Risk on ohuteguriga kokkupuutumisest tingitud vigastuse või haiguse raskusaste ja selle tõenäosus. Tööriski hindamise peaesmärk on töötajate tervise ja ohutuse kaitsmine. Riskihindamine aitab minimeerida võimalust, et töötajad või keskkond saavad tööga seotud tegevuste tõttu kannatada. Samuti aitab see hoida ettevõtte konkurentsivõimet ja tõhusust[17, lk 3].

Töökohaga seotud riske hinnati järgmise viie astme abil[17, lk 3]:

**I aste** – teabe kogumine;

**II aste** – ohutegurite tuvastamine;

**III aste** – ohuteguritega seotud riski hindamine(tõenäosuse ja tagajärgede raskusastme hindamine ja otsustamine, kas risk on lubatav);

**IV aste** – tegevuste kavandamine riski kõrvaldamiseks või vähendamiseks. Hindamise ülevaatamine;

**V aste** – riskihindamise dokumenteerimine.

Ohutegureid tuvastati „Üldist kontroll loendit“ kasutades, mis asub lisas E.1. Loendit täites tehti mäрге nimetatud ohuteguri juurde. Kui nimetatud ohutegur autorile teadaolevalt esines tehti mäрге lahtrisse „jah“ ning, kui ei esinenud, siis vastavalt „ei“. Iga tuvastatud ohuteguri puhul määratakse kindlaks, kas risk on madal, keskmine või kõrge, võttes arvesse ohutegurist tuleneva võimaliku kahju tõenäosust ja raskusastet. Otsustamisel kasutati tabelit 3.4.[17].

**Tabel 3.4.** Riskimaatriks[17, lk 8]

Tõenäosus	Tagajärgede raskusaste		
	Mõõdukalt kahjulik	Keskmiselt kahjulik	Väga kahjulik
Väga ebatõenäoline	Madal(1)	Madal(1)	Keskmine(2)
Tõenäoline	Madal(1)	Keskmine(2)	Kõrge(3)
Väga tõenäoline	Keskmine(2)	Kõrge(3)	Kõrge(3)

Tabelis 3.4 märgitud tõenäosused ja tagajärgede raskusastmed on defineeritud järgmiselt[ 14, lk 8]:

**Väga ebatõenäoline** - ei tohiks ilmnedda töötaja kogu töötamise aja jooksul kordagi.

**Tõenäoline** - võib ilmnedda töötaja kogu töötamise aja jooksul ainult paar korda.

**Väga tõenäoline** - võib ilmnedda töötaja kogu töötamise aja jooksul korduvalt.

**Mõõdukalt kahjulik** - õnnetused ja haigused, mis ei põhjusta pikaajalisi kahjustusi (näiteks kerged haavad, silmaärritus, peavalu jms).

**Keskmiselt kahjulik** - õnnetused ja haigused, mis põhjustavad küll kergeid, aga pikaajalisi või reeglipäraselt korduvaid kahjustusi (näiteks haavad, kerged luumurrud, teise astme põletushaavad piiratud osal kehapiinnast, nahaallergia jms).

**Väga kahjulik** - õnnetused ja haigused, mis põhjustavad raskeid ja püsivaid kahjustusi ja/või surma (näiteks amputatsioon, puuet põhjustavad rasked luumurrud, teise ja kolmanda astme põletushaavad suurel osal kehapiinnast jms).

**Tabel 3.5.** Riskihindamise ankeedi päis

Ohutegur	Kasutusel olevad ennetus ja/või kaitsemeetmed	Riskihinnang	Riski vähendamiseks kavandatud tegevused
----------	---	--------------	--

Riskihindamise dokumenteerimiseks kasutati „Riskihindamise ankeeti“, mille päis on esitatud tabelis 3.5. Ankeedi esimesse veergu märgiti tuvastatud ohutegur(ohutegurid, mis said „üldises kontroll loendis“ märke „jah“). Teise veergu märgiti ohutegurist tuleneva riski piiramiseks kasutusele võetud ennetus ja /või kaitsemeetod. Riskihindamise tulemus märgiti kolmandasse veergu ning neljandasse märgiti riski vähendamiseks kavandatud tegevused.

## **4.TÖÖKESKKOND ETTEVÖTTES AS TEXTUUR**

### **4.1.Uurimisobjekt**

#### **4.1.1.AS Textuur**

AS Textuur on kiirelt arenev puidukilbitootja Karksi-Nuias Viljandimaal. AS Textuur registreeriti Eesti-Taani ühissettevõttena aastal 1995. Ettevõtte on siiski jäänud eesti omanike kontrolli alla. Käitise eelkäijaks oli AS Silva, mis töötas juba 1990. aastast, tootes ja kuivatades saematerjali ning tehes sellest väikepartiidena mitmesuguseid puidutooteid. Uue ettevõtte põhitooteks kujunes männipuidust kilp[18].

Tootmisvõimsused on järjepidevalt suurenenud. Kui 1995.a. müüdi toodangut 821 000 kr. eest, siis 2005.a. müügikäive oli juba 71 milj.krooni. 2007.aastast on olukord mööblitööstuses nagu läinud aastast ka kogu maailmamajanduses müügikäible halvasti mõjunud. Kindlustamaks end ebasoodsate turuseisude vastu, on käitis pidevalt investeerinud tooraine jäätmevabasse käitlemisse ja tootmise automatiseerimisse, et vähendada tööjõukulusid ning toodete valiku suurendamiseks[18].

Lõuna-Viljandimaa kasinad tööjõuressursid on käitiselt nõudnud võimeka personali väljakujundamiseks suuri jõupingutusi. Praegu töötab ettevõttes sadakond hea ettevalmistusega töötajat. Käitise suurim kapital on tema hästi kokkusobiv juhtkond. Selle moodustavad tootmisdirektor, kommertsdirektor, finantsdirektor ning juhataja. Juhataja on olnud selle puidutootmise võtmeisikuks juba AS Silva aegade algusest saati[18].

#### **4.1.2.Puidutöötlemise protsessi kirjeldus**

Ettevõttes algab tootmisprotsess mändpeenpalkide toimetamisega saeveskisse, kus need saetakse vastavalt vajadusele. Tähtsus on suunatud läbimõeldud saagimisele, et kasutada ära võimalikult palju kvaliteetset puidu pinda. Ühest palgist saetakse mitu erineva paksuse ja laiusega planku.



Saekaatrist läheb puit edasi viilhalli, kus plangud laetakse ükshaaval automaatsesse järkamis masinasse, mis lõikab plangud erinevateks pikkusteks. Tähtis on, et ebasobimatud kohad puidus ei liiguks edasi tootmisprotsessis, selleks märgitakse materjalile spetsiaalse markeriga märk, mida masin arvestab puidu järkamisel.

Edasi liiguvad lõigatud plangud ettevõtte ühe tähtsama masina juurde - nelikanthöövel. Masin lihvib ja saeb lõigatud plangud neljaks lipiks. Masina juures töötab kaks töolist, kus üks annab planke masinale peale ning teine võtab masinast töödeldud puidu vastu ning asetab alusele, et materjal saaks liikuda järgmisesse tootmise etappi.

Lipid liiguvad edasi liimpressile. Ettevõttes töötab kaks automaatset ja kaks käsitisi laetavat liimpressi. Lipide külgedele pannakse spetsiaalset puiduliimi ning liimitakse kokku. Automaatse ja käsi liimpressi erinevus on lipide asetamine pressi alla. Automaatsel pressil liiguvad lipid konveieril pressi alla. Liimitud lipid moodustavad liimpuitkilbi.

Tähtsuselt viimaseks protsessiks liigub liimpuitkilp liimpuitsehhi, kus töödeldakse kilpi. Kilpi lihvitakse, puuritakse ja saetakse vastavalt mööblidetaili vajadusele. Kogu tootmis protsessi lõppedes, saeveskist kuni liimpuitsehhi, pakitakse detailid ning laetakse transpordile, mis viib toote tellijale.

#### **4.1.3. Töökeskkonna üldkirjeldus**

As Textuuril on mitmeid hooneid, kus tegeletakse puidu töötlemisega. Valitud kahes tootmishoones toimub ettevõtte tähtsaimad tootmisprotsessid. Nimelt masinad saevad, freesivad, lihvivad ja liimivad puitu. Iga töö protsessi jaoks on masin ja töötaja, kes selle masina taga töötab. Valitud tootmishooned on ehitatud 1995.a. ning selle aja jooksul on seda renoveeritud. Põrand on valatud betoonist. Hoone kõrgus on umbes 10 meetrit. Seinad on soojustatud nii seest, kui ka väljast.

Hoones on üldventilatsioon ja kohtventilatsioon. Lisaks ventilatsioonile on automaatne niisutus süsteem, mis on tähtis puidu kvaliteedi hoidmisel. Aknad paiknevad hoone mõlemal küljel kahe meetri kõrgusel ja on 2x1,5 meetrit suured. Valgust saadakse luminofoorlampidest, mis on paigaldatud hoone nelja meetri kõrgusele sise seintele. Lisaks

on veel valgustid igas töötamiskohas ning võimalus neid fikseerida vajalikule kõrgusele ja kohale. Masinad ja töökohad on paigutatud jälgidest tootmisprotsessi järjekorda, et kulutaks võimalikult vähe aega puidu transpordiks järgmise masina või töökoha juurde. Nimelt masinad on paigutatud hoone sise seinte äärde tekitades ringi, et tekiks tootmis ringlus.

#### 4.2. Töökeskkonna diagnoos foto- ja ankeetmeetodil

Foto- ja ankeetmeetodis kasutatavad ankeedid täitis autor individuaalselt. Hinnati kahte hoonet: viilhalli ja liimpuittsehhi. Tabelis 4.1. on esitatud viilhalli töökeskkonna, fotomeetodil hinnatud ankeedi kokkuvõte. Keskmised hinnangud on leitud aritmeetilise keskmise arvutamisel. Ankeedil on arvutatud keskmised hinnangud iga parameetri kohta eraldi ja saadud tulemused on kantud tabelisse 4.1. keskmise hinnangu tulpa ning tabeli lõpus on arvutatud hinnangute keskmine väärtus. Täidetud ankeet tervikuna on toodud lisas B.2. Viilhalli hindamiseks kasutatud foto on toodud joonisel 4.1.

**Tabel 4.1.** Fotomeetodil töökeskkonna hindamise tulemused viilhallis

Parameetrid	Keskmine hinnang %
1. Ehitusmaterjalid	83
2. Sisustus	80
3. Seadmed	81,6
<b>Keskmine</b>	<b>81,5</b>



**Joonis 4.1.** Järkamis- ja sorteerimisliini töötamiskoha töökeskkond viilhallis

Tabelis 4.2 on esitatud liimpuitsehhi töökeskkonna fotomeetodil hinnatud ankeedi kokkuvõte. Keskmised hinnangud on leitud aritmeetilise keskmise arvutamisel. Ankeedil on arvutatud keskmised hinnangud iga parameetri koht eraldi ja saadud tulemused on kantud tabelisse 4.2 keskmise hinnangu tulpa ning tabeli lõpus on arvutatud hinnangute keskmine väärtus. Täidetud ankeet tervikuna on toodud lisas B.3.

**Tabel 4.2.** Fotomeetodil töökeskkonna hindamise tulemused liimpuitsehhis

Parameetrid	Keskmine hinnang %
1. Ehitusmaterjalid	80
2. Sisustus	80
3. Seadmed	81,6
<b>Keskmine</b>	<b>80,5</b>



**Joonis 4.2.** Liimpuitmasina töötamiskoha töökeskkond liimpuidutsehhis

Ehitusmaterjalid said hinnanguks 80%, mis vastab hindele väga hea. Põrand oli valatud betoonist, mis oli valdavalt sile. Probleemiks võib lugeda põrandal olevaid üksikuid konarusi ja pragusid, mis võivad tekitada komistus ohtu. Sisustus sai hinnanguks 80% ehk väga hea. Seadmete osas oli hindeks 81,6% ehk väga hea. Üld- ja kohtvalgustuses kasutati mõlemal

juhul luminofoorlampe. Tsehhi üldhinnanguks kujunes 80,5%, mis vastab hindele väga hea. Liimpuitsehhi hindamiseks kasutatud foto on toodud joonisel 4.2.

### 4.3. Töökeskkonna diagnoos mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil

Mõõtmised on sooritatud 11.01.2012 kell 11.00 kuni 14.00 talvisel aastaajal. Mõõtmiste ajal sadas lund ning võlisõhutemperatuur oli -20°C. Kokkuvõtlikult on mõõtmistulemused viihalli ja liimpuitsehhi kohta esitatud tabelis 4.1 ja 4.2. Enamik ettevõttes tehtavad tööülesanded kategoriseeruvad kerge (Ib) raskusega tööde kategooriatesse ning tööd tehakse aastaringselt. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil viihalli töökeskkonna hindamise parameetrite aritmeetiliselt keskmised väärtused on esitatud tabelis 4.1.

**Tabel 4.1.** Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil viihalli töökeskkonna hindamise parameetrite aritmeetilised keskmised väärtused

Mõõtmiskoht	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustustihedus lx	Õhu liikumiskiirus m/s	Müratase dB(A)
1	20,2	41,7	615,7	0,06	88,6
2	20	40,6	686	0,16	87,3
3	19,9	41,4	500,6	0,08	83,2
4	20,4	39,9	397,3	0,09	89
5	20,2	46,1	69,6	0,09	89,6
6	18,9	41,9	598,3	0,03	83,7
7	19,3	40,6	651	0,05	90,1
8	20,1	42,4	858,3	0,02	89,7
9	19,9	38,5	339,6	0,06	91,1
10	20,1	40,9	549	0,04	85,7
11	20,1	40,7	167,6	0,15	88,3
12	20,2	39,3	984	0,15	88,2
13	20,1	36,5	108,3	0,08	91,3

**Tabel 4.1** järg

Mõõtmiskoht	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus-tihedus lx	Õhu liikumiskiirus m/s	Müratase dB(A)
14	19,1	22,9	166,6	0,06	56,5
<b>Aritmeetiline keskmine</b>	19,3	40,8	501,9	0,04	98

Viilhali töökeskkonnas mõõdeti õhutemperatuuri-, -suhtelist niiskust-, liikumise kiirust ning müra ja valgustustihedust. Õhutemperatuur viilhallis oli madalaim 18,9 °C ja suurim 20,4 °C, mis jäävad lubatud normidesse arvestades tööraskus kategooriat. Ib kategooria optimaalne õhu suhteline niiskuse alumine piir on 40% ja ülemine 60%. Viilhallis viies mõõtmis kohas jääb antud suurus alla. Valgustustiheduse madalaim mõõtmistulemus oli 69,6 luksit, mis jääb alla piirnormati. Piirnormati jäi alla veel viis mõõtmiskohta. Õhu liikumiskiirus viilhali mõõtmiskohtades vastasid normidele neli. Madalaim väärtus oli 0,02 m/s ja suurim 0,16 m/s. Töötajale mõjuva müra päevane kokkupuudetase (8-tunnise tööpäeva korral) ei tohi ületada 85 dB(A). Müra mõõtmiste keskmine tulemus oli 98 dB(A).

**Tabel 4.2.** Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil liimpuitsehhi töökeskkonna hindamise parameetrite aritmeetiliselt keskmised väärtused.

Mõõtmiskoht	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus-tihedus lx	Õhu liikumiskiirus m/s	Müratase dB(A)
1	18,70	24,40	46,43	0,06	91,4
2	18,9	22,8	491	0,06	86,3
3	19,1	24	618,7	0,06	89,7
4	18,7	24,4	752,3	0,03	86
5	19	23,2	645,7	0,12	87,3
6	18,8	21,2	998,7	0,07	84,4
7	18,1	25,8	1024,3	0,11	94,1

Tabel 4.2. järg

Mõõtmiskoht	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus-tihedus lx	Õhu liikumiskiirus m/s	Müra-tase dB(A)
8	17,7	25,6	615,3	0,02	83,6
9	17,4	27,	556,7	0,05	82,4
10	18,7	24,4	537,7	0,03	87
11	16,4	27,5	600,4	0,02	92,6
12	15,9	28,7	634,3	0,013	87,2
<b>Aritmeetiline keskmine</b>	17,9	25,2	626,8	0,05	88,2

Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil liimpuitsehhi töökeskkonna hindamise parameetrite aritmeetiliselt keskmised väärtused on esitatud tabelis 4.2. Liimpuitsehhi tööd hinnati raskuskategooriasse Ib. Õhutemperatuuri alumine piir vastavalt raskuskategooriale oli 18 °C ja ülemine piir 24 °C. Normidele vastas mõõtmiskoht number kolm ja number viis. Õhu suhteline niiskus mõõdeti madalaim 21,2 % ja kõrgeim 28,7%. Müra ületas igas mõõtmiskohas piirnorme ning liimpuidutsehhi keskmine tase oli 88,2 dB(A). Õhu liikumiskiiruse soovitatav vahemik 0,1 - 0,2 m/s, millele vastas kaks mõõtmiskohta. Valgustustihedus oli suurim 1024,3 luksi ja väikseim 46,4 luksi.

#### 4.4.Riskianalüüs

Sisekeskkond on paljuski mõjutatav puidutööstuse arengust: milliseid materjale kasutatakse, milliseid tehnoloogiaid ja tehnilisi lahendusi kasutatakse – kõigest sellest sõltub sisekeskkonna tööpiirkond. Autor on tabelis 4.3 välja toonud ettevõtte ohutegurid sisekeskkonnas. Tabel annab ülevaate kasutusel olevatest ennetus ja/või kaitsemeetmetest, riskihinnangust ja riski vähendamiseks kavandatud tegevustest töökeskkonnas.

Ohutegurist tulenev risk on lubatav või mitte. Kõrge risk ei ole lubatav ning madal ja keskmine on lubatav. Kui risk on kõrge ja hinnatud lubamatuks, tuleb koheselt vähendada riski. Soovitav on kavandada tegevusi riskitaseme alandamiseks, kui risk on keskmine ja

hinnatud lubatavaks. Kui risk on madal ja hinnatud lubatavaks, on vaja tagada, et see nii ka püsiks[13, lk 9].

Tabelist 4.3 selgub, et vaadeldud ettevõtte töökeskkonnas esines kolm madala riskihinnangu saanud ohutegurit, milleks olid ohtliku pinnaga esemed või osad, jalavaevused ja vibratsioon. Riskihinnangu säilitamiseks tuleb kasutada regulaarselt isikukaitsevahendeid ning neid hooldada. Keskmise riskihinnangu said kuus ohutegurit: ebatasased ja libedad pinnad, sõidukid ja liikuvad osad, käsi-tööriistad, tulekahjud, valgustus ning monotoonne töö. Vähendamaks antud tegurite mõju töökeskkonnas tuleb kinni pidada ohutusnõuetest ja järgida vastavaid juhendeid. Monotoonse töö korral tuleks teha pause, muuta töökorraldust ning teha veel kätele lõdvestavaid harjutusi. Töökeskkonnas esines viis kõrge riskihinnangu saanud ohutegurit, milleks olid liikuvad masinaosad, elektriseadmed, tolm, müra ja bioloogilised ohutegurid. Kasutada tuleb vastavaid isikukaitsevahendeid(respiraator, kõrvaklapid, kindad) ja järgida ettenähtud juhendeid ja nõudeid. Müra leviku vähendamiseks tuleb katta laed ja seinad helisummutavate poorsete materjalidega, kasutada helisummutavaid vaheseinu ning ehitada helikindlaid puhkeruume.

**Tabel 4.3.** Ettevõtte töökeskkonnas esinevate ohutegurite riskihinnangud, ennetus ja kaitsemeetmed ning soovitused riskitaseme vähendamiseks

<b>Ohutegur</b>	<b>Kasutusel olevad ennetus ja/või kaitsemeetmed</b>	<b>Riskihinnang</b>	<b>Riski vähendamiseks kavandatud tegevused</b>
Ebatasased või libedad pinnad (võivad põhjustada libastumist, komistamist, kukkumist)	Jalatsid	Keskmine(2)	Põrandate ja liikumisteede regulaarne kontroll. Aukude, pragude kõrvaldamine. Põranda ja liikumisteede takistustest vaba hoidmine, piisav tähistamine ja valgustamine.
Sõidukid ja liikuvad masinad	Juhendid	Keskmine(2)	Töövahendite vastav kasutamine tootja ettekirjutustele ja kasutamishandikele. Tagada töötajate piisav väljaõppe. Transpordi teede muutmine piisavalt laiaks ja paremini nähtavamaks.
Liikuvad masinaosad	Kindad	Kõrge(3)	Tagada masinate hooldus ja rikete kiire parandamine. Töötajate varustamine vajalikke isikukaitsevahenditega. Vajalikke kaitsevahendite paigaldus ja töökorrasus. Meeldetuletus töötajatele plakatite ja siltidega kaitsevahendite kasutamise vajadusest.
Ohtliku pinnaga esemed või osad (teravad, karedad jms)	Kindad	Madal(1)	Töötajate teavitamine. Isikukaitsevahendite kasutamine.



**Tabel 4.3.** järg

<b>Ohutegur</b>	<b>Kasutusel olevad ennetus ja/või kaitsemeetmed</b>	<b>Riskihinnang</b>	<b>Riski vähendamiseks kavandatud tegevused</b>
Käsitööriistad	Juhendid	Keskmine(2)	Töötajate teavitamine ohtudest. Töötajate juhendamine ja isikukaitsevahendite kasutamine
Elektriseadmed	Juhendid	Kõrge(3)	Visuaalselt kontrollida seadmete korrasolekut. Rikkeid parandaks spetsialist. Elektriseadmete kontroll elektrikute poolt. Töötage vastavalt juhistele. Maanduse kasutamine.
Tulekahju	Juhendid, tulekustutid,	Keskmine(2)	Elektriseadmete regulaarne kontroll. Töötajate vastav väljaõppe tagamine. Kontrollida ja hooldada tuletõrjevahendeid regulaarselt. Hädaolukorra õppuste korraldamine.
Tolm	Respiraator	Kõrge(3)	Väljatõmbeseadmete regulaarne kontroll ja puhastus. Kasutada sobivaid isikukaitsevahendeid.
Müra	Vajadusel kõrvaklapid	Kõrge(2)	Müraallika paigutamine töötajatest kaugemale või eraldamine. Barjääride ja vaheseinte paigaldamine. Teabe jagamine ja juhendamine. Isikukaitse vahendite olemasolu, hooldus ja et töötaksid tõhusalt.

**Tabel 4.3.** järg

<b>Ohutegur</b>	<b>Kasutusel olevad ennetus ja/või kaitsemeetmed</b>	<b>Riskihinnang</b>	<b>Riski vähendamiseks kavandatud tegevused</b>
Valgustus	Koht-, üld- ja loomulik valgustus	Keskmine(2)	Valgustuse regulaarne mõõtmine töötamiskohas ja selle ümbruses. Lisavalgustuse kasutamine. Töötajate küsitlemine seoses valgustusprobleemidega. Valgusprojekti nõuete järgimine.
Bioloogilised ohutegurid (viirused, parasiidid, hallitus, bakterid)	Respiraator, kindad	Kõrge(3)	Töötajate teavitamine, isikukaitsevahenditekasutamine, kinnaste kasutamine materjali teisaldamisel, käte pesemine.
Jalavaevused	Puhkepausid, jalamatid, sobivad jalanõud	Madal(1)	Puhkepausid, muuta töökorraldust. Kanda mugavaid jalanõusid.
Monotoonne töö	Puhkepausid	Keskmine(2)	Puhkepausid, erinevate tööde tegemine, muuta töökorraldust. Teha kätele lõdvestavaid harjutusi.
Vibratsioon	Kindad	Madal (1)	Lühendada vibratsiooni tekitavate seadmetega töötamist. Isikukaitsevahendite kasutamine ja hooldus. Töökoha isoleerimine vibratsioonist.

## 5.NELIKANTHÖÖVLI TURVALINE TÖÖTAMISKOHT

### 5.1.Nõuded töötamiskohale

Ohtlikud on tööpingid, kus üks pind pöörleb teisele väga lähedal, näiteks pöörlevad freesid, kettad, ketid ja nende abil töötavad rattad, sulgurid, võllid, valtsid, transportöörid jms. Sellistel tööpinkidel töötades on parim viis õnnetuste vältimiseks paigaldada kaitseseadised. Kui see pole võimalik, tuleb ohtlik tsoon piirata, et hoida ära kontakt liikuvate või muude ohtlike osadega. Töökohti, tooteid, materjale, töövahendeid ja -meetodeid uuendatakse ning täiustatakse pidevalt. Seega tuleb varem omandatud oskused ja tööohutusvõtted regulaarselt üle vaadata ning uuendada. Tööõnnetuste põhjuseks võivad seega olla ka puudulikud teadmised ja vähesed kogemused[1].

Tööd, mis on seotud rohke liikumisega ja lihaste pingutamisega, tehakse enamasti püstiasendis, näiteks mingit kindlat tüüpi tööpingi juhtimine. Igasuguse seisva töö juures tuleb vältida selja ette poole kallutamist. Kui tööpinna kõrgus ei ole õigesti valitud või kui juhtimiskangid või -nupud, materjali ja töövahendid on raskesti ligipääsetavad, langeb kehale suur koormus. Jalgadel peab olema piisavalt liikumisruumi, kuna see võimaldab muuta tööasendit ja koormust ühtlaselt jaotada. Vältida tuleks kitsai ning ebamugavaid riideid, kuna need takistavad vabaliikumist[1].

Töötades püstiasendis[1]:

1. Tuleb vältida ettekallutatud asendis töötamist;
2. Töö tuleb korraldada nii, et istuv ja seisev tööasend vahelduksid;
3. Töö käigus peavad õlad olema lõdvestunud ja selg sirge;
4. Töölaua kõrgus võib olla kõrgem täppistöö ja madalam füüsiliselt raske töö korral;
5. Töid tuleb teha loomuliku käteasendiga ja võimalikult keha lähedal;
6. Töökäsi vajalikud tööriistad olgu käeulatuses;
7. Jalgadel peab olema piisav liikumisruum;
8. Lülitid ja muud nupud peavad paiknema allpool õlakõrgust.

Tööd, mis ei koorma lihaseid ja mida saab teha asukohta muutmata, tuleks teha istudes. Istetöökoht peab olema kujundatud nii, et saaks küünitada igasse vajalikku töökoha punkti,

ilma et tuleks end üleliia sirutada või painutada. Hea istumisasend tähendab, et inimene istub sirgelt ja tööobjektile lähedal. Töölaud ning -tool peaksid olema paigutatud selliselt, et tööpind asuks küünarvartega ühel kõrgusel, selg oleks sirge ja õlad lõdvestatud asendis. [1].

Töötool peaks sobima tehtava töö iseloomuga ning töölaua kõrgusega. Paljude tööde korral peaks tooli kõrgus olema reguleeritav. Piisavalt suur ruum jalgade jaoks lubab tihti muuta jalgade asendit. Tooli kõrgus on kõige mugavam, kui jalad ulatuvad vabalt põrandale toetuma. Kui see ei ole võimalik, siis aitab asendit mugavamaks muuta jalatugi. Kuid see peab olema piisavalt suur, et jalad saaksid sellel puhata ja ka asendit muuta[1].

Töötades istudes[1]:

1. Tööülesandeid tuleks vaheldada, et vältida ühetaolisi liigutusi;
2. Töölaua õige kõrgus on küünarvarte kõrgusel;
3. Tooli kõrgus peab olema selline, et jalad ei oleks pinges ja ulatuksid vabalt põrandale toetuma;
4. Alaselg peab olema toetatud;
5. Vältida tuleb käte monotoonseid liigutusi.

Kui õnnetuse või haigestumise ohtu ei saa vältida või kui töökeskkonna ohuteguri parameetrit ei saa viia vastavusse kehtestatud piinormiga tehnilisi ühiskaitsevahendeid või töökorralduslikke abinõusid kasutades, annab tööandja töötajale isikukaitsevahendid. Isikukaitsevahendite valimise aluseks on töökeskkonna riskianalüüs, milles kirjeldatakse töökeskkonna ohutegureid. Pärast ohutegurite väljaselgitamist hinnatakse kaitsevajaduse suurus ja määratakse isikukaitsevahendi nõutavad kaitseomadused[1].

Isikukaitsevahendi puhul on oluline, et need[1]:

1. Vastaks täielikult kaitsevajadusele;
2. Ei põhjustaks kandjale liigset koormust ega vähendaks töötaja nägemist või kuulmist korrigeerivate vahendite toimet;
3. Sobiks kasutajale;
4. Sobiks kasutamiseks konkreetsetes tööoludes.

Operaatori normaalse istuva või seisva tööasendi puhul peavad lülitid olema käeulatuses. Sageli on mõnede treipinkide või muude sarnaste tööpinkide lülitid allpool vöökõrgust või kaugemal töötaja käeulatusest. Esmatähtsusega on kõige sagedamini kasutatavate lülitite ja nuppude asukoht. Lülitite töösuund peab põhinema tavaloomikal, sest kiires olukorras või hädaohu korral on inimestel kalduvus talitada just nii, nagu nad seda tavaliselt teeksid[1].

Lülititele esitatavad nõuded[1]:

1. Lülitite tüüp peab olema sobiv tema funktsiooniga;
2. Avariilüliti värvus peab erinema muude lülitite värvusest;
3. Lülitite kogemata sisselülitamise võimaluse vältimine (lülitite õige asend, piisav lülitamistugevus, eriline kuju või kaitsemehhanismid);
4. Selge ülevaade, kas lülitid on sees või väljas.

Lihthelgus on reageerida ühele kindlale signaallambile. Signaallambi süttides võtab sellele reageerimine vähe aega ja vigu tuleb seejuures harva ette. Kui signaale või näidikuid on rohkem, muutub juhtimine keerulisemaks[1].

Seadmete näitude kiireks lugemiseks on oluline, et[1]:

1. Seadmete juhtimispaneelid oleksid piisavalt suured ja selged;
2. Kõik mõõtenäidikud oleksid samasuunalised;
3. Kõiki näidikuid oleks lihtne kiiresti lugeda, eristades normaalset tööasendit.

Operaatori juhtimispuldile tulevad kõik signaalid ühes kogu informatsiooniga peavad olema selgelt eristatavad. Seda võib saavutada kõigepealt indikaatorite õige asetusega juhtimispuldil, muutes ühtlasi nende suurust ja värvi. Informatsiooni edastamisel igapäevases töös on lühikesed ja selged juhtnöörid parimad. Sama kehtib ka masina ja inimese vahetatava informatsiooni kohta. See peab olema hõlpsasti loetav ja selle alusel kergesti mõistetav, milline konkreetne tegutsemisviis valida[1].

Tähtis on signaallampide ja indikaatorite juures[1]:

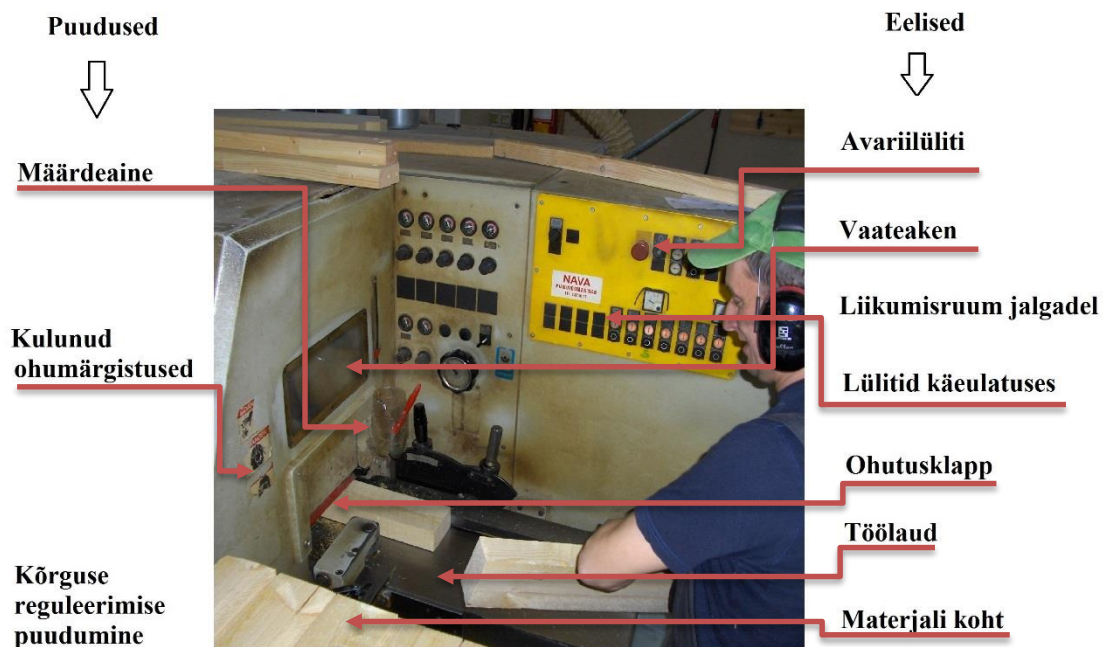
1. Signaallambid ja indikaatorid on paigutatud loogilises järjekorras või vastavuses tööprotsessi toimumise järjekorraga, mida nad väljendavad.
2. Kõige sagedamini kasutatavad indikaatorid asuvad töölaua ja silmade kõrguse vahel.

3. Erineva kategooria seadmed või indikaatorid on eri kuju, suuruse või värviga.
4. Mittekasutatavad indikaatorid eemaldatakse või kaetakse kinni.
5. Avariisignaaliid paistavad selgesti silma tänu oma asendile, suurusele ja värvile.
6. Vajadusel kasutada erivärvilisi signaallampe.

Ohumärguannete ja -märgistuse eesmärk on ohutegurile tähelepanu juhtida. Sellisel juhul on töötajad ohust teadlikud ning oskavad olla ohuteguri mõju-piirkonnas tähelepanelikumad. Ohumärguanne on vastavalt olukorrale kasutatav märgistus, märk või värvus, valgusmärguanne või helisignaali ning suuline või käemärguanne, mis osutab teatud esemele, tegevusele või olukorrale ning tagab vajaliku ohutusteabe või tegevusjuhise[1].

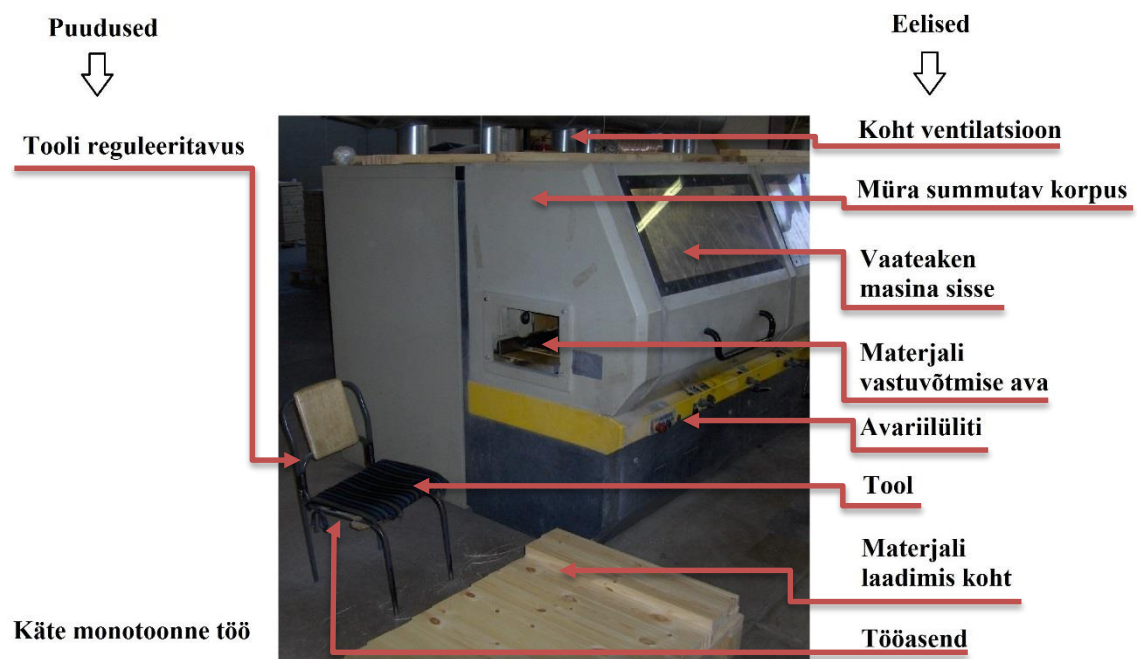
### 5.3. Nelikanthöövli turvaline projektlahe

Joonisel 5.1 ja 5.2 on välja toodud kohad, mis olid vaadeldud nelikanthöövli töötamiskohas parendamist vajavad kohad ning kohad, mis olid turvaliselt lahendatud. Joonisel välja toodud kohad olid üliõpilase arvates tähtsaimad.



**Joonis 5.1.** Nelikanthöövli töötamiskoha puudused ja eelised (paremalt vaade)

Suureks puuduseks võib lugeda masina kõrguse reguleerimist. Kuna msainal töödatakse vahetustega on vajalik, et töötaja saaks reguleerida masina kõrgust vastavalt enda kasvule, et olek hea ja mugav. Halb tööasend kurnab rohkem töötajat ning viib tootlikkust alla. Kulunud ohumärgistused tuleb välja vahetada ning lisada vajadusel juurde, sest puudumisel võivad viia ohutusnõuete eiramiseni. Nelikanthöövli puidu liikumine, mööda töötlemistunnelit, toimub siledal terasest pinnal. Antud pinnamaterjalil on puudused ja eelised. Selleks, et materjal sujuvalt liiguks on vajalik määrdeaine kasutamine. Seda tehes võib muutuda tööruum, kuna materjali peale tulek peab olema stabiilne. Höövli operatori töötegevuses kasutatakse paremat kätt materjali asetamiseks ning vasakut selle võtmiseks, sellega seoses on masina reguleerimis nupud paigutatud paremale. Vasaku käega on mugavam neid nuppe kasutada. Üheks suureks turvaliseks lahenduseks oli ohutusklapp. Kinda kinni jäämisel liikuva puidu külge või vahele, rakendub ohutusklapp enne, kui käsi jõuab liikuda liikuvate osade vahele. Positiivseks, ergonoomiliseks lahenduseks olid veel vaateakna paiknemine töötaja ees ning sobiv koht materjali võtmiseks.



**Joonis 5.2.** Nelikanthöövli töökoha puudused ja eelised(vasakult vaade)

Suurimaks eeliseks võib pidada joonisel 5.2 töötaja tööasendit. Materjali vastuvõtmise ava asub küllaltki madalal seepärast on vajalik, et tööasend oleks toolil istudes. Tooli puuduseks võib pidada selle reguleeritavuse puudumine. Vasaku käega võtab masinast vastu materjali ning paremaga asetab selle enda ette alusele. Sellise lahendusega suurendatakse töö

tootlikkust. Nelikanthöövel freesib ja saeb puitu ning selle tulemusel tekib palju soovimatut müra. Lahenduseks on masinal müra summutav korpus. Masinaga töödates ei ole vajalik kasutada respiraatorit, kuna masina küljes on kuus hoolikalt paigutatud toru, mis on ühendatud hoone väljatõmbeventilatsiooniga, tõmmates ära puidust tuleneva tolmu. Rikke või hädaolukorra tekkimisel tuleb koheselt vajutada avariilülitit, mis peatab masina tegevuse koheselt. Vaateakent saab kasutada selleks, et jälgida töötlemis protsessi masina sees ilma masina uksi avamata. Üheks suurimaks puuduseks võib pidada nelikanthöövli juures käte monotoonset tööd. Selle mõju vähendamiseks tuleks teha puhkepause või muuta töökorraldust.



## KOKKUVÕTE

1. Uurimistööks kasutati foto- ja ankeetmeetodit, mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodit ning riskianalüüsmeetodit.
2. Foto- ja ankeetmeetodil kujunes kahe foto alusel AS Textuuri viihalli töökeskkonnahinnanguks 81 %, mida loetakse väga heaks tulemuseks ja liimpuittsehhi töökeskkonnahinnanguks 80,5 %, mida võib lugeda väga heaks tulemuseks.
3. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodiga uuriti ettevõtte töökeskkonna õhutemperatuuri,- suhtelist niiskust ja -liikumise kiirust, valgustustihedust ja müra. Ettevõtte keskmine õhutemperatuur oli viihallis 19,3 °C ja liimpuittsehhis 18,7 °C, mis jäävad lubatud normidesse. Müra mõõtmistel selgus, et ettevõtte mõlemas tootmishoones oli müratase üle lubatud normide ning eeldab isikukaitsevahendite kasutamist. Valgustustiheduse mõõtmiste keskmised tulemused viihallis ja liimpuittsehhis vastasid normidele, kuid leidis mõõtmiskohti, kus tase jäi alla normi.
4. Müra keskmine mõõtmis tulemus viihallis oli 98 dB(A) ja liimpuittsehhis 88,2 dB(A).
5. Riskianalüüs selgitas välja ohutegurid. Puidutööstuses on peamisteks ohuteguriteks müra, tolm ja monotoonne töö.
6. Töökeskkonnas esines viis kõrge riskihinnangu saanud ohutegurit, milleks olid liikuvad masinaosad, elektriseadmed, tolm, müra ja bioloogilised ohutegurid. Kasutada tuleb mõju vähendamiseks vastavaid isikukaitsevahendeid ja järgida ettenähtud juhendeid ja nõudeid.
7. Töökeskkonnas esines kuus keskmise hinnangu saanud ohutegurit. Tähtsamaks võib pidada monotoonset tööd, mille mõju tuleks vähendada.
8. Töökeskkonnas esines kolm madala hinnangu saanud ohutegurit, milleks olid ohtliku pinnaga esemed või osad, jalavaevused ja vibratsioon.
9. Loodi nelikanthöövli turvaline töökoha projektlahe.
10. Nelikanthöövli töökohas peaks tegema mõningaid muudatusi. Töötamiskohas peaks välja vahetama tooli, mis oleks reguleeritav. Kontrollima üle ohumärgistused ja vajadusel lisama juurde. Monotoonse töö mõju vähendamiseks tuleks teha puhkepause või muuta töökorraldust.
11. Nelikanthöövli töötamiskoha suureks turvaliseks lahenduseks oli ohutusklapp ning masina reguleerimisnuppude sobilik paigutus.

## KIRJANDUS

1. Laugen, K., Kaidis, V., Raik, I., Haidak, M. Töötervishoiu ja tööohutuse käsiraamat kutsekoolidele. – Tallinn : Kirjastus „AS Atlex“, 2012. – 69 lk.
2. Riigi Teataja. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12883561?leiaKehtiv> (19.01.2014)
3. Riigiportaal: Mis on töökeskkonna ohutegur? Kättesaadav: [https://www.eesti.ee/est/teemad/tervisekaitse/tervishoid/tootervishoid\\_ja\\_toohutus/mis\\_on\\_tookeskkonna\\_ohutegur/](https://www.eesti.ee/est/teemad/tervisekaitse/tervishoid/tootervishoid_ja_toohutus/mis_on_tookeskkonna_ohutegur/) (03.03.2014)
4. Müürsepp, R. Traktorijuhi töökeskkonna ergonoomilisus. Bakalaurusetöö. Eesti Maaülikool, tehnikainstituut, ergonoomika osakond. – Tartu: EMÜ, 2013. – 49 lk.
5. Loogna, N., Luts, A., Sillam, A., Kahn, A., Loogna, G., Tatar, T. Kutsehaigused. Kirjastus „Valgus“ - Tallinn: 1979. – 278 lk.
6. Tint, P. Töökeskkond ja ohutus. Kättesaadav: [http://osh.sm.ee/good\\_practice/keskkond-ohutus.pdf](http://osh.sm.ee/good_practice/keskkond-ohutus.pdf) (15.12.2014)
7. Loogna, N. Tolm trügib kopsu. 2008. Maaleht. <http://maaleht.delfi.ee/news/tarbija/tervis/tolm-trugib-kopsu.d?id=23960223> (04.04.2014)
8. Tööelu. Kemikaalid ja tolmu. Tööelu.ee <http://www.tooelu.ee/et/tegevusalad/ehitus/hoonete-ehitamine-ja-lammutamine/kemikaalid-ja-tolm> (04.04.2014)
9. Tööinspeksioon. Milline peaks olema ettevõtte valgustus? 2004. Eesti Päevaleht. <http://www.valgusravi.ee/43> (04.04.2014)
10. Tallinna ülikool. Valgustus. Tallinna ülikool [https://www.tlu.ee/~meidi/exe1/4\\_valgustus.html](https://www.tlu.ee/~meidi/exe1/4_valgustus.html) (04.04.2014)
11. Eesti Standardikeskus. Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad. 2011. Eesti Standardikeskus. Kättesaadav: <http://www.evs.ee/tooted/evs-en-12464-1-2011> (04.05.2014)
12. Riigi Teataja. Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12843344> (03.03.2014)
13. Riigi Teataja. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded müra mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnõuded ja müra mõõtmise kord. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12819460> (30.04.2014)

- 14.** Sotsiaalministeerium. Töökeskkonna füüsikaliste ohutegurite parameetrite mõõtmine. 2010. Sotsiaalministeerium. Kättesaadav:  
[http://www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Toovaldkond/TAO/T%C3%B6%C3%B6keskkonna\\_f%C3%BC%C3%BCsikaliste\\_ohutegurite\\_parameetrite\\_m%C3%B5%C3%B5tmine.pdf](http://www.sm.ee/fileadmin/meedia/Dokumendid/Toovaldkond/TAO/T%C3%B6%C3%B6keskkonna_f%C3%BC%C3%BCsikaliste_ohutegurite_parameetrite_m%C3%B5%C3%B5tmine.pdf) (04.05.2014)
- 15.** Otti, R., Näited puidutööstustes toimunud õnnetustest: ohutusnõuete eiramisel võivad olla rängad tagajärjed. 2013. <http://eestielu.delfi.ee/eesti/tallinn/kesklinn/elu/naited-puidutoostustes-toimunud-onnetustest-ohutusnouete-eiramisel-voivad-olla-rangad-tagajarjed.d?id=65536780> (19.01.2014)
- 16.** HP. HP Photosmart R607 tehnilised andmed. Kättesaadav:  
<http://h10025.www1.hp.com/ewfrf/wc/document?cc=ee&lc=en&dlc=en&docname=c00063898> (04.04.2014)
- 17.** Riskianalüüsi juhend. Kättesaadav: [http://osh.sm.ee/good\\_practice/RJ.doc](http://osh.sm.ee/good_practice/RJ.doc) (11.03.2014).
- 18.** AS Textuur. Kättesaadav: <http://www.textuur.ee/?id=1> (19.01.2014).

**LISAD**

Lisa A.1. Fotoaparaadi Hp Photosmart R607 tehnilised andmed[15]

Parameeter	Väärtus
Mudel ja tüüp	Digitaalne fotoaparaat Hp Photosmart R607
Kujutiseandur	1/2,5 tolline CCD andur
Pikslite arv kokku	4 230 000 pikslit
Andmekandj tüüp	Eemaldatav MultiMediaCard ja 32 MB mahuga sisemälu.
Optiline suurendus	3 x
Digitaalne suurendus	7 x
Mõõtmed	86,3 x 27,8 x 55,8 mm.
Kaal	132 g.

Lisa A.2. Mõõtmistel kasutatud seadmete andmed

Mõõtmeseadme nimetus	Mõõtmeseadme tähis	Mõõtepiirkond	Mõõtetäpsus
Luksmeeter	TES 1336	20...20000 lx	±3 %
Õhutemperatuuri mõõtur	Amprobe TH-3	-20...+60 °C	±0,8 °C
Õhu liikumiskiirus	Testo 405-V1	0...10 m/s	□± 5 %
Õhu suhtelise niiskuse mõõtur	Amprobe TH-3	5...95 % RH	□±3 % RH
Müramõõtur	TES-1350A	LO=35...100dB HI=65...130dB	±2,0dB

## Lisa B.1. Fotomeetodi ankeet

Parameetrid	Materjalid, seadmed	Hinnang, %
<b>1. Ehitusmaterjalid</b>		
1.1. Sein		
1.2. Lagi		
1.3. Põrand		
1.4. Aknad		
1.5. Uksed		
<b>Vahekokkuvõte</b>		
<b>2. Sisustus</b>		
2.1. Sisustuselemendid		
2.2. Seadmed		
<b>Vahekokkuvõte</b>		
<b>3. Seadmed</b>		
3.1. Valgustus		
3.1.1. Üldvalgustus		
3.1.2. Kohtvalgustus		
3.1.3. Loomulik valgus		
3.2. Küttesüsteem		
3.3. Ventilatsioon		
3.3.1. Üldventilatsioon		
3.3.2. Kohtventilatsioon		
<b>Vahekokkuvõte</b>		
<b>KESKMINE</b>		

Lisa B.2. Fotomeetodil täidetud ankeet viihalli kohta

Parameetrid	Materjalid, seadmed	Hinnang,%
<b>1. Ehitusmaterjalid</b>		
1.1. Sein	Kipsplaat	90
1.2. Lagi	Hoone plekkist katus	85
1.3. Põrand	Betoon	85
1.4. Aknad	Plastikaken	80
1.5. Uksed	Seksioonuks, täispuiduks, plekkuks	75
<b>Vahekokkuvõte</b>		83
<b>2. Sisustus</b>		
2.1. Sisustuselemendid	Tool	70
2.2. Seadmed	Kahvel käru, tõstuk	90
<b>Vahekokkuvõte</b>		80
<b>3. Seadmed</b>		
3.1. Valgustus		
3.1.1. Üldvalgustus	Luminofoorlambid	80
3.1.2. Kohtvalgustus	Luminofoorlambid	80
3.1.3. Loomulik valgus	Aknad, seksioonuksed	70
3.2. Küttesüsteem	Keskküte	80
3.3. Ventilatsioon		
3.3.1. Üldventilatsioon	Sundventilatsioon	90
3.3.2. Kohtventilatsioon	Väljatõmbeventilatsioon	90
<b>Vahekokkuvõte</b>		81,6
<b>KESKMINE</b>		81,5

Lisa B.3. Fotomeetodil täidetud ankeet liimpuittsehhi kohta

Parameetrid	Materjalid, seadmed	Hinnang, %
<b>1. Ehitusmaterjalid</b>		
1.1. Sein	Kipsplaat	90
1.2. Lagi	Hoone plekkist katus	85
1.3. Põrand	Betoon	70
1.4. Aknad	Plastikaken	80
1.5. Uksed	Sektsioonuks, täispuiduks, plekkuks	75
<b>Vahekokkuvõte</b>		80
<b>2. Sisustus</b>		
2.1. Sisustuselemendid	Tool	70
2.2. Seadmed	Kahvel käru, tõstuk	90
<b>Vahekokkuvõte</b>		80
<b>3. Seadmed</b>		
3.1. Valgustus		
3.1.1. Üldvalgustus	Luminofoorlambid	80
3.1.2. Kohtvalgustus	Luminofoorlambid	80
3.1.3. Loomulik valgus	Aknad, sektsioonuks	70
3.2. Küttesüsteem	Keskküte	80
3.3. Ventilatsioon		
3.3.1. Üldventilatsioon	Sundventilatsioon	90
3.3.2. Kohtventilatsioon	Väljatõmbeventilatsioon	90
<b>Vahekokkuvõte</b>		81,6
<b>KESKMINE</b>		80,5



**Lisa C**

**Lisa C.1.** Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil viihalli töökeskkonna hindamise parameetrite väärtused

Mõõtmi skoht	Mõõtmiste nr.	Õhutemp eratuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus- tihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müra- tase dB(A)
1	1	20,2	41,5	636	0,15	86,6
	2	20,2	41,8	600	0,03	91,2
	3	20,2	42	611	0,01	88
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,2	41,7	615,7	0,06	88,6
2	1	20	40,5	705	0,07	88
	2	20	40,7	671	0,13	88,8
	3	20	40,7	682	0,29	85,2
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20	40,6	686	0,16	87,3
3	1	19,9	41,8	473	0,18	81,6
	2	19,9	41,7	491	0,04	83,4
	3	19,9	40,7	538	0,03	84,8
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19,9	41,4	500,6	0,08	83,2
4	1	20,4	40,1	391	0,05	91
	2	20,4	39,6	396	0,09	88,6
	3	20,4	40	405	0,13	87,4
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,4	39,9	397,3	0,09	89
5	1	20,2	46,3	86	0,17	86,4
	2	20,2	45,8	60	0,06	90,5
	3	20,2	46,4	63	0,04	92,1
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,2	46,1	69,6	0,09	89,6

Lisa C.1. järg

Mõõtmiskoht	Mõõtmiste nr.	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustustihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müratase dB(A)
6	1	18,9	41,2	608	0,05	78,6
	2	18,9	42	598	0,04	86,6
	3	18,9	42,7	589	0,02	85,9
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,9	41,9	598,3	0,03	83,7
7	1	19,3	40,5	637	0,11	82,2
	2	19,3	40,7	671	0,01	90
	3	19,3	40,8	645	0,04	98
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19,3	40,6	651	0,05	90,1
8	1	20,1	41,9	848	0,03	88,4
	2	20,1	42,3	895	0,04	90,1
	3	20,1	43,0	832	0,01	90,7
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,1	42,4	858,3	0,02	89,7
9	1	19,9	39,1	337	0,09	90,4
	2	19,9	38,3	338	0,06	91
	3	19,9	38,1	344	0,04	92
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19,9	38,5	339,6	0,06	91,1
10	1	20,1	40,5	579	0,09	87,2
	2	20,1	41	526	0,02	84,6
	3	20,1	41,2	542	0,02	85,4
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,1	40,9	549	0,04	85,7
11	1	20,1	40,3	167	0,19	92,9

Lisa C.1. järg

Mõõtmiskoh	Mõõtmiste nr.	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustustihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müratase dB(A)
11	2	20,1	41	169	0,20	86,7
	3	20,1	40,8	167	0,06	85,4
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,1	40,7	167,6	0,15	88,3
12	1	20,2	39,3	1007	0,06	90,8
	2	20,2	39,4	987	0,04	88,2
	3	20,2	39,2	958	0,37	85,8
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,2	39,3	984	0,15	88,2
13	1	20,1	36,5	121	0,11	88,5
	2	20,1	36,6	104	0,08	91,6
	3	20,1	36,5	100	0,06	93,9
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		20,1	36,5	108,3	0,08	91,3
14	1	19,1	23,4	167	0,04	80
	2	19,1	22,6	170	0,03	81,4
	3	19,1	22,7	163	0,13	8,3
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19,1	22,9	166,6	0,06	56,5
<b>Kogu aritmeetiline keskmine</b>		19,9	40,8	501,9	0,08	88,1

Lisa C.2. Mõõtmis- ja andmetöötlusmeetodil liimpuitsehi töökeskkonna hindamise parameetrite väärtused

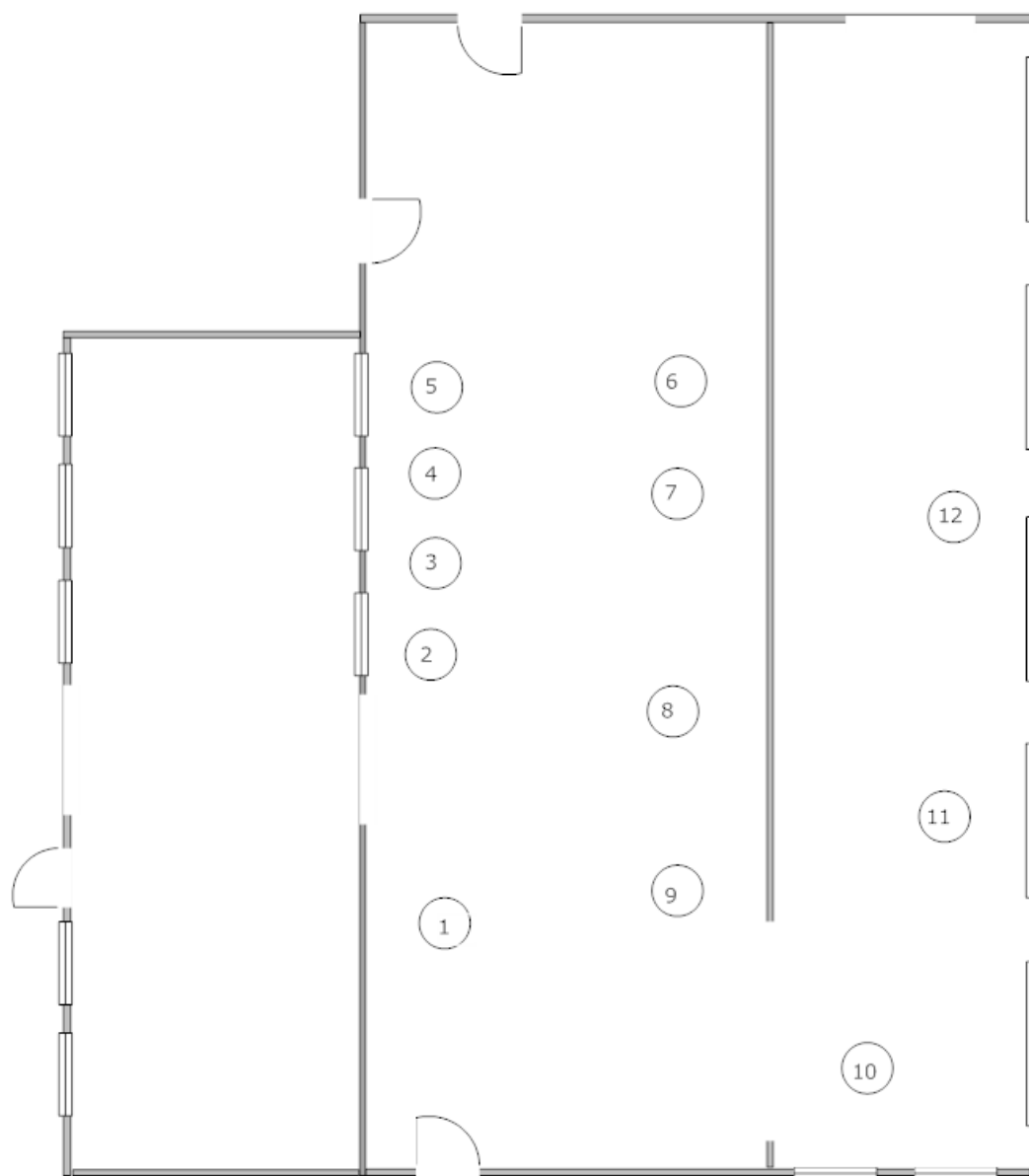
Mõõtmi skoht	Mõõtmiste nr.	Õhutemp eratuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustus- tihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müra- tase dB(A)
1	1	18,7	23,4	43,4	0,06	91
	2	18,7	24,7	46,7	0,07	89,8
	3	18,7	25,1	49,2	0,04	93,6
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,7	24,4	46,4	0,06	91,4
2	1	18,8	23,1	442	0,06	87,4
	2	18,9	22,8	511	0,07	85,6
	3	18,9	22,6	520	0,04	86
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,8	22,8	491	0,05	86,3
3	1	19,1	24,3	633	0,13	92,8
	2	19,1	24,1	619	0,01	84,5
	3	19,1	23,7	604	0,04	91,8
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19,1	24	618,6	0,06	89,7
4	1	18,7	24,4	772	0,03	87
	2	18,7	24,5	743	0,04	88,3
	3	18,7	24,2	742	0,01	82,7
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,7	24,3	752,3	0,026	86
5	1	19	22,6	630	0,05	84,7
	2	19	23,5	657	0,21	83,1
	3	19	23,6	650	0,11	94,1
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		19	23,2	645,6	0,12	87,3

Lisa C.2. järg

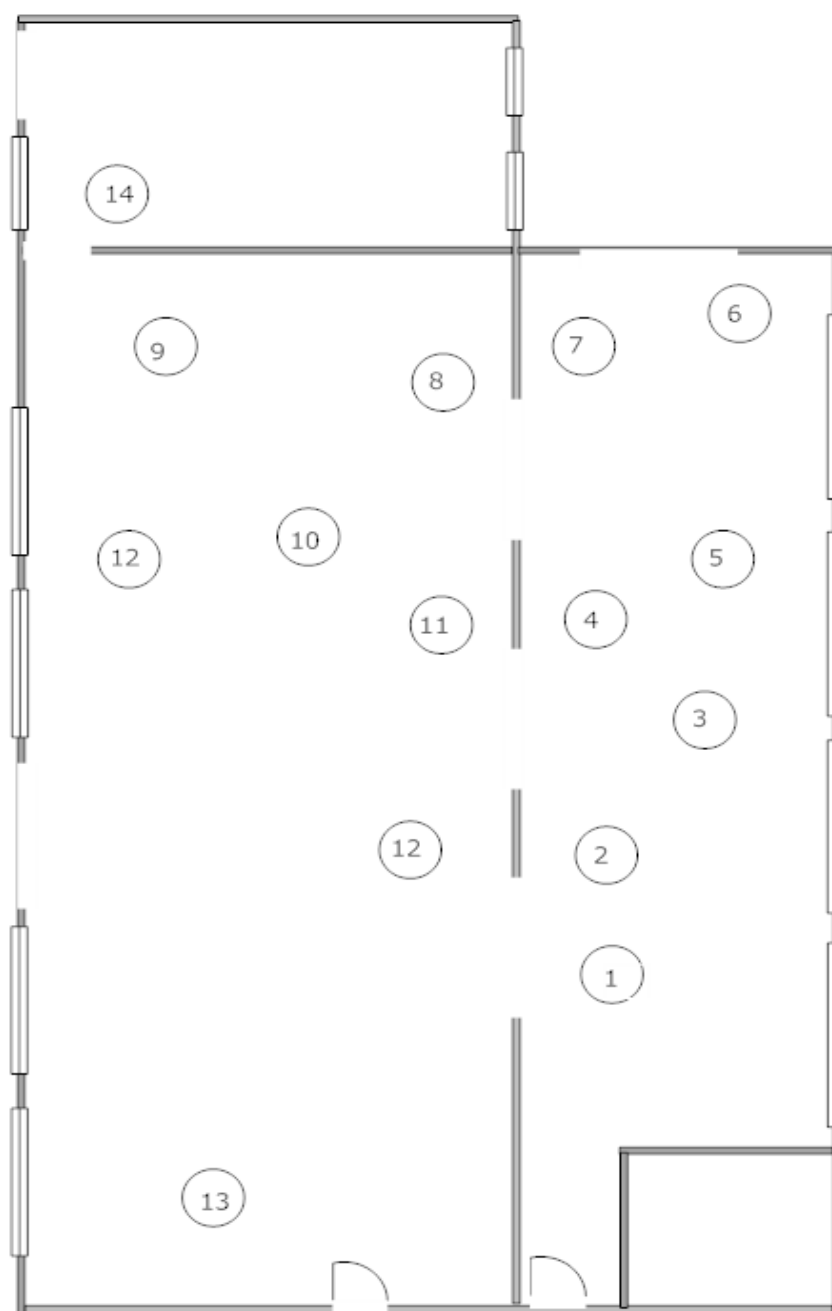
Mõõtmiskoht	Mõõtmiste nr.	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustustihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müratase dB(A)
6	1	18,8	21,2	1033	0,05	86,1
	2	18,8	21,2	965	0,06	83,3
	3	18,8	21,2	998	0,11	83,7
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,8	21,2	998,6	0,07	84,3
7	1	18,1	25,7	1055	0,08	88,9
	2	18,1	25,9	984	0,1	96,6
	3	18,1	25,8	1034	0,15	96,8
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		18,1	25,8	1024,3	0,11	94,1
8	1	17,7	25,5	635	0,03	83,2
	2	17,8	25,7	600	0,02	84,4
	3	17,7	25,6	611	0,01	83,1
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		17,7	25,6	615,3	0,02	83,5
9	1	17,3	27,6	568	0,09	81,3
	2	17,3	27,4	552	0,02	83,2
	3	17,5	27,3	550	0,03	82,7
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		17,3	27,4	556,6	0,04	82,4
10	1	16,8	27,7	557	0,01	93
	2	16,8	27,7	529	0,02	93,1
	3	16,8	27,7	527	0,02	92,9
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		16,8	27,7	537,6	0,01	93
11	1	16,3	27,5	633	0,02	91,1

Lisa C.2. järg

Mõõtmis koht	Mõõtmiste nr.	Õhutemperatuur °C	Õhu suhteline niiskus %	Valgustustihedus lx	Õhu Liikumise Kiirus m/s	Müratase dB(A)
11	2	16,3	27,4	622	0,01	93,2
	3	16,3	27,4	609	0,02	94,1
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		16,4	27,5	600,4	0,01	92,8
12	1	15,9	29	689	0,01	84
	2	15,9	28,8	666	0,02	83,7
	3	15,9	28,3	548	0,01	94
<b>Aritmeetiline keskmine</b>		15,9	28,7	634,3	0,01	87,2
<b>Kogu aritmeetiline keskmine</b>		17,9	25,2	626,7	0,05	88,1



Lisa D.1. AS Textuuri liimpuitsehhi skeem, kus 1...12 - mõõtmiskohad



Lisa D.2. AS Textuuri viilhalli skeem, kus 1...14 – mõõtmiskohad



Lisa E.1. Üldine kontroll loend [17]

Nr	OHUTEGUR	Kas ohutegur esineb?	
		Jah	Ei
1.	Ebatasased või libedad pinnad (võivad põhjustada libastumist, komistamist, kukkumist jms)	Jah	
2.	Sõidukid ja liikuvad masinad	Jah	
3.	Liikuvad masinaosad	Jah	
4.	Ohtliku pinnaga esemed või osad (teravad, karedad jms)	Jah	
5.	Kuumad või külmad pinnad, materjalid jm		Ei
6.	Kõrgel asuvad töökohad ja ronimine (võib põhjustada kõrgelt kukkumist)		Ei
7.	Käsi-tööriistad	Jah	
8.	Kõrgsurve		Ei
9.	Elektriseadmed	Jah	
10.	Tulekahju	Jah	
11.	Plahvatus		Ei
12.	Õhus leiduvad kemikaalid (sealhulgas tolm)	Jah	
13.	Müra	Jah	
14.	Kohtvibratsioon	Jah	
15.	Üldvibratsioon		Ei
16.	Valgustus	Jah	
17.	UV-, infrapuna-, laser- ja mikrolainekiirus		Ei
18.	Elektromagnetväljad		Ei
19.	Kõrge või madal õhutemperatuur		Ei
20.	Raskuste tõstmine ja kandmine		Ei
21.	Halba kehahoiakut tingiv töö		Ei

## Lisa E.1. järg

Nr	OHUTEGUR	Kas ohutegur esineb?	
		Jah	Ei
22.	Bioloogilised ohutegurid (viirused, parasiidid, hallitus, bakterid)	Jah	
23.	Stress, vägivald, ahistamine (kiusamine)		Ei
24.	Muu: täpsustage palun järgnevatel ridadel ja tehke märke lahtrisse "JAH":		
25.	Jalavaevused	Jah	
26.	Monotoonne töö	Jah	
27.	Kokkupuude keemiliste ainetega	Jah	

**Lisa E.2.** Riskihindamise ankeet[16]

Ettevõtte nimi ja aadress		<b>RISKIHINDAMISE ANKEET</b>		Kuupäev	Kaardi nr:
				Riski hindas(id): <i>(inimeste nimed)</i>	
Töökoht: <i>(töökoha nimetus)</i>				Töötaja nimi: <i>(selle töökoha töötaja nimi)</i>	
Nr	Ohutegur	Kasutusel olevad ennetus ja/või kaitsemeetmed	Riskihinnang	Riski vähendamiseks kavandatud tegevused	
1	2	3	4	5	
Riski hinanud inimeste allkirjad					
Töökoha töötajate allkirjad					