

Õenduse õppetool

Terviseteaduse õppekava

Mariliis Mehik

**TÖÖKESKKONNA RISKE VISUALISEERIVA 3D MUDELI PROTOTÜÜBI VÄLJA  
TÖÖTAMINE TÖÖTAJA JA TÖÖANDJA NÕUSTAMISEKS**

Arendusprojekt

Tallinn 2022

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödest, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud. Luban Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolil avalikustada oma lõputöö PDF-versiooni raamatukoguprogrammis.

Arendusprojekti autor

Mariliis Mehik

*/allkirjastatud digitaalselt/*

*/kuupäev digitaalallkirjas/*

Lubatud kaitsmisele.

Juhendajad

Kadri Kõöp RN, MSc

Gerli Liivet RN, MSc

Helary Lainjärv MD, LL.B.

*/nimi ja akadeemiline kraad/*

*/allkirjastatud digitaalselt/*

*/kuupäev digitaalallkirjas/*

## KOKKUVÕTE

Mariliis Mehik (2022). Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Õenduse õppetool. Terviseteaduse õppekava. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi välja töötamine töötaja ja tööandja nõustamiseks. Arendusprojekt, mis on esitatud 55 leheküljel, kasutatud 50 kirjandusallikat. Töö sisaldab 10 joonist, 9 tabelit. Lisasid on kokku 2, kokku 4 leheküljel.

Arendusprojekti **eesmärk** oli töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi välja töötamine töötaja ja tööandja nõustamiseks koostöös arendusprojekti meeskonnaga.

**Metoodika:** Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi välja töötamiseks koguti, analüüsiti ja refereeriti taustaandmeid tõenduspõhistest allikatest. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkuse ja visualiseeritavate andmete sisu välja selgitamiseks koostati elektrooniline struktureeritud intervjuu, mis viidi läbi ajavahemikus 25.10.2021 - 31.10.2021. Elektrooniline struktureeritud intervjuu oli mõeldud täitmiseks Medihub OÜ-s töötavatele töötervishoiuspetsialistidele (n=10). Küsimused koostati avatud küsimustena, et vastaja saaks kirjeldada olukorda või oma arvamust küsitud kohta võimalikult täpselt. Tulemused analüüsiti ning esitati joonistena.

**Tulemused:** Elektroonilise struktureeritud intervjuule vastas 8 töötervishoiuspetsialisti. Vastustest selgub, et töökeskkonna ohutegureid visualiseeritakse nii töötajale kui ka tööandjale praegu ainult läbi riskianalüüsi. Kõik vastajad on läbivalt arvamusel, et loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel oleks hea tööriist ning aitaks töökeskkonna mõju paremini visualiseerida, töötajale riske selgitada ning lihtsustaks tööd. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli kajastatavate andmete suhtes arvavad vastajad, et mudeli sisend võiks olla otseselt seotud töökeskkonna riskianalüüsiga.

**Järeldused:** Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks on planeeritud valmima 2022. aasta mais. Mudel lihtsustab töötervishoiuspetsialistide tööd, aitab kaasa töökeskkonna riskide visualiseerimisele, töötaja ja tööandja nõustamisele ning töökeskkonna ohutumaks muutmisele.

**Märksõnad:** töökeskkond, töökeskkonna riskid, visualiseerimine, 3D mudel, prototüüp

## SUMMARY

Mariliis Mehik (2021). Tallinn Health Care College, Chair of Nursing Health Sciences. Development of a 3D model prototype for visualizing work environment risks to advise employees and employers. The thesis is on 55 pages and includes 50 sources, includes 10 diagrams, 9 tables and 2 appendices on 4 pages.

The **aim** of this thesis is to develop of a 3D model prototype, in cooperation with the research project team for visualizing work environment risks which will help to advise employees and employers.

**Methodology:** Data was collected, analyzed, cited from evidence-based sources for the development of a 3D model prototype for visualizing work environment risks which will help advise employees and employers. Online structured interviews were conducted from 25<sup>th</sup> of October until 31<sup>st</sup> of October. The objective of the interviews was to find out the necessity of a 3D model in visualizing work environment risks and which data should be visualized in the model. The participants of the interview were occupational health professionals working at Medihub OÜ (n=10). The questions were open-ended so respondents could describe their situation or opinion accurately. The results were analyzed and presented as diagrams.

**Results:** 8 occupational health professionals responded to the online interviews. The results show that work environment risks are currently visualized for employees and employers only through risk analysis. All respondents replied that they believe a 3D model is an effective tool to visualize and explain work environment risks. A 3D model would simplify work for occupational health professionals according to the respondent's answers. The interviewees described that the input of a 3D model for visualizing risks of work environment could be directly related to the work environment risk analysis.

**Conclusions:** 3D model prototype for visualizing work environment risks to advise employees and employers is to be implemented in May 2022. The model simplifies work of occupational health professionals, contributes to visualization of risks in work environment, advises employees and employers, and eventually helps create a safer work environment.

**Keywords:** work environment, work environment risks, visualization, 3D model, prototype

## SISUKORD

KOKKUVÕTE.....	3
SUMMARY .....	4
SISSEJUHATUS.....	7
1. ARENDUSPROJEKTI TEOREETILINE RAAMISTIK .....	10
1.1. Töökeskkonnas esinevad ohutegurid.....	10
1.2. Töökeskkonnas esinevate ohutegurite ja riskide hindamine .....	12
1.3. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi aluseks olev esialgne andmestik .....	15
1.4. Töötervishoiu ja tööohutuse andmete visualiseerimine.....	18
2. METOODIKA.....	21
2.1. Organisatsiooni diagnostika .....	21
2.2. Andmete kogumine.....	23
2.3. Andmete analüüs .....	24
2.4. Eetika ja usaldusväärsus .....	25
3. ARENDUSPROJEKT .....	27
3.1. Projekti kava.....	27
3.2. Kommunikatsiooni kava.....	29
3.3. Ressursside kaasamine ja eelarve .....	30
3.4. Kvaliteedi kontroll ja AP monitooring .....	32
3.5. Riskijuhtimise plaan .....	33
3.6. Tulemused .....	36
3.6.1. Elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemused.....	36
3.6.2. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks .....	43
4. ARUTELU .....	46
JÄRELDUSED.....	50
KASUTATUD KIRJANDUS .....	51
LISAD:	
LISA 1. Integreeritud 3x3 riskimaatriks ja TIKKA	
LISA 2. Struktureeritud elektrooniline intervjuu	

## **LÜHENDID**

**EU-OSHA** – *European Agency for Safety and Health at Work* (Euroopa Töötervishoiu ja Tööohutuse Agentuur)

**ILO** – *International Labour Organization* (Rahvusvaheline Tööorganisatsioon)

**NASA** – *National Aeronautics and Space Administration* (Riiklik Aeronautika- ja Kosmosevalitsus)

**TI** – Tööinspektsioon

**TIKKA** – *Työn Integroitu Kokonais Kuormituksen Arviointimenetelmä* (Töö integreeritud kogukoormuse hindamise meetod)

**WHO** – *World Health Organization* (Maailma Terviseorganisatsioon)

**3D** – kolmemõõtmeline graafika

## SISSEJUHATUS

Töötervishoiu ja tööohutusega seotud küsimused on oluline osa riski- ja kvaliteedijuhtimisest ning ettevõtte sotsiaalsest vastutusest (Komisjoni teatis Euroopa ..., 2021: 1–2). Riigi tasandil mõjutavad töötervishoiu ja tööohutusega seotud otsused ja küsimused otseselt majandust ning riigi konkurentsivõimet ja tõhusust (Occupational health and ..., 2011: 14). Kutsevigastused ja tööga seotud haigused on suur rahvatervise probleem, mis põhjustavad produktiivsuse langust ning töövõime vähenemist. Sellegi poolest ei põhine paljud töötervishoiu ja tööohutusega seotud juhendid ja materjalid tõenduspõhisusel. (Teufer jt, 2019: 1–2; De Lange jt, 2020: 2–3). Otsused, milliseid sekkumisi töötervishoius rakendada, põhinevad tavaliselt seadusandluse, tööandjate, töötervishoiuteenust pakkuvate ettevõtete ja ametiliitude läbirääkimistel. Maailma Terviseorganisatsiooni (*World Health Organization* – WHO) suunitlus on, et sekkumised ja juhendid peavad arvesse võtma kasu ja kahju suhet ning põhinema tõenduspõhisel süstemaatilisel analüüsil. (Teufer jt, 2019: 1–4).

Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) hinnangul põhjustavad tööga seotud riskitegurid maailmas ühes aastas kokku kuni 1,2 miljonit surmajuhtumit, mis moodustab ligi 2,1% kõikidest elanikkonna surmadest aastas (Oliveira jt, 2018: 375-376; Teufer jt, 2019: 1–4). Koostöös Singapuri töötervishoiu ja tööohutuse instituudi ning Rahvusvahelise Tööorganisatsiooniga (*International Labour Organization* – ILO) tehtud uuringus leiti, et juhtumite arv on veelgi kõrgem – ligi 2,8 miljonit surmajuhtu, mida seostatakse tööga ja ligi 374 miljonit mitteametlikku tööõnnetust aastas. (Teufer jt, 2019: 1–4). Oliveira jt (2018: 376) rõhutavad, et enamik tööga seotud õnnetusi ja haigestumisi on välditavad. Vastavalt „Töötervishoiu ja tööohutuse seadusele“ (1999: § 19) on töötervishoiu eesmärk aidata kaasa töötaja tervisele ohutu töökeskkonna loomisele, ennetada tööga seotud haigestumisi ning säilitada ja edendada töötaja tervist ja töövõimet.

Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse § 19 alusel kuuluvad töötervishoiuteenuse osutamise meeskonda töötervishoiuarst, töötervishoiuõde, tööhügieenik, ergonom ja tööpsühholoog. Töötervishoiuõded, olles suurim grupp kõigist tervishoiuteenuse osutamisega seotud spetsialistidest, omavad juhtivat rolli töötervishoius. Töötervishoiuõded on eesliinil, aidates kaitsta ja edendada töötava elanikkonna tervist. (The role of ..., 2001: 11; dos Santos Santiago Ribeiro jt, 2019: 260-261). Vastavalt Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse (1999: § 19<sup>2</sup> lõige 3) määruse

„Töötervishoiuspetsialistide tööülesanded töötervishoiuteenuse osutamisel“ (2014: § 2) alusel täidab töötervishoiuõde tööülesandeid koostöös töötervishoiuarstiga. Lisaks muudele tööülesannetele kuuluvad töötervishoiuõde tööülesannete hulka nii töökeskkonna ohutegurite väljaselgitamine riskianalüüsi koostamise käigus, töötajate tervisekontrollid kui ka töötajate ja tööandjate nõustamine.

Töötervishoid on oluline osa Eesti tervishoiusüsteemist, mille eesmärk on töötajate võimalike tervisekahjude ennetamine ja nende süvenemise vältimine (Töötervishoiuteenus..., 2020: 17). Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse § 2 lõige 1 alusel mõistetakse töötervishoiuna töötaja tervisekahjustuse vältimiseks töökorralduse ja meditsiiniabinõude rakendamist, vastavalt töötaja võimetele töö kujundamist ning füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu edendamist.

Töötervishoiu meeskonna kõige olulisem ülesanne on tuvastada ja hinnata töökeskkonna ohutegurite mõju ja riski töötaja tervisele ning edendada ja säilitada töötaja tervist (Häring jt, 2018: 93–94; De Jager, 2011: 1–3). Töötervishoiu ja tööohutuse andmeid tõlgendatakse erinevates mastaapides – alustades ettevõtte sisesest, lõpetades rahvusvahelise tasandiga. Töötervishoiu ja tööohutuse alane teave on sageli keeruliselt mõistetav, kindla struktuurita ning süstemaatiline ülevaade kannatab integratsiooni puudumise tõttu. Selleks, et töötervishoiu ja tööohutusega seotud informatsiooni paremini mõista, soovitatakse keerukate ja mahukate andmete edastamisel kasutada visualiseerimist. Visualiseerimiseks saab kasutada erinevaid tabeleid, graafikuid, piktogramme, kaarte, vooskeeme ja isegi koomikseid ning „*dashboard*“-i ehk muutuvate andmetega töölauda, 2D ja 3D graafilist visualiseerimist. (Eppler ja Aeschmann, 2009: 67–69; Beauxis-Aussalet ja Hardman, 2014: 1–2; Delaunay jt, 2015: 682–683).

Uurimistöö **probleem** seisneb selles, et töötajad ja tööandjad ei saa üheselt mõistetavalt aru töökeskkonna riskidest ning hetkel ei visualiseerita patsiendi töökeskkonnariske võimalikult selgelt ja üheselt mõistetavalt (Eppler ja Aeschmann, 2009: 67–69; Beauxis-Aussalet ja Hardman, 2014: 1–2; Delaunay jt, 2015: 682, 689; Häring jt, 2018: 109)

Arendusprojekti **eesmärk** on töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi välja töötamine töötaja ja tööandja nõustamiseks koostöös arendusprojekti meeskonnaga.

Eesmärgist lähtuvalt on püstitatud järgmised **uurimistöö ülesanded**:

1. Kirjeldada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkust tuginedes tõenduspõhisele kirjandusele.
2. Viia läbi empiiriline uuring Medihub OÜ meeskonnas ja selgitada elektroonilise struktureeritud intervjuu põhjal välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu.
3. Välja töötada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks koostöös arendusprojekti meeskonnaga.

Käesolev arendusprojekt koosneb kolmest suuremast peatükist – teoreetilisest raamistikust, metoodikast ja arendusprojekti peatükist. Teoreetilise raamistiku põhjal selgitatakse välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus tuginedes tõenduspõhisele kirjandusele. Teoreetilise raamistikule tugineb töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi esialgse andmestiku välja töötamine. Metoodika peatükis kirjeldatakse arendusprojekti uurimismetoodikat, mille põhjal selgitatakse välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu. Arendusprojekti peatükis kirjeldatakse projekti läbiviimise protsessi.

# 1. ARENDUSPROJEKTI TEOREETILINE RAAMISTIK

## 1.1. Töökeskkonnas esinevad ohutegurid

Sotsiaalkultuurilised ja tehnoloogilised muutused on mõjutanud tugevalt tänapäevast töökultuuri ning töökeskkonnas toimivaid ohutegureid (Saldana jt, 2019: 376). Tööstuslik pööre ehk tööstusrevolutsioon 18.sajandi lõpus oli alguspunktiks, millal tekkis esmane vajadus hakata töötajaid töökeskkonnas kaitsma ning ilmnedid tööga seotud haigestumised ja tööst otseselt põhjustatud kutsehaigused (Harrison jt, 2015: 143–144; Saldana jt, 2019: 376).

Töötervishoiuõed omavad peamist rolli töötajate tervise kaitses ja edendamises, tööohutuses ning töökeskkonna kujundamises töötajale sobivaks. Õendusteadus on ajan pidevas arengus ning muutumas maailma mastaabis üha iseseisvamaks ja teistest mitte sõltuvaks teadusharuks. Õendusdistsipliin on muutumas üha professionaalsemaks, arenedes ja määratledes oma tegevusvaldkondi ning teooriaid. (dos Santos Santiago Ribeiro jt, 2019: 260-261; Saldana jt, 2019: 376–378).

Arenenud riikide töötervishoiuga seotud otsuseid ja praktikaid mõjutavad otseselt teaduslikud, tehnoloogilised ning sotsiaalsed arengud, mis omakorda avaldavad mõju ka töötervishoiuõdede tööle ning püüdlustele töötaja tervist ja tööohutust kaitsta. Töötervishoiuõdede töö põhineb kolmepoolsel koostööl – töötaja, tööandja ja töötervishoid. Koostöö töötaja, tööandja ja töötervishoiuspetsialistide vahel tagab parema ülevaate töökeskkonnas esinevatest probleemidest ning aitab arendada ohutut ja tervislikku töökeskkonda. Töötervishoiuõdede põhilisteks tööülesanneteks on aidata kaasa töötajate tervise edendamisele ja töökeskkonna võimalikult ohutuks ning tervislikuks kujundamisele. Lisaks tegelevad töötervishoiuõded töökeskkonna ohutegurite ja riskide kindlaks tegemisega ning analüüsimisega, uute tervise- ja ohutusprogrammide väljatöötamisega. Töötervishoiuõdede ülesandeks on ka iseseisva vastuvõtu raames läbi viia töötaja terviseseisundi hindamine tuginedes töökeskkonnas esinevatele ohuteguritele ja nende tervisemõjule ning patsientide ja tööandjate nõustamine. (Harrison jt, 2015: 143–146; Saldana jt, 2019: 376–378; Topcu jt, 2019: 1934).

Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse § 3 alusel jaotatakse töökeskkonnas toimivad ohutegurid viite suuremasse rühma – füüsilised, keemilised, bioloogilised, füsioloogilised ja psühhosotsiaalsed

ohutegurid. Töökeskkond on mõtteline ruum, milles inimene töötab ning seal toimivad ohutegurid ei või ohustada töötaja elu ega tervist. **Ohutegur** on tervist ohustav tegur, mis tekib töö, töötingimuste või tegevuse tõttu (Ahola jt, 2015: 7; Spurlock, 2018: 1).

Füüsikalised ohutegurid on ohud, mis tulenevad energiast ja ainest ning nende kahe omavahelisest seosest. Füüsikalisi ohutegureid rühmitatakse traditsiooniliselt valdkondadesse nagu akustika, optika, mehaanika, termodünaamika ja elektromagnetika. (Stave ja Wald, 2017: 3–4). Füüsikalisteks ohuteguriteks „Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse“ § 6 alusel loetakse müra, vibratsiooni, kiirgust, elektromagnetvälja, õhu liikumise kiirust, õhutemperatuuri ja -niiskust, kõrget või madalat õhurõhku, masinate või seadmete liikuvaid ja teravaid osasid, tööks sobiliku valgustuse puudumist ning kukkumise-, elektrilöögi- ja plahvatusohtu. Kontseptuaalselt võib töökeskkonnas toimivad füüsikalised ohutegurid jagada töötaja ja materjali vahelisteks, füüsiliselt töökeskkonnas olevaks energiaks ning elektromagneetiliseks kiirguseks (Stave ja Wald, 2016: 3–4).

„Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse“ § 7 kohaselt loetakse keemilisteks ohuteguriteks ettevõttes käideldavaid ohtlikke kemikaale ja neid sisaldavaid materjale. Ohtlike kemikaalide töötlemise, keemilise sünteesi, tootmise ja transpordiga seotud keemilised ohutegurid mõjutavad nii inimese kui ka keskkonna seisundit. Tööga seotud keemilised ohutegurid mõjutavad töötajat kemikaalidega kokkupuutel. Tööalane kokkupuude ohtlike kemikaalidega võib põhjustada ägedaid või pikaajalisi kahjustavaid tervisemõjusid. Ohtlikest kemikaalidest eristatakse kantserogeenseid, reproduktiivtoksilisi, mürgiseid sh lahustid, ärritavad, sööbivad ja sensibiliseerivaid aineid, orgaanilised ja anorgaanilised tolmut, tuleohtlikud ja mutageensed ained (Bhusnure jt, 2018: 357–358).

Bioloogilised ohutegurid „Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse“ § 8 alusel on mikroorganismid, geneetiliselt muundatud mikroorganismid, rakukultuurid, inimeste endoparasiidid ja bioloogiliselt aktiivsed ained, mis võivad põhjustada infektsiooni, allergilist reaktsiooni või mürgistust. Bioloogiliste ohuteguritega kokkupuutumisega seotud töö- ja keskkonnamõju tervisele kirjeldatakse peamiselt läbi kahe erineva mehhanismi - nakatunud organismidega kokkupuude ja immunoloogiline reaktsioon bioloogilistest allikatest pärit materjaliga. Infektsioon tekib siis, kui elusad mikroorganismid loovad peremeesorganismis aktiivse ja kasvuks sobiva keskkonna. (Stave ja Wald, 2017: 249).

„Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse“ § 9 alusel on füsioloogilisteks ohuteguriteks füüsilise töö raskus, sama tüüpi korduvate liigutustega töö, üleväsimust põhjustavate sundasendite ja -liigutustega töö ning muud samalaadsed tegurid, mis võivad aja jooksul põhjustada tervisekahjustusi. Ülemaailmsetes teadusallikates mõistetakse ergonoomiliste ohutegurite all füsioloogilisi ohutegureid (Spurlock, 2018: 14; Kaur jt, 2019: 123). Lihaskon- ja skeletihäigusi peetakse üheks levinumaks tööga seotud terviseprobleemiks, mis on ka peamine töölt eemale jäämise põhjus. Lihaskon- ja skeletihäigused võivad avalduda luu- ja lihaskonna koormuse tõttu, mis on põhjustatud sama tüüpi korduvate liigutustega (tõstmine, tõukamine, tõmbamine), sundasendite või -liigutustega tööst. (Kim jt, 2020: 3). Lisaks võivad tervisekahjustused olla tingitud istumisest, seismisest, raskest füüsilisest tööst ning tööriistade kasutamisest. (Spurlock, 2018: 19–23; Ramaganesh jt, 2020: 7792).

Psühhosotsiaalsed ohutegurid „Töötervishoiu ja tööohutuse seaduse“ § 9<sup>1</sup> alusel on õnnetus- ja vägivaldalaohuga töö, ebavõrdne kohtlemine, kiusamine ja ahistamine tööl, töötaja võimetele mitte vastav töö, pikaajaline üksinda töötamine, monotoonne töö ja muud juhtimise, töökorralduse ja töökeskkonnaga seotud tegurid, mis võivad mõjutada töötaja vaimset ja füüsilist tervist ning põhjustada tööstressi. Psühhosotsiaalsed ohutegurid seonduvad tihti stressiga. Stress avaldub erinevate tegurite mõjul, mis võivad olla tingitud ümbritsevas keskkonnas toimivatest faktoritest nagu temperatuuri kõikumine, müra, valguse puudumine ja liigniiske keskkond. Ümbritsevas keskkonnas inimesele toimivad tegurid on mõjutatud töökorraldusest. Stress avaldub sageli siis kui töö tempo on liiga kiire, puhkepause ei ole võimalik tööpäeva jooksul teha, väljaõpe ei ole olnud piisav ning töökeskkond ei ole töötaja jaoks sobiv. Sageli mängivad rolli ka töökeskkonnas kasutatavad infrastruktuurid ja programmid ning nende mõistmine. (Hughes jt, 2016: 238).

Ohuteguritega kokkupuute korral reageerivad inimesed individuaalsete eripärade tõttu erinevalt. Ohuteguritega kokkupuute tagajärge saab mõjutada läbi töökeskkonnas vajaliku töötajate kaitse ning töötajate teadlikkuse tõstmise. (Roelofs jt, 2011: 7–8; Stave ja Wald, 2016: 4).

## **1.2. Töökeskkonnas esinevate ohutegurite ja riskide hindamine**

Töökeskkonnas esinevate ohutegurite kaardistamise, riskide hindamise ja maandamise peamine eesmärk on töötajate tervise ja ohutuse kaitsmine (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 5). **Risk**

on ohtliku või kahjuliku sündmuse tõenäosuse ja võimalike tagajärgede tõsiduse kombinatsioon (Ahola jt, 2015: 7; Spurlock, 2018: 3). Töökeskkonnas toimivate ohutegurite kindlaksmääramise järgselt tuleb läbi viia riskianalüüs, milles hinnatakse ohutegurite avaldumise tõenäosust, ohuteguri riskitaset nii ilma riski vähendava meetmeta, kui ka riski vähendava meetmega. Kui töökeskkonnas leitakse mõni uus ohutegur, mida seal varem ei esinenud, tuleb koostada uus riskianalüüs riskide maandamiseks. Riskihindamine on strateegiline protsess, milles arvestatakse korraga vähemalt kahte muutujat - ohuteguri esinemise tõenäosus või sagedus ja raskusaste. (Ahola jt, 2015: 8–9; Gul jt, 2018: 653–654; Spurlock, 2018: 2–3).

Rätsep jt, (2020: 7) poolt koostatud töötervishoiuteenuse uuringus Sotsiaalministeeriumile tuuakse välja Eesti töötervishoiusüsteemi peamised probleemid, millest selgub, et riskianalüüsid on formaalsed ja ei ole rakendatavad tööandja heaks. Rakendatavuse raskus tuleneb sellest, et ei saada täpselt ja ühiselt mõistetavalt aru töökeskkonna riskidest ning riskianalüüsi ja tervisekontrolli seost ei nähta. Riskianalüüsi ja töötervisekontrollide seos seisneb selles, et vastavalt töökohal esinevatele ohuteguritele ja riskidele määratakse tervisekontrollis sisalduvate analüüsides ja uuringute vajadus. (Rätsep jt, 2020: 7; 25–26). Eestis ei ole töökeskkonna riskide hindamiseks välja kujunenud ühtset metoodikat (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10; Rätsep jt, 2020: 29).

Tööinspeksioon (TI) soovib töökeskkonna riskide hindamiseks kasutada nii Eestis kui ka mujal Euroopas rakendatavat Euroopa Töötervishoiu ja Tööohutuse Agentuuri (EU-OSHA) soovitatud 3x3 riskimaatriksit (vt. tabel 1), mille järgi saab riski taset hinnata kahe teguri alusel – kokkupuute tõenäosus ja tagajärgede mõju (vt. tabel 2) (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

**Tabel 1.** TI ja EU-OSHA poolt soovitatav 3x3 riskimaatriks (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

KOKKUPUUTE TÕENÄOSUS	TAGAJÄRGEDE MÕJU		
	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)

TI JA EU-OSHA poolt soovitatav 3x3 riskimaatriks on visualiseeritud tabelina 1. 3x3 riskimaatriks koosneb kolmest riskitasemest: madal (roheline), keskmine (kollane) ja kõrge (punane). Ohuteguriga kokkupuute tõenäosust saab hinnata väga ebatõenäolisena, tõenäolisena ja väga tõenäolisena. Tagajärgede mõju võib olla mõõdukalt kahjulik, keskmiselt kahjulik ja väga kahjulik. 3x3 riskimaatriksi kokkupuute tõenäosuse ja tagajärgede mõju kirjeldused on välja toodud tabelis 2. Väga ebatõenäoline ohuteguriga kokkupuute tõenäosus on siis, kui kokkupuudet ei tohiks ilmnedagi töötaja kogu töötamise aja jooksul. Tõenäoline, kui kokkupuude võib ilmnedagi töötaja kogu töötamise aja jooksul paaril korral. Väga tõenäoliselt loetakse kokkupuute ohtu, kui kokkupuude võib ilmnedagi töötaja kogu töötamise aja jooksul korduvalt. (Gul jt, 2018: 653–654; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 5; Spurlock, 2018: 3).

**Tabel 2.** TI ja EU-OSHA poolt soovitatava 3x3 riskimaatriksi kokkupuute tõenäosuse ja tagajärgede mõju kirjeldused (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

<b>Väga ebatõenäoline</b>	Kokkupuudet ei tohiks ilmnedagi töötaja kogu töötamise aja jooksul	<b>Mõõdukalt kahjulik</b>	Õnnetused ja haigused, mis ei põhjusta pikaajalisi kahjustusi
<b>Tõenäoline</b>	Kokkupuude võib ilmnedagi töötaja kogu töötamise aja jooksul paaril korral	<b>Keskmiselt kahjulik</b>	Õnnetused või haigused, mis põhjustavad küll kergeid aga pikaajalisi või korduvaid kahjustusi
<b>Väga tõenäoline</b>	Kokkupuude võib ilmnedagi töötaja kogu töötamise ajal korduvalt	<b>Väga kahjulik</b>	Õnnetused või haigused, mis põhjustavad pikaajalisi raskeid kahjustusi ja/või surma

Tagajärgede mõju võib olla mõõdukalt kahjulik siis, kui tekkinud õnnetused ja haigused ei põhjusta pikaajalisi kahjustusi. Keskmiselt kahjulik, kui õnnetused või haigused põhjustavad küll kergeid, aga pikaajalisi või korduvaid tervisekahjustusi. Väga kahjulik siis, kui õnnetused või haigused põhjustavad pikaajalisi ja/või raskeid tervisekahjustusi ning surma. (Gul jt, 2018: 653–654; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 5; Spurlock, 2018: 3).

Riskihindamise kontseptsioon on kasutusele võetud selleks, et hinnata töökeskkonnas esinevaid ohutegureid ja riski töötaja elule ning tervisele. Samuti on riskianalüüsi teostamise käigus võimalik

hinnata töökeskkonna ohutust ja vastavalt vajadusele viia läbi muudatused. (Gul jt, 2018: 653–654; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 5; Spurlock, 2018: 3).

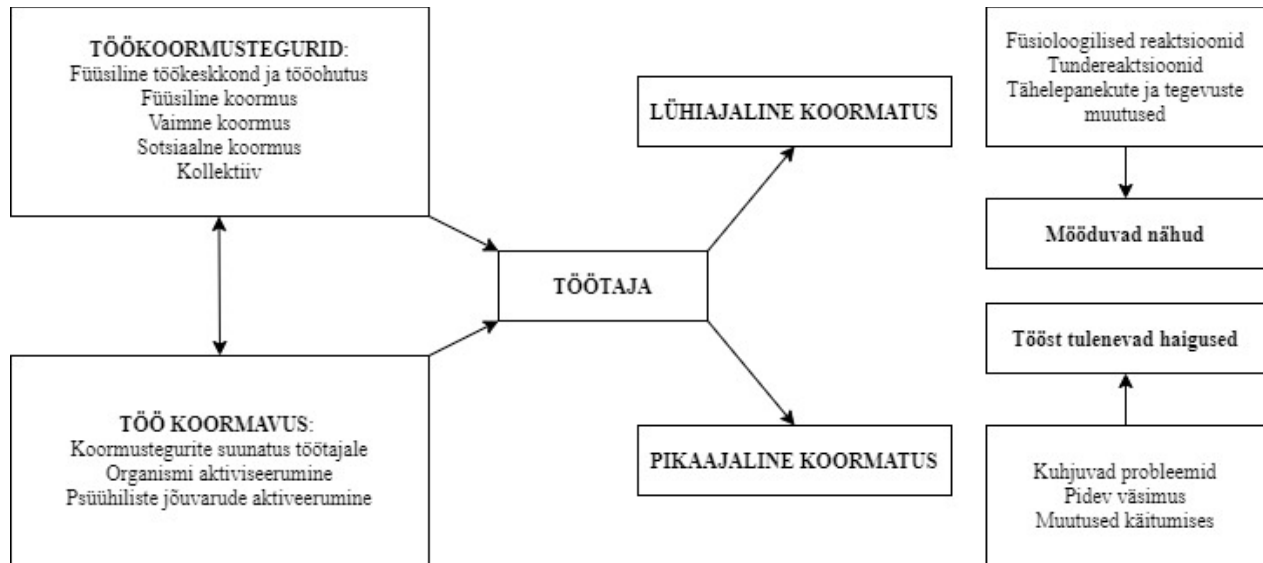
### **1.3. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi aluseks olev esialgne andmestik**

**Töökeskkonnas esinevate ohutegurite kirjeldamiseks ja terviseriski hindamiseks** kasutatakse töö integreeritud kogukoormuse hindamismeetodit ehk TIKKA-t (*Työn Integroitu Kokonais Kuormituksen Arviointimenetelmä*). TIKKA on välja töötatud Soome Töötervishoiu Instituudi (*Työterveyslaitos*) interdistsiplinaarse ekspertgrupi poolt. Tegemist on tööülesannet või töötervikut hindava meetodiga. TIKKA võimaldab määratleda töö, kollektiivi ja töökeskkonna tegureid, mis võivad põhjustada töötajatele füüsilisi ja vaimseid terviseprobleeme, õnnetusi, kutsehaigusi või muid tervisekahjustusi (vt. lisa 1, tabelid 7–9). Töökoormuse hindamise eesmärk on määratleda tööst ja töökeskkonnast tulenevaid tegureid, mis võivad põhjustada füüsilise ja vaimse tervise probleeme, õnnetusi, kutsehaigusi ning muid tervisega seotud vaevusi. (Ahola jt, 2015: 6–7).

Kõik tööga seonduvad tegurid mõjutavad töötajat füüsiliselt, vaimselt ja sotsiaalselt. Töötaja heaolu töökeskkonna, -protsesside ja -ülesannetega loob mõistliku ning hallatava töökoormuse. Töötajad on osa keerulistest tööstuslikest, infotehnoloogilistest ja organisatsioonilistest süsteemidest ning protsessidest. Varajane töökoormuse hindamise integreerimine ohutegurite kaardistamisel ning riskide hindamisel on oluline töötaja koormatuse seisukohast. Koormatuse all mõeldakse töötajat mõjutava töökoormuse astet. (Ahola jt, 2015: 7–8).

Joonisel 1 on kujutatud töökoormuse mudelit, milles on vastavalt välja toodud töö koormustegurid ehk ohutegurid, töö koormavust mõjutavad nähtused ning töötajat otseselt mõjutavad lühiajalised ja pikaajalised koormatused. Koormusteguri intensiivsus, kestvus ja orienteeritus mõjutavad töötaja koormatavust. Töökoormusteguriteks on välja toodud füüsiline töökeskkond ja tööohutus, füüsiline koormus, vaimne koormus, sotsiaalne koormus ja kollektiiv. Töö koormustegurid mõjutavad omakorda töö koormavust ja vastupidi. Töö koormavus sõltub koormustegurite suunatusest töötajale, organismi aktiveerumisest ehk reaktsioonist ja psüühiliste jõuvarude aktiveerumisest. Töö koormustegurid ja töö koormavus mõjutavad töötajat. Töötajal tekib lühiajaline koormatus, mis koosneb füsioloogilistest reaktsioonidest, tundereaktsioonidest,

tähelepanekute ja tegevuste muutusest. Lühiajalise koormatuse nähud on mööduvad. Pikaajaline koormatus koosneb kuhjuvatest probleemidest, pidevast väsimusest, käitumise muutustest. Pikaajalise koormatuse korral võivad tekkida tööst tulenevad haigused. (Ahola jt, 2015: 7–8).



**Joonis 1.** Autori poolt kohandatud töökoormuse mudel (Ahola jt, 2015: 8).

**Ohuteguri riskiastme määramiseks** kasutakse vastavalt TI ja EU-OSHA soovitudele 3x3 riskimaatriksit, mis ühendab ohuteguri tervisemõju ja selle esinemise tõenäosust. TI ja EU-OSHA 3x3 riskimaatriks on lahti seletatud esimese peatüki alapeatükis 1.2. Sellisel moel on võimalik määrata igale ohutegurile vastav riskitase ja võrrelda omavahel erinevaid riske. (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

Töökeskonnas esinevate ohutegurite kirjeldamiseks, terviseriski hindamiseks ja ohuteguri riskiastme määramiseks **integreeriti 3x3 riskimaatriks ning TIKKA**, mille põhjal loodi kaks integreeritud riskimaatriksit: esimene füüsiliste, keemiliste, bioloogiliste, füsioloogiliste ohutegurite kirjeldamiseks ja terviseriskide hindamiseks ning teine psühhosotsiaalse koormuse terviseriski hindamiseks. Otsus psühhosotsiaalsete ohutegurite jaoks luua teine terviseriski hindamise tabel tulenes ohuteguri kirjelduse erinevusest teiste ohutegurite suhtes. (vt. lisa 1, tabelid 7-9). (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

Integreeritud riskimaatriks füüsiliste, keemiliste, bioloogiliste, füsioloogiliste ohutegurite kirjeldamiseks ja terviseriski hindamiseks koosneb viiest riskiastmest: I tähtsusetu risk (tumeroheline), II minimaalne risk (heleroheline), III keskmise raskusega risk (kollane), IV suur

risk (oranž) ja V äärmiselt suur risk (punane). Ohuteguriga kokkupuute tõenäosust saab hinnata ebatõenäoliseks, võimalikuks ja tõenäoliseks. Ebatõenäolise ohuteguriga kokkupuute korral on ohu- ja koormusolukorrad juhuslikud, esinevad harva või lühikest aega korraga. Võimalik siis, kui ohu- ja koormusolukordi esineb korduvalt või igapäevaselt. Tõenäoline ohuteguriga kokkupuude esineb siis, kui ohu- ja koormusolukorrad on töö tavapäraseks osaks ning koormus on pidev. Tagajärgede mõju tervisele saab hinnata minimaalseks, kahjulikuks või raskeks. Minimaalne tagajärgede mõju tuleneb ebamugavustundest, mille korral mööduvad valu ja väsimus mõne tunniga kiiresti. Kahjulik mõju tervisele seisneb pikalt kestvatest (päevi, nädalaid) ja tõsiseid sümptome (valu, väsimus, funktsioonihäire) või haigestumist põhjustavatest tagajärgedest. Raske tervisemõju põhjustavad kroonilisi, tõsiseid sümptome ja haigusi või pikaajalist töövõimetust põhjustavad tagajärjed. (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

Integreeritud riskimaatriks psühhosotsiaalse koormuse terviseriski hindamiseks koosneb samuti viiest riskiastmest: I tähtsusetu risk (tumeroheline), II minimaalne risk (heleroheline), III keskmise raskusega risk (kollane), IV suur risk (oranž) ja V äärmiselt suur risk (punane). Ohuteguritega kokkupuute tõenäosuse hindamiskriteeriumid on samasugused nagu füüsikaliste, keemiliste, bioloogiliste ja füsioloogiliste ohutegurite hindamisel. Erinevus on tagajärgede tervisemõju hindamisel. Tagajärgede tervisemõju saab hinnata minimaalseks, kahjulikuks või raskeks. Minimaalne tagajärgede tervisemõju seisneb väsimises, frustratsioonid ja juhuslikes haiguspäevades. Kahjulik tervisemõju väljendub vähenenud keskendumis- ja tegevusvõimes, abituse ja rahutustundes ning korduvates haiguspäevades. Raske tervisemõju korral võivad tekkida lootusetuse tunne, depressioon ja pidevad haiguspäevad. (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

Mõlema riskimaatriksi riskitasemete ja vajalike abinõude kirjeldused on välja toodud tabelina 9. I tähtsusetu riski taseme korral on oht tervisele ebatõenäoline ning võimaliku tervisekahjustuse tagajärjed tagasihoidlikud, erilisi abinõusid ei vajata. II minimaalse riski taseme korral on tagasihoidliku tervisehäire mõõdukas tõenäosus või mõõduka tervisehäire väike tõenäosus. Vastuvõetav risk ei nõua üldjuhul lisaabinõude rakendamist, kuid ka nende puhul on oluline pidev ohutusabinõude teadmine ja täitmine ning töökoha üldine korrashoid, samuti tuleb need arvesse võtta ettevõtte töötervishoiu ja tööohutuse tegevuskava koostamisel. (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

III keskmise riski taseme esinedes võib tervisehäire tekkimise tõenäosus ulatuda väikesest kuni suureni, tagajärje raskusaste vastavalt tõsisest tagasihoidlikuni. Sellises olukorras tuleb vastavad abinõud rakendada peatselt (3-5 kuu jooksul) pärast riski hindamist. IV suure riski alusel on tervisekahjustuse tõenäosus kas mõõdukas või suur, tagajärje raskus samas tõsine või mõõdukas. Taolised ohud nõuavad kiiret abinõude rakendamist (soovitavalt juba 1-3 kuu jooksul pärast riskihindamist). V talumatu riski korral on oht tervisele nii suur, et tööd ei tohi jätkata ega alustada enne, kui riski on vähendatud. Kui vähendamiseks vajalikke abinõusid ei saa rakendada vahendite puudumise tõttu, on töö ohualas keelatud. (vt. lisa 1, tabelid 7-9). (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestik põhineb töökeskkonnas esinevate ohutegurite kirjeldamisel ja terviseriski hindamisel, mille puhul kasutatakse integreeritud riskimatrikseid.

#### **1.4. Töötervishoiu ja tööohutuse andmete visualiseerimine**

Töötervishoiu ja tööohutuse juhtimise oluline roll on töötajate tervise ja tööohutuse kaitse ning tööõnnetuste otseste ja kaudsete kulude vähendamine. Ennetavate meetmete kasutamine võib suurendada ka töötajate tootlikust, kasvatada motivatsiooni ja suurendada rahulolu. (Isik ja Atasoylu, 2017: 17).

Oluline roll terviseprobleemide ennetamisel töökeskkonnas on olukorra täpne kaardistus ning selle visualiseerimine nii, et kõik osapooled olukorra tõsidust üheselt mõistaksid (Rätsep jt, 2020: 26; Delaunay jt, 2015: 682–683). Visualiseerimine on teabe graafiline presenteerimine, mille eesmärgiks on vaatajale teabe esitamine võimalikult meeldejäävalt ning arusaadavalt. Töökeskkonna riskide mõju visualiseerimine võib aidata suurendada olukorrateadlikkust, parandada terviseandmete töötlemist ning otsustusprotsesse organisatsioonides. (Craft jt, 2015: 212). Töökeskkonnas esinevate ohutegurite ja riskide visualiseerimist ei ole organisatsioonides laialdaselt praktiseeritud, sest riske on keeruline visualiseerida ja raske kirjeldada nii, et kõik osapooled üheselt aru saaksid (Eppler ja Aeschmann, 2009: 67–69; Delaunay jt, 2015: 683–684). Inimese põhivajadus on tunda end turvaliselt. Töökeskkonnas esinevate riskide tajumine varieerub nii kollektiivselt kui ka individuaalselt. Riskitaju on erinev, sõltudes inimese tõekspidamistest ja

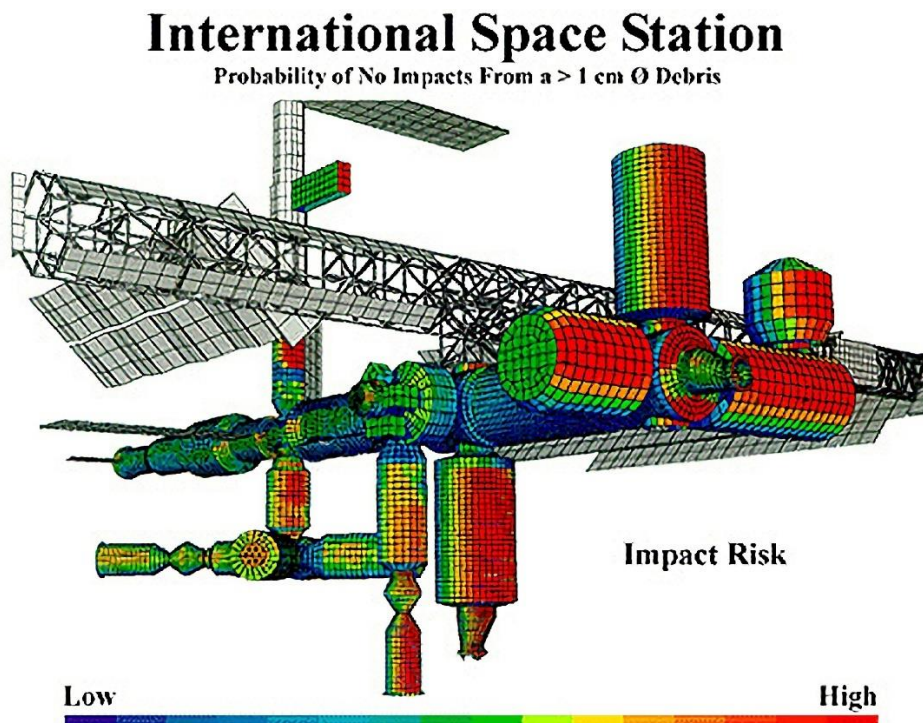
väärtustest, mis kirjeldavad riski objektiivust. Seetõttu on oluline visualiseerida riske nii, et kõik inividid tajusid potentsiaalset riski ühtmoodi. (Häring jt, 2018: 94).

Riskide juhtimise ja nõustamise olulisus on järjest rohkem tänapäeva ühiskonnas ja majanduses suurenenud. Töökeskkonnas esinevate ohutegurite ja riskide visualiseerimisel on märgatav mõju riskide hindamisele ja teavitusele. Visualiseerimisel on arvukad kognitiivsed ja kommunikatiivsed eelised. Erinevate interaktiivsete lahenduste kasutamine riskide ja ohutegurite visualiseerimiseks töökeskkonnas ja arusaadavamaks interpreteerimiseks, avaldavad positiivset mõju nii töötajale kui tööandjale töökeskkonna ohutumaks muutmisel. (Eppler ja Aeschmann, 2009: 67–71; Häring jt, 2018: 93–96).

Kolmemõõtmeline graafiline (3D) visualiseerimine on paljulubav alternatiiv traditsioonilisele riskihindamisele ja interpreteerimisele, mis nõuab vähem aega ning aitab sellega ressursse kokku hoida. 3D visualiseerimine aitab kaasa töökeskkonna riskide ennetamisele ja maandamisele. 3D visualiseerimise eesmärgiks on aidata tagada töötajatele tervislik ja ohutu töökeskkond ning ennetada vigastusi, raskeid tööõnnetusi ja tööst põhjustatud haigestumisi. (Li jt, 2017: 1-3). Miguel-Cruz jt, (2021: 1-3) toovad oma randomiseeritud kontrollitud eeluuringus 3D visualiseerimise positiivse küljena välja täiskasvanu võime läbi 3D visualiseerimise meelde jätta ja talletada nähtud informatsiooni. Töötervishoiuõed kasutavad töökeskkonnas toimivate ohutegurite tervisemõju visualiseerimiseks ja nõustamiseks erinevaid meetodeid ning tehnikaid. 3D visualiseerimine on meetod, mis lihtsustab töötervishoiuõdede tööd ning aitab kaasa tööõnnetuste ja haiguste ennetamisele. (dos Santos Santiago Ribeiro jt, 2019: 260-261).

Riiklik Aeronautika- ja Kosmosevalitsus (*National Aeronautics and Space Administration* – NASA) töötas välja riskide juhtimise ja visualiseerimise süsteemi, mida hakati kasutama 1991. aastal ja arendatakse tänapäevani. Kõige tõenäolisemad konstruktsioonipiirkonnad, mis võivad kosmoseprügi ja meteroididega kokku puutuda on joonisel värvitud punaseks ning kõige ebatõenäolisemad kokkupuutepunktid heledamad sinised (joonis 2). (Gleghorn jt, 1997: 3-18; Krisko, 2010: 7). Kosmosejaama kaitsmine kosmoseprügi ja meteroidide eest on üheks NASA põhiliseks riskijuhtimise eesmärgiks. Riskide visualiseerimine aitab näha ja tunnetada ohtu reaalsemalt. NASA riskijuhtimise ja visualiseerimise muldeid on pidevas arengus. 3D graafikaga integreeritud mudelid on NASA riskijuhtimise ja visualiseerimise arendamise järgneva

eesmärgiks, et veelgi paremini andmeid koguda ja arusaadavamalt riske visualiseerida. (Moreland jt, 2018: 5-10; Van Sant jt, 2020: 1-2).



**Joonis 2.** Rahvusvahelise kosmosejaama riskijuhtimise ja visualiseerimise mudel BUMPER (Gleghorn jt, 1997: 3; Krisko, 2010: 7; Risk assesment, 2021).

NASA Rahvusvahelise kosmosejaama riskijuhtimise ja visualiseerimise mudeli (Gleghorn jt, 1997: 3; Krisko, 2010: 7) põhimõtted saab eeskujuks võtta loodava töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli graafilises disainis. Sarnase visualiseerimisena saab ka inimkeha mudelile märkida kõige tõenäolisemad ja vähem tõenäolisemad piirkonnad, mida võivad töökeskkonnas esinevad ohutegurid mõjutada või kahjustada.

## 2. METOODIKA

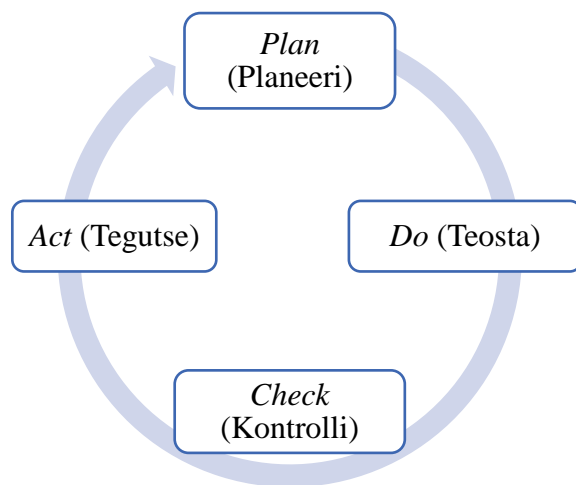
### 2.1. Organisatsiooni diagnostika

Käesoleva arendusprojekti raames on plaanis välja töötada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp, mis aitab töökeskkonnas esinevaid ohutegureid ja riske paremini ning arusaadavamalt nii töötajale kui ka tööandjale visualiseerida ja neid selle alasel nõustada. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli välja töötamiseks kasutas autor koostöös arendusprojekti meeskonnaga erinevaid olemasolevaid mudeleid ja hindamiseetodeid. Töökeskkonna riske visualiseerivat 3D mudelit saab kasutada alles siis, kui töökeskkonnas esinevad ohutegurid ja riskid töötaja tervisele on kaardistatud ning hinnatud eelnevalt mainitud integreeritud riskimaatriksite põhjal.

Arendusprojekti läbiviimiseks kasutas autor PDCA mudelit selleks, et täiustada muudatuste protsessi ning täiendada arendusprojekti raamistikku. PDCA mudel on välja arendatud Jaapani ärimeeste poolt Demingi mudelist ehk Demingi ringist, mis algselt oli PDSA mudel (*plan-do-study-act*) (Moen jt, 2010: 24–25). Mudeli põhjal saab täiustada muudatuste protsessi läbiviimist, mille põhimõtteks ei ole asutuse siseste hoiakute ümber kujundamine, vaid arendusprojekti osade töötamise täiustamine (Chen jt, 2018: 3–4).

PDCA mudeli faasid on visuaalselt välja toodud joonisel 3. **Planeerimisfaasis** (*plan*) tuleb püstitada probleem, leida probleemile hüpoteetilised põhjused ja lahendused (Moen jt, 2010: 25). Antud faas on oluline ka kvaliteedijuhtimise seisukohast. Plaani püstitades määratakse kindlaks kvaliteedijuhtimise poliitika ja projekti eesmärgid ning nende saavutamiseks vajalik strateegia. (Chen jt, 2018: 4). **Teostamisfaasis** (*do*) rakendatakse püstitatud probleemile lahendus (Moen jt, 2010: 25), mis hõlmab kahe etappi – planeeritud tegevuskava teostamine ning praktiline tegevus (Chen jt, 2018: 4). **Kontrollfaasis** (*check*) tuleks hinnata tulemusi (Moen jt, 2010: 25) ja kontrollida, kas planeeritud plaan on rakendatud ning milline on olnud mõju protsessile. Samuti tuleks kontrollida, kas kõik planeeritud punktid tegevuskavas on täidetud. Juhul kui avastatakse kõrvalekaldeid tuleks need parandada. (Chen jt, 2018: 4).

**Tegutsemisfaasis** (*act*) kinnitatakse lõpptulemused või juhul, kui lõpptulemused ei ole rahuldatavad naastakse tagasi planeerimisfaasi (Moen jt, 2010: 25; Chen jt, 2018: 4).



**Joonis 3.** PDCA mudel (Moen jt, 2010: 26).

Arendusprojekti **algfaasis** määras autor meeskonna, kes panustaks ühiselt arendusprojekti koostamise ja mudeli arendamise. Arendusprojekti meeskond moodustus asutusepõhistest töötavishoiutöötajatest, kuhu kuuluvad töötavishoiuarst, tööfüsioterapeudid, tööpsühholoogid, ja töötavishoius töötavad õed.

Arendusprojekti **planeerimisfaasis** otsis ja analüüsis autor tõenduspõhist kirjandust, millele tuginedes loodi arendusprojekti teoreetiline raamistik. Selleks, et välja selgitada mudeli vajalikkus ja saada ettepanekuid mudeli sisendi suhtes, viis autor läbi asutusesisesed elektroonilised struktureeritud intervjuud.

Arendusprojekti **teostamisfaasis** analüüsis autor elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemusi ja koostas esialgse töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestiku. **Kontrollfaasis** hindas arendusprojekti tulemusi, plaani rakendust ning mõju projekti protsessidele. **Tegutsemisfaasis** koostas autor koostöös arendusprojekti meeskonnaga töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi lõpliku andmestiku ning esitas arendusprojekti kaitsmiseks Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolile.

## 2.2. Andmete kogumine

Arendusprojekti teoreetilise raamistiku andmete kogumine toimus 2021. aasta septembrist kuni 2021. aasta novembrini. Otsingusse kaasati kättesaadavad töökeskkonna ohu- ja riskiteguritele, töötervishoiuõendusele, 3D mudelitele keskenduvad juhendid, artiklid, uurimistööd, arengukavad, arendusprojektid, raamatud ja statistilised aruanded. Allikate valikul lähtuti järgnevatest objektiivsetest kriteeriumitest: kirjandus on kas inglise või eesti keeles, tõenduspõhine, teemakohane ja eelretsenseeritud, täistekstiga, avalikult kättesaadav ja kaasaegne. Töös kasutatud allikad jäävad ajavahemikku 2010 – 2021, erandina kasutati nelja vanemat allikat aastatest 1997, 2006, 2008 ja 2009, sest allikates olevad andmed ei ole aja jooksul muutunud ning on vastavuses tänapäeval olemasolevate teadmiste ja praktikaga.

Andmete kogumise meetodiks valiti kvalitatiivsel uurimismeetodil põhinev elektrooniline struktureeritud intervjuu. Intervjuud on kõige enim kasutatavad strateegiad kvalitatiivsete andmete kogumiseks (DiCicco-Bloom ja Crabtree, 2006: 314). Õunapuu (2014: 56) ja Lagerspetz (2017: 156) toovad välja, et kvalitatiivne uurimismeetod on hea väiksema mahuga materjali korral. Kvalitatiivse tekstianalüüsi teostamisel kodeeritakse ja kategoriseeritakse vastuseid. Analüüsikategooriad tuletatakse tekstist ehk märgistatakse tekstilõige värviga, mida on hiljem kerge üles leida ja omavahel võrrelda. Tekstilõiked ühendatakse hiljem laiema kategooria alla. Vastuseid analüüsitakse ja kirjeldatakse statistiliselt. Struktureeritud intervjuu abil uuritakse tavaliselt uuritavate elutingimusi, faktilist käitumist, hoiakuid ja arvamusi. Elektroonilise struktureeritud intervjuu korral on vastajatel vaba valik täita küsimustikku omale sobival ajal ja kohas, sest küsimustik asub veebis. Veebipõhise intervjuu eeliseks on see, et vastused salvestuvad otse andmebaasi ning eraldi esialgne kodeerimine ja sisestamine ei ole vajalik. Samuti aitab see analüüsi suhtes aega kokku hoida. Vastused on kergesti andmebaasist kättesaadavad ja vastavasse analüüsimise programmi laetavad. Avatud küsimuste statistiliseks töötlemiseks kategoriseeritakse vastused sarnasuse meetodil. Elektroonilise struktureeritud intervjuu aluseks on kõigepealt avatud küsimuste koostamine. (Õunapuu, 2014: 56; Lagerspetz, 2017: 156-168; 179; 207-209; 212).

Autor koostas uuringu läbiviimiseks elektroonilise struktureeritud intervjuu 2021. aasta oktoobris (vt. lisa 2), mida respondendid said täita ise endale sobival ajal ja keskkonnas, sest intervjuu oli elektroonne ja veebipõhine. Vastavalt struktureeritud intervjuu koostamise korrale olid küsimused

kõigile vastajatele samas järjekorras ja samasuguse sõnastusega (Lagerspetz, 2017: 158). Küsimused koostati avatud küsimustena, et vastaja saaks kirjeldada olukorda või oma arvamust küsitud kohta võimalikult täpselt. Elektroonilise struktureeritud intervjuu koostamisel tugineti eelnevalt analüüsitud teoreetilisest raamistikust saadud informatsioonile.

Antud elektrooniline struktureeritud intervjuu algas autori ja arendusprojekti tutvustusega ning intervjuu eesmärgi selgitusega. Elektroonilise struktureeritud intervjuu eesmärgiks oli välja selgitada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu. Uuring oli teostatud elektroonilise struktureeritud intervjuu vormis ning mõeldud täitmiseks Medihub OÜ-s töötavatele töötervishoiuspetsialistidele. Otstarbekuse alusel moodustatud valimi ehk teoreetilise valimi alusel on hea käsitleda spetsiifilist teemat ja kindlaks teha inimesed või inimgrupid, kes teemaga kokku puutuvad (Õunapuu, 2014: 140-142; Lagerspetz, 2017: 175). Teoreetiline valim (n=10) moodustus vastavalt mudeli spetsiifilisest kasutusest ehk neist spetsialistidest (töötervishoiuarst, töötervishoius töötavad õed, tööfüsioterapeudid, tööpsühholoogid), kes antud mudelit Medihub OÜ-s kasutama hakkavad. Elektrooniline struktureeritud intervjuu saadeti autori poolt laiali läbi asutuse sisese e-maili kirjana, kuhu oli lisatud intervjuule viitav link.

Küsimustik koosnes kuuest avatud küsimusest. Küsimustikule vastamine võttis aega keskmiselt kümme minutit. Elektrooniline struktureeritud intervjuu koostati uuringu platvormil *Zef.fi*. Struktureeritud elektrooniline intervjuu oli vastajatele avatud seitse päeva, 25.10. – 31.10.2021. Meeldetuletusi saadeti antud aja jooksul kaks korda. Küsimustikule vastas 8 inimest 10-st.

### **2.3. Andmete analüüs**

Arendusprojekti teoreetilisele raamistikule ja elektroonilise struktureeritud intervjuude tulemustele tuginedes koostas autor andmestiku ja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli aluse töötaja ja tööandja nõustamiseks.

Elektroonilise struktureeritud intervjuu vastused kandis autor uuringu platvormilt *Zef.fi* Microsoft Exceli programmi, milles teostas andmete analüüsi. Avatud küsimuste analüüsiks koondas autor vastused tekstina. Kvalitatiivne süstemaatiline tekstianalüüs on meetod, mille korral tekstiosad kodeeritakse, rühmitatakse temaatiliselt ning tehakse kokkuvõtte (Lagerspetz, 2017: 200-209).

Järgnevalt jaotas autor küsimused koos vastustega eraldi Exceli lehtedele ning analüüsis küsimuste vastuseid. Iga küsimuse vastused kodeeriti, rühmitati temaatiliselt ning tehti eraldi kokkuvõte. Esimese küsimuse analüüsimisel koostati kuus kategooriat vastuste erinevuste põhjal. Teise küsimuse vastused sai paigutada seitsmesse kategooriasse, kolmanda küsimuse vastused kahte. Neljanda küsimuse vastused jagunesid 10-kategooriasse. Viienda küsimuse vastused sai jagada seitsmesse ja kuuenda küsimuse vastused 12-kategooriasse. Seejärel grupeeriti vastused sarnasuse alusel kategooriate alla ning koostati vastav kokkuvõte arvuliselt ja kirjeldades. Analüüsitud tulemusi esitati tsitaatidena muutmata kujul. Tsitaat on teise autori sõnasõnalise väite kasutamine oma töös, mis peab olema esitatud muutmata kujul (Õunapuu, 2014: 105). Vastajate tsitaadid kanti Exceli programmi, milles toimus andmete analüüs, kategoriseerimine, temaatiliselt rühmitamine, korduste eemaldamine ja kokkuvõtmine.

#### **2.4. Eetika ja usaldusväärsus**

Ausus ja eetilised küsimused on olulised kõikides uuringu etappides ja teadustöodes. Eetikat ja usaldusväärst mõjutavad uurimistööga seonduvad otsused. Uuringute läbiviimisel mängivad sageli rolli eetilised tegurid. (Knottnerus ja Tugwell, 2018: 5-6; Resnik, 2018: 92) Eetikapõhimõtete järgimine on tähtis mistahes uurimis- või teadustöös.

Ülekantavus näitab, kuivõrd on võimalik uurimistöö tulemusi üle kanda teistele situatsioonidele või gruppidele (Graneheim ja Lundman, 2004: 105). Töö autor mõistab, et elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemusi ei saa üldistada. Elektroonilise struktureeritud intervjuu läbiviimisel jälgiti, et uuringus osalejad oleksid teavitatud arendusprojekti ja intervjuu eesmärkidest. Selleks koostas autor elektroonilisele struktureeritud intervjuule päise, milles selgitati nii arendusprojekti kui ka uuringu eesmärki. Uurimusse kaasati töötervishoiuspetsialiste vabatahtlikkuse alusel. Anonüümsus oli uuringus osalejatele tagatud läbi delikaatsete isikuandmete (nimi, sugu, vanus) mitte küsimise. Samuti ei ole võimalik vastuste alusel kedagi tuvastada. Tsitaatide avaldamisel jälgiti, et need oleksid esitatud muutmata kujul. Eetikakomitee luba ei olnud antud elektroonilise struktureeritud intervjuu läbiviimiseks vajalik, sest eriliiki isikuandmeid ei kogutud ning uuring oli suunatud konkreetse mudeli välja töötamise vajalikkuse ja visualiseeritavate andmete sisu välja selgitamiseks.

Elektroonilise struktureeritud intervjuu vastused on kättesaadavad vaid autorile ja juhendajatele Microsoft Exceli failina ning säilitatakse kuni arendusprojekti kaitsmiseni. Täidetud intervjuud hoitakse kuni kaitsmiseni autori isiklikus arvutis, mis on kaitsstud sõrmejälje ja parooliga ning ligipääs arvutisse on ainult töö autoril. Pärast arendusprojekti kaitsmist andmed kustutatakse autori arvutist jäädavalt. Elektrooniline struktureeritud intervjuule vastamine oli vabatahtlik ja anonüümne.

Arendusprojektis kasutatud kõik kirjandusallikad on refereeritud, välja toodud tähestikulises järjekorras kasutatud kirjanduses ning vastavalt Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli üliõpilas- ja õpilastööde juhendile viidatud korrektselt. Arendusprojekt on kooskõlas eetikanõuetega ning töös ei ole kasutatud üldistamist ega plagieerimist. Plagiaadiks nimetatakse teise isiku töö avaldamist oma nime alt, refereerimist või tsiteerimist avaldamist ilma viiteta (Üliõpilas- ja õpilastööde ..., 2018: 1; Ronai, 2020: 26). Akadeemiline plagiaat on uurimistöö üks tõsisemaid väärkäitumise vorme ja omab tugevat negatiivset mõju usaldusväarsusele (Foltýnek jt, 2019: 1-2).

### **3. ARENDUSPROJEKT**

#### **3.1. Projekti kava**

Arendusprojekti autor alustas töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi välja töötamist 2021.septembris, kui tekkis ettevõttes, kus arendusprojekti autor töötab, selleks vajadus. Töö autor tuvastas, et Medihub OÜ-s puudub ühine töökeskkonna riske visualiseeriv mudel, millele tuginedes oleks täpsem töökeskkonnas esinevaid ohutegureid tutvustada ja nende alaselt nõustada.

Septembris 2021 alustas autor teemakohase tõenduspõhise kirjanduse otsimist ja analüüsimist. Leitud informatsiooni põhjal koostas autor arendusprojekti teoreetilise raamistiku ja mudeli esialgse andmestiku, mille põhjal oli autoril soov välja töötada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi alus. Töö autor tutvustas leitud informatsiooni ja mudeli esialgset andmestikku varem loodud arendusprojekti meeskonnale ning viis läbi elektroonilise struktureeritud intervjuu Medihub OÜ töötervishoiutöötajate vahel, kes antud mudelit kasutama hakkavad. Elektroonilise struktureeritud intervjuu eesmärgiks oli koguda arvamusi ja teavet mudeli andmestiku ja sisendi suhtes.

Arendusprojekti ajakava (tabel 3) on koostatud esialgse projektiplaani järgi ning ei sisalda erakorralisi koosolekuid. Arendusprojekti esitamise tähtaeg on detsembris 2021. Arendusprojekti ajakava on loogiliselt üles ehitatud ning planeeritud tegevused on teostatavad.

**Tabel 3.** Arendusprojekti ajakava (autori koostatud).

Tegevus	Planeeritud aeg
Arendusprojekti idee, plaani ja eesmärkide kujundamine	August 2021
Tõenduspõhise kirjanduse otsimine, analüüsimine ja arendusprojekti teoreetilise osa kirjutamine	September 2021 – Oktoober 2021
Esmase töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestiku koostamine	September 2021 – November 2021
Eelarve ja ressursside planeerimine	September 2021
Arendusprojekti riskide hindamine	September 2021
Elektroonilise struktureeritud intervjuu koostamine	Oktoober 2021
Elektroonilise struktureeritud intervjuu läbiviimine	Oktoober 2021
Elektroonilise struktureeritud intervjuu vastuste analüüsimine	November 2021
Arendusprojekti kvaliteedikontroll	November 2021
Lõpliku töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli andmestiku koostamine	November 2021
Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi aluskava valmimine	Detsember 2021
Arendusprojekti esitamine kaitsmiseks	Detsember 2021
Arendusprojekti kaitsmine	Jaanuar 2022
Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi töötaja ja tööandja nõustamiseks valmimine	Jaanuar 2022 – Mai 2022
Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi testperiood	Mai 2022 – Mai 2024
Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli arendusperiood	Mai 2022 – Aprill 2025

Oktoobris 2021 valmis arendusprojekti teoreetiline raamistik. Esmane andmestik töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi valmis novembris 2021. Arendusprojekti eelarve ja ressursside planeerimine ning riskide hindamine teostati septembris 2021. Elektroonilise struktureeritud intervjuu koostamine ja läbiviimine toimus oktoobris 2021, vastuste analüüsimine novembris 2021. Elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemuste ja arendusprojekti teoreetilise raamistiku põhjal koostas autor lõpliku töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi aluskava, mille kinnitas Medihub OÜ juhatus. Arendusprojekt kaitstakse autori poolt Tallinna

Tervishoiu Kõrgkoolis jaanuaris 2022. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandaja nõustamiseks valmib 2022. aasta mais. Alates mai 2022 kuni mai 2024 on planeeritud töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi testperiood ning alates mai 2022 kuni aprill 2025 arendusperiood.

### **3.2. Kommunikatsiooni kava**

Kommunikatsioonioskused on üheks juhtivaks alustalaks hea projektijuhtimise kontekstis (de Rezende ja Blackwell, 2019: 39-40). Projekti kommunikatsioonijuhtimise heaks tavaks loetakse eelnevalt teema kohta informatsiooni kogumist, levitamise planeerimist ning seejärel asjakohase teabe esitamist projekti sidususrühmadele arvestades grupi eripärasid (Heagney, 2016: 70).

Arendusprojekti autor kogus eelnevalt informatsiooni, planeeris informatsiooni esitamist ning seejärel tutvustas asjakohast teavet teema kohta Medihub OÜ juhtkonnale ja töötajatele. Autor suhtles Medihub OÜ juhatusega, tutvustades neile arendusprojekti ideed, plaani ja eesmäärke. Ühine koosolek toimus septembris 2021, kus osales Medihub OÜ juhtkond, Medihubis töötavad tööfüsioterapeudid, tööpsühholoogid, arst ja õed. Kõik arendusprojekti plaanist ja eesmärkidest informeeritud osalised kiitsid arendusprojekti idee heaks. Arendusprojekti lõpp-produkti hakkavad kasutama Medihub OÜ-s töötavad tervishoiuspetsialistid, kellele töö autor septembris 2021 arendusprojekti ideed, plaani ja eesmärgi tutvustas.

Projekti täitmise käigus on autor pidanud tihedat suhtlust ja teinud koostööd arendusprojekti meeskonna kui ka Medihub OÜ juhatusega ja juhendajatega. Arendusprojekti teoreetilise osa koostamisel on autor arvesse võtnud arendusprojekti meeskonna, Medihub OÜ juhatuse ja juhendajate ettepanekuid ning soovitusi. Samuti on ühiste arutelude käigus leitud vastused töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestikku puudutavatele tekkinud küsimustele disaini ja andmepunktide osas. Koostöö osapoolte vahel on olnud tihe ja edukas.

### 3.3. Ressursside kaasamine ja eelarve

Projekti kavandades on oluline teada olemasolevaid ressursse, kaasatud meeskonna põhipädevusi ja organisatsiooni strateegilisi eesmärke, mis toetaksid projektistrateegiat- ja plaani (McLaughlin ja Kennedy, 2016: 10; Hyttinen, 2017: 14). Projekti kulude juhtimine hõlmab ressursside maksumuse ja kulu hindamist. Ressursid võivad koosneda materiaaletest, tehnilistest, ajalistest ja inimressurssidest. Ressursside hulka kuuluvad inimesed, seadmed, materjalid, töövahendid ja muud tugivahendid. (Heagney, 2016: 20). Tulemusliku projekti eelduseks on vajalik ressursside kaasamise ja eelarve plaan kokku leppida projekti kavandades (McLaughlin ja Kennedy, 2016: 25; Heagney, 2016: 88). Ressursside kaasamise ja eelarve plaani tuleks jälgida kogu projekti täitmise ajal ning kõrvalekallete tekkimisel teha vastavad korrektuurid (Hyttinen, 2017: 38-43).

Arendusprojekti koostamiseks, läbiviimiseks ja edaspidiseks arendamiseks on vajalik inimressurs. Projekti inimressursside juhtimine hõlmab töö tegemiseks vajalike pädevustega inimeste väljaselgitamist, rollide määratlemist ning nende haldamist projekti täitmise ajal (Heagney, 2016: 21). Arendusprojekti koostamisel ja läbiviimisel kuuluvad inimressursside alla arendusprojekti autor, juhendajad, arendusprojekti meeskond, Medihub OÜ töötervishoiuspetsialistid ja juhtkond. Arendusprojekti valmimisel kuuluvad inimressursside hulka arendusprojekti autor ja meeskond, kelle ülesandeks on läbi viia töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi kasutamise alane koolitus ja Medihub OÜ töötervishoiuspetsialistid, kes hakkavad töökeskkonna riske visualiseerivat 3D mudeli prototüüpi katsetama ja kasutama. Samuti tuleb arvestada testperioodi järgset arendamiseks kuluvat arendusprojekti autori ja meeskonna inimressurssi.

Arendusprojekti inimressursside panus on arvestatud ajalise kuluna. Arendusprojekti koostamisel on olnud oluline projekti autori ja juhendajate poolne ajaline ressurss. Projekti kirjutamise suurim ajaline ressurss on olnud arendusprojekti teoreetilise raamistiku kujundamine. Arendusprojekti kirjutamisel on arvestatud projekti autori ajakuluks 28h nädalas, juhendajate ajakuluks 5h kuus ning arendusprojekti meeskonna ajaliseks ressursiks 10h kuus. Arendusprojekti koostamiseks kulunud ajalised ressursid on visualiseeritud tabelis 4. Arendusprojekti kaitsmise järgselt arvestatud ajaline ressurss on samuti välja toodud tabelis 4. Arvestatud on töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi valmimiseks kuluva ajaga (5 kuud), prototüübi testperioodiga (2 aastat) ning arendusperioodiga (3 aastat). Projekti valmimisel on suurim ajaline ressurss andmete

töökeskonna riske visualiseerivasse 3D mudelisse kandmine. Arvestada tuleks riskianalüüsi järgselt veidi pikema ajakuluga. Eeldatavasti aitab töökeskonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötervishoiu visiidil kuluvat töökeskonna riskide tervisemõjuga seonduvat nõustamise ja riskianalüüsi tutvustamise ajakulu vähendada.

**Tabel 4.** Arendusprojekti koostamiseks kulunud ajaline ressurss (autori koostatud).

<b>Tegevus</b>	<b>Teostaja</b>	<b>Tegevuseks arvestatud ajakulu</b>
Arendusprojekti kirjutamine	Arendusprojekti autor	28h nädalas
	Juhendajad	5h kuus
Töökeskonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestiku välja töötamine koostöös arendusprojekti meeskonnaga	Arendusprojekti autor	10h nädalas
	Arendusprojekti meeskond	10h kuus
<b>Arendusprojekti kaitsmise järgselt arvestatav ajaline ressurss</b>		
Töökeskonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi töötaja ja tööandja nõustamiseks valmimine	Arendusprojekti autor	5 kuud
	Arendusprojekti meeskond	
Töökeskonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi testperiood	Arendusprojekti autor	2 aastat
	Arendusprojekti meeskond	
Töökeskonna riske visualiseeriva 3D mudeli arendusperiood	Arendusprojekti autor	3 aastat
	Arendusprojekti meeskond	

Materiaalset ressurssi arendusprojekti autor ei arvestanud, sest projekti kaasatud inimressurss on tasustatud tööajast või panustanud vabatahtlikult projekti koostamisse. Arendusprojekti lõpp-produkt kuulub Medihub OÜ töötervishoiuspetsialistide tööülesannete hulka, mis on tasustatud

tööandja poolt. Samuti ei arvestanud autor koolituskulusid arendusprojekti materiaalse ressursside hulka, kuna erialane koolitamine kuulub arendusprojekti autori, töötervishoius töötava õe, tööülesannete hulka ning on tasustatud tööandja poolt. Tehniliste aspektidega seotud finantsilist ressursi ei ole projekti autor samuti arvesse võtnud, kuna prototüübi tehnilise poole eest vastutav inimressurss on kaasatud tasustatud tööajast või panustab vabatahtlikult prototüübi valmimisse.

Tehnilisteks ressurssideks on arendusprojekti täitmisel arvutitehnika ja programmid. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp luuakse Medihub OÜ andmebaasis, kuhu on ligipääs vaid Medihub OÜ töötajatel ja läbi turvatud internetiühenduse. Projekti autor on teinud kindlaks, et kõigil Medihub OÜ-s töötavatel töötervishoiuspetsialistidel on olemas arvutid ning vajalik turvatud internetiühendus.

### **3.4. Kvaliteedi kontroll ja AP monitooring**

Kvaliteedijuhtimise poliitika peaks lähtuma eelkõige projekti eesmärkidest ning toetama projekti valmimist võimalikult kvaliteetselt. (Chen jt, 2018: 4). Käesoleva arendusprojekti tulemusena valmib töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks, mis on mõeldud Medihub OÜ asutusesiseseks kasutamiseks töötervishoiuspetsialistidele. Arendusprojekti kvaliteedi eest vastutab projekti juht.

Arendusprojekti valmimisel on plaanitud läbi viia töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi põhjalik tutvustus ja koolitus andmete kvaliteetseks kogumiseks. Põhjalik tutvustus ja koolituse sihtgrupiks on Medihub OÜ-s töötavad töötervishoiuspetsialistid. Prototüübi testperiood on plaanitud mai 2022 kuni mai 2024, mille järgselt viiakse läbi uus elektrooniline struktureeritud intervjuu. Elektroonilise struktureeritud intervjuuga selgitatakse välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi kitsaskohad, eesmärgile vastavus, töösse rakendatavus, andmete kogumise optimaalsus ning olemasolevate andmete sobivus. Arendusprojekti rakenduskava analüüs on plaanitud teostada loodava prototüübi testperioodi lõpus. Planeeritava elektroonilise struktureeritud intervjuu ja rakenduskava analüüsi tulemused võetakse arvesse koosolekul, kus arutatakse mudeli muutmise või täiendamise vajalikkust. Iganädalastel asutusesisestel üldkoosolekutel on samuti võimalik teha ettepanekuid või arutleda tekkida võivate kitsaskohtade suhtes.

Kvaliteedi indikaatorite kasutamine hõlbustab ja struktureerib kvaliteedi tagamist projekti protsessides (Hyttinen, 2017: 48). Üheks kvaliteedi indikaatoriks on töötajate ja tööandjate üheselt mõistetav arusaam töökeskkonna riskidest ning vastavate muudatuste läbi viimine töökeskkonnas. Teiseks kvaliteedi indikaatoriks on töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli kasutamine töötervishoiuspetsialistide poolt töötaja ja tööandja nõustamiseks. Kolmandaks kvaliteedi indikaatoriks on nõustamiseks kuluva aja vähenemine 10% ulatuses.

### **3.5. Riskijuhtimise plaan**

Riskijuhtimine on süstemaatiline protsess, mille eesmärgiks on projekti riskide tuvastamine, kvantifitseerimine ehk riskitaseme määramine, analüüsimine ja vajadusel reageerimine. Tõhus riskijuhtimine hõlmab projekti jaoks positiivsete olukordade tõenäosuse ja tagajärgede maksimeerimist ning projekti eesmärkidega seotud ebasoodsate sündmuste tõenäosuse ja tagajärgede minimeerimist. (Heagney, 2016: 21). Riskide ebapiisav maandamine ohustab projekti läbiviimise edu. Järelikult on riskijuhtimine pidev protsess, mistõttu peaks riskide hindamine olema regulaarne ja põhjalik. Juhul, kui projektis peaksid toimuma muutused, tuleb riskid uuesti tuvastada ja hinnata. (McLaughlin ja Kennedy, 2016: 160; Hyttinen, 2017: 22-25).

Arendusprojekti riskide visualiseerimiseks kasutas autor TI ja EU-OSHA poolt soovitatavat 3x3 riskimaatriksit (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11). Selleks kohandas autor vastavalt arendusprojekti vajadusele riskitasemete ja abinõude kirjeldusi (Tabel 5). Arendusprojekti riskitasemete ja abinõude kirjeldused on vastavalt integreeritud riskimaatriksile jaotatud samuti viite rühma: I tähtsusetu risk (tumeroheline), II minimaalne risk (heleroheline), III keskmise raskusega risk (kollane), IV suur risk (oranž) ja V äärmiselt suur risk (punane). Tähtsusetuks riskiks saab hinnata arendusprojekti riskide realiseerumist, kui see on ebatõenäoline ja eesmärgi saavutamist ei mõjuta. Minimaalseks riskiks on tagasihoidliku riski esinemise mõõdukas tõenäosus või mõõduka riski esinemise väike tõenäosus. Vastuvõetava riski esinemisel on oluline jälgida projekti kulgu ning vajadusel võtta kasutusele maandamiseks ettenähtud abinõud. Keskmiseks riskiks hinnatakse, kui arendusprojekti riski esinemise tõenäosus võib ulatuda väikesest kuni suureni, tagajärje raskusaste vastavalt tõsisest tagasihoidlikuni. Vältides riskide olulisuse suurenemist tuleb kasutusele võtta abinõud ja riskid maandada. Suur risk on siis kui arendusprojekti riski tõenäosus on kas mõõdukas või suur, tagajärje raskus samas kas tõsine või mõõdukas.

Taolised ohud nõuavad kiiret abinõude rakendamist ja riskide maandamist. Talumatu risk esineb siis kui arendusprojekti riski esinemise tõenäosus on väga suur, oluline negatiivne mõju arendusprojekti läbiviimisele ja eesmärgi saavutamisele. Abinõude kasutuselevõtt ja riskide maandamine vältimatud.

**Tabel 5.** Autori kohandatud arendusprojekti riskitasemete ja abinõude kirjeldused. (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

<b>Tähtsusetu risk (I tase)</b>	Arendusprojekti riskide realiseerumine on ebatõenäoline ja eesmärgi saavutamist ei mõjuta.
<b>Minimaalne (II tase)</b>	Tagasihoidliku riski esinemise mõõdukas tõenäosus või mõõduka riski esinemise väike tõenäosus. Vastuvõetava riski esinemisel on oluline jälgida projekti kulgu ning vajadusel võtta kasutusele maandamiseks ettenähtud abinõud.
<b>Keskmine risk (III tase)</b>	Arendusprojekti riski esinemise tõenäosus võib ulatuda väikesest kuni suureni, tagajärje raskusaste vastavalt tõsisest tagasihoidlikuni. Vältides riskide olulisuse suurenemist tuleb kasutusele võtta abinõud ja riskid maandada.
<b>Suur risk (IV tase)</b>	Arendusprojekti riski tõenäosus on kas mõõdukas või suur, tagajärje raskus samas kas tõsine või mõõdukas. Taolised ohud nõuavad kiiret abinõude rakendamist ja riskide maandamist.
<b>Talumatu risk (V tase)</b>	Arendusprojekti riski esinemise tõenäosus on väga suur, oluline negatiivne mõju arendusprojekti läbiviimisele ja eesmärgi saavutamisele. Abinõude kasutuselevõtt ja riskide maandamine vältimatud.

Arendusprojekti riskihindamise analüüsi teostas autor tuginedes TI ja EU-OSHA poolt soovitatavale 3x3 riskimaatriksile. Arendusprojekti riskid otsustas töö autor hinnata kahe osaliselt. Riskitase on hinnatud enne ning peale riskitaseme maandamist. Kirjeldatud on riskid lähtuvalt arendusprojekti ja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi väljatöötamisega seondult. (Tabel 6).

**Tabel 6.** Arendusprojekti riskijuhtimise analüüs (autori koostatud).

Risk	Esinemise tõenäosus	Riskitase enne maandamist	Mõju arendusprojektile	Rakendatavad abinõud	Riskitase peale maandamist
Ajafaktor	Suur	<b>IV</b> <b>Suur risk</b>	Projekti eesmärk jääb saavutamata, projekt õigeks ajaks esitamata	Kinnipidamine koostatud ajakavast, aja planeerimine	<b>II</b> <b>minimaalne risk</b>
Töötervishoiuspetsialistide huvi puudus andmete sisestamisel	Keskmine	<b>III</b> <b>Keskmise suurusega risk</b>	Mudeli prototüüpi ei kasutata piisavalt ning arendamiseks ei ole materjali.	Põhjalik koolitamine, selgitustöö ja motiveerimine. Inimeste kaasatus protsessi.	<b>II</b> <b>minimaalne risk</b>

Arendusprojekti loomise kõige olulisem risk on ajafaktor. Projekt peab valmima 2021. aasta detsembris ning 2022. aasta jaanuaris on kaitsmine. Arendusprojekti autor peab eduka arendusprojekti täitmisena arvesse võttes kinni pidama rangelt koostatud ajakavast ja oma aega mõistlikult planeerima. Samuti tuleb arvestada võimaliku kuluva ajaga autorist mitte sõltuvate ootamatustega tegelemiseks.

Võimalikuks riskiks, töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli kasutusel võib osutada töötervishoiuspetsialistide huvi puudus andmete sisestamiseks. Mudeli edukaks kasutamiseks peavad kõik Medihub OÜ-s töötavad töötervishoiuspetsialistid ühiselt panustama ja koostööd tegema.

Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi rakendamise riskideks võivad osutada ajafaktor, personali vahetumine, patsientide isikuandmete väärkasutamine, projekti juhust sõltumatute olukordade tekkimisele kuluv aeg, IT alased tõrked ja finantsilise ressursi puudus. Planeeritud on luua töökeskkonna riskide 3D mudeli prototüübi riskide hindamise ja maandamise strateegia peale arendusprojekti kaitsmist.

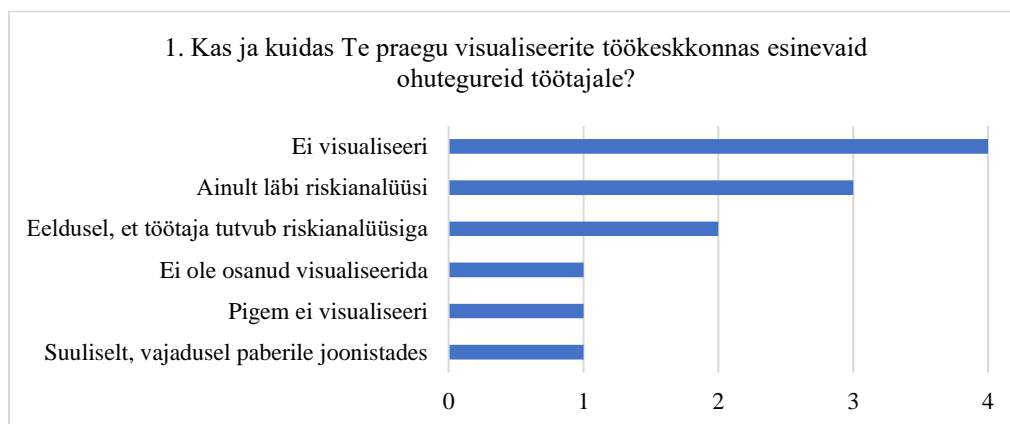
## 3.6. Tulemused

### 3.6.1. Elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemused

Arendusprojekti teiseks ülesandeks oli läbi viia empiiriline uuring Medihub OÜ meeskonnas, et selgitada välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu. Ülesande täitmiseks koostati elektrooniline struktureeritud intervjuu, mis on välja toodud lisas 2. Elektrooniline struktureeritud intervjuu koosnes kuuest avatud küsimusest. Intervjuule vastas kaheksa Medihub OÜ-s töötavat töötervishoiuspetsialisti. Avatud küsimuste vastused esitati nii joonistena kui ka muutmata kujul tsitaatidena.

Elektroonilise struktureeritud intervjuu vastused kategoriseeriti sarnasuste ja korduste põhjal. Küsimuste avatuse tõttu sisaldasid vastused enam kui ühte mõtet, seetõttu oli vastuste arv suurem kui vastajate arv. Iga esitatud küsimuse vastused kategoriseeriti eraldi.

Esimene küsimus uuris, kas ja kuidas visualiseerivad vastajad praegu töökeskkonnas esinevaid ohutegureid töötajale. Neli vastajat tõid välja, et nemad praegu töökeskkonnas esinevaid ohutegureid töötajale ei visualiseeri. Kolm vastajat visualiseerivad ainult läbi riskianalüüsi ja kaks vastajat visualiseerivad eeldusel, et töötaja tutvub riskianalüüsiga. Üks vastaja toob välja, et tema ei ole osanud visualiseerida, üks pigem ei visualiseeri ning üks visualiseerib töökeskkonnas esinevaid ohutegureid töötajatele suuliselt, vajadusel paberile joonistades. (Joonis 4).



**Joonis 4.** Vastajate töökeskkonnas esinevate ohutegurite pragune visualiseerimine töötajale (autori koostatud).

Vastajad on välja toonud järgnevad seisukohad töökeskkonnas esinevate ohutegurite visualiseerimisest töötajale:

*„Töötajale otseselt ei visualiseeri, töötaja saab tutvuda oma töökoha riskianalüüsiga. Riskianalüüsis kasutades erinevaid värve vastavalt riski tasemele (roheline, kollane, oranž, punane)“.*

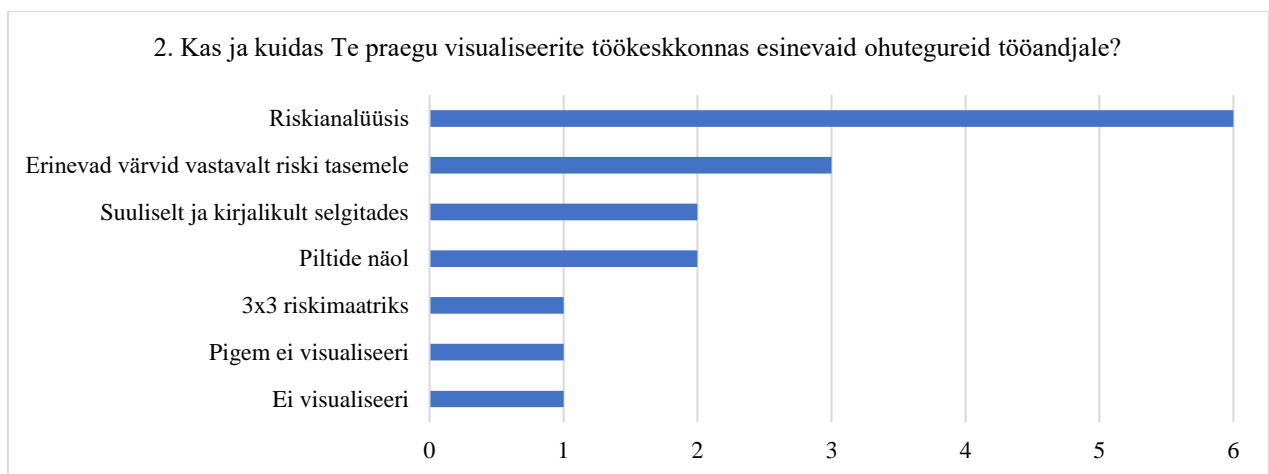
*”Ainult läbi riskianalüüsi - kui tööandja saadab edasi oma töötajatele selle riskianalüüsi”.*

*”Visualiseerimine piirdub hetkel värvidega riskitasemete markeerimisega (seda eeldusel, et töötaja üldse tutvub riskianalüüsiga).”*

*”Töötajatele ei ole osanud visualiseerida, kuni tuli idee teha 3D kehakaardi mudel.”*

*”Suuliselt, vajadusel paberile joonistades, aga ega otseselt ei visualiseerigi.”*

Teine küsimus uuris kas ja kuidas visualiseerivad vastajad töökeskkonnas esinevaid ohutegureid tööandjale. Kuus vastajat visualiseerivad töökeskkonnas esinevaid ohutegureid tööandjale riskianalüüsis. Kolm vastajat tõid välja, et visualiseerimise meetodiks on erinevad värvid vastavalt riskitasemele. Kaks vastajat visualiseerivad suuliselt ja kirjalikult selgitades ning kaks piltide näol. Üks vastaja toob välja, et kasutab visualiseerimiseks 3x3 maatriksit, üks pigem ei visualiseeri ja üks ei visualiseeri töökeskkonnas esinevaid ohutegureid tööandjale. (Joonis 5).



**Joonis 5.** Vastajate praegune töökeskkonnas esinevate ohutegurite visualiseerimine tööandjale (autori koostatud).

Vastajate seisukohad töökeskkonnas esinevate ohutegurite visualiseerimisest tööandjale on järgmised:

*„Riskianalüüsis kasutades erinevaid värve vastavalt riski tasemele (roheline, kollane, oranž, punane)“.*

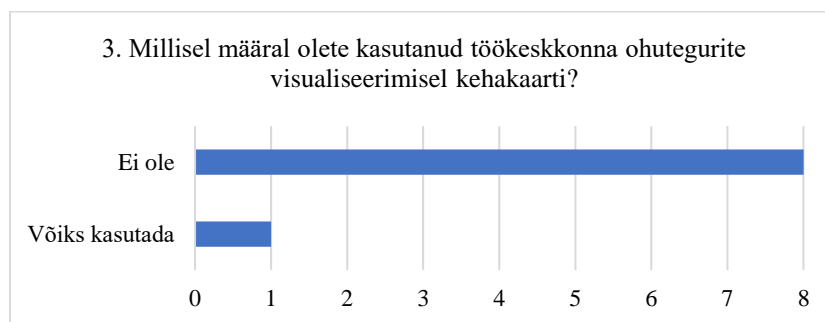
*„Ei visualiseeri. Ohutegureid esitame riskianalüüsi näol.“*

*„Sarnaselt töötajaga piirdub visualiseering värvidega riskitasemete markeerimisega.“*

*„Riskianalüüsis on tabelis kõrgema riskiga ohutegurid kollase või punasega värvitud. Muid võimalusi pole seni kasutanud.“*

*„Riskianalüüsi põhjal, 3x3 maatriksit kasutades. Suuliselt ja kirjalikult selgitades.“*

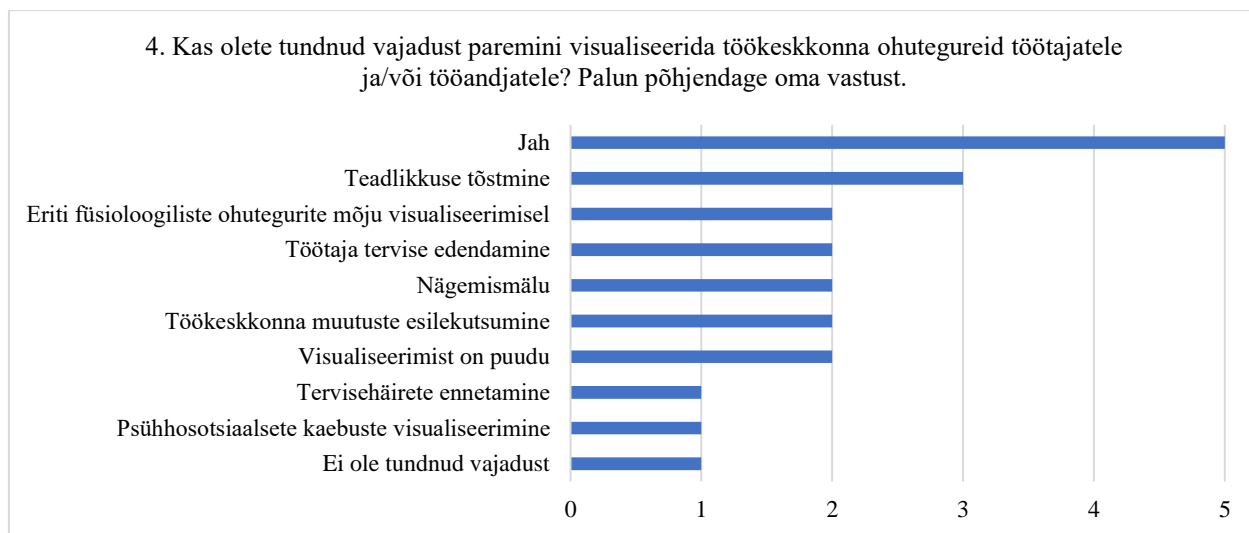
Järgnevalt uuriti, millisel määral on vastajad kasutanud töökeskkonna ohutegurite visualiseerimisel kehakaarti. Kaheksa vastajat tõi välja, et töökeskkonna ohutegurite visualiseerimisel kehakaarti kasutanud ei ole. Üks vastaja lisas, et kehakaarti võiks töökeskkonna ohutegurite visualiseerimisel kasutada küll. (Joonis 6).



**Joonis 6.** Kehakaardi kasutamine töökeskkonna ohutegurite visualiseerimisel (autori koostatud).

Neljas küsimus uuris, kas vastajad on tundnud vajadust paremini visualiseerida töökeskkonna ohutegureid töötajatele ja/või tööandjatele, vastust paluti põhjendada. Viis vastajat tõi välja, et nad on tundnud vajadust paremini visualiseerida töökeskkonna ohutegureid töötajale ja/või tööandjale. Kolm vastajat juhtis tähelepanu, et visualiseerimine tõstaks teadlikkust töökeskkonna ohuteguritest. Kaks vastajat on tundnud vajadust eriti füsioloogiliste ohutegurite mõju visualiseerimisel, kaks töötajate tervise edendamise suhtes. Kaks vastajat juhivad tähelepanu

nägemismälule. Kahe vastaja arvates aitaks visualiseerimine kaasa ka töökeskkonna muutuste esilekutsumiseks ning kahe vastaja arvates on visualiseerimist puudu. Üks vastaja toob välja, et paremini visualiseerides töökeskkonna ohutegureid töötajale ja/või tööandjale aitaks see kaasa tervisehäirete ennetamisele. Üks vastaja on tundnud vajadust paremini psühhosotsiaalseid kaebusi visualiseerida ning üks vastaja ei ole tundnud vajadust paremini töökeskkonna ohutegureid töötajale ja/või tööandjale visualiseerida. (Joonis 7).



**Joonis 7.** Vajadus paremini visualiseerida töökeskkonna ohutegureid töötajatele ja/või tööandjatele (autori koostatud).

Vastajate arvamused vajaduse kohta paremini töökeskkonna ohutegurid visualiseerida töötajale ja/või tööandjale olid järgmised:

*”Jah. Eriti füsioloogiliste ohutegurite mõju visualiseerimisel.”*

*”Jah! See võimaldaks jõuda paremate tulemusteni töötaja tervise edendamisel ning tervisehäirete ennetamisel läbi tööandja/töötajate teadlikkuse tõstmise. Lisaks: kuna suur osa inimestest on nn nägemismäluga, siis visualiseerimine on ülioluline!”*

*”Otseselt ei ole tundnud vajadust. Kui seda teeksin, siis läbi metafooride või mudelite.”*

*”Jaa. Kuna lihtsalt seletades ei pruugi töötajad/tööandjad täpselt aru saada, mida mõeldakse”*

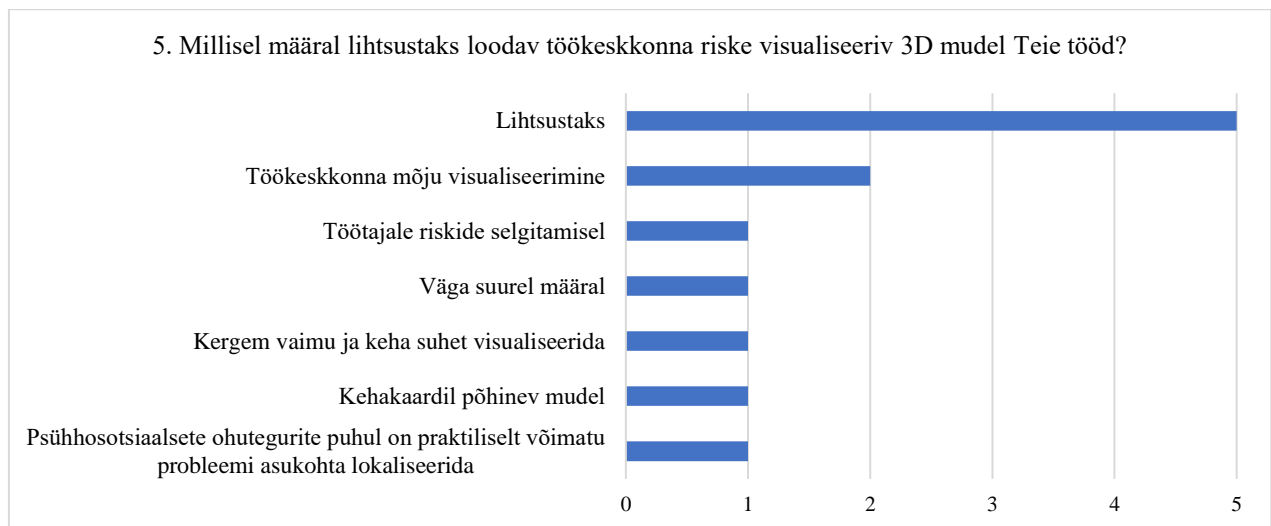
*”Jah, et nad saaksid paremini aru, kuidas antud liigutus/asend mõjutab töötaja tervist”*

*”Näen väga suurt potentsiaali somaatilisi kaebusi esile kutsuda võivate ohutegurite kujutamisel nt kehakaardil, et oleks võimalik võrrelda neid reaalsete intsidentide või tööst tingitud haigustevaevustega. Kehakaart võimaldaks minu hinnangul ka riskid reaalsusega siduda, suunates seeläbi tööandjat ehk mõningaid töökeskkonna valupunkte efektiivsemalt lahendama.”*

*”Kindlasti. Visualiseerimist on puudu, oluline töökeskkonna muutuste esilekutsumiseks on veenda töötajat ja tööandjat koostööd tegema. Selleks saame kasutada fakte, argumente, värve, lihtsustamist.”*

*”Alati võiks paremini. Oleks hea, kui saab nii töötajale kui ka tööandjale näidata selgelt, üheselt mõistetavalt, millised ohutegurid on.”*

Viienda küsimusega selgitati välja millisel määral lihtsustaks loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel vastajate tööd. Viie vastaja sõnul lihtsustaks loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel tööd. Kahe vastaja arvates saaks antud 3D mudelit kasutades paremini töökeskkonna mõju visualiseerida. Ühe vastaja arvates aitaks 3D mudel kaasa töötajatele riskide hindamisele. Ühe vastaja arvates lihtsustaks tööd väga suurel määral. Üks vastaja tõi välja, et oleks kergem keha ja vaimu suhet visualiseerida. Ühe vastaja arvates võiks 3D mudel olla kujutatud kehakaardil. Ühe vastaja arvates on psühhosotsiaalsete ohutegurite puhul praktiliselt võimatu probleemi asukohta lokaliseerida.



**Joonis 8.** Loodava töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli võimalus vastajate töö lihtsustamiseks (autori koostatud).

Vastajad toovad välja järgnevad seisukohad:

*„Kehakaardil põhinev mudel oleks kindlasti abiks. Eriti töötajale riskide selgitamisel.“*

*„Väga suurel määral! Ootan suure põnevusega mudeli valmimist!“*

*„Kui lihtsustaks, siis seeläbi, et oleks kergem vaimu ja keha suhet visualiseerida inimestele.“*

*„Lihtsustaks oluliselt, kuna jääks ära liigne lahti seletamine ja patsientidel oleks kergem aru saada.“*

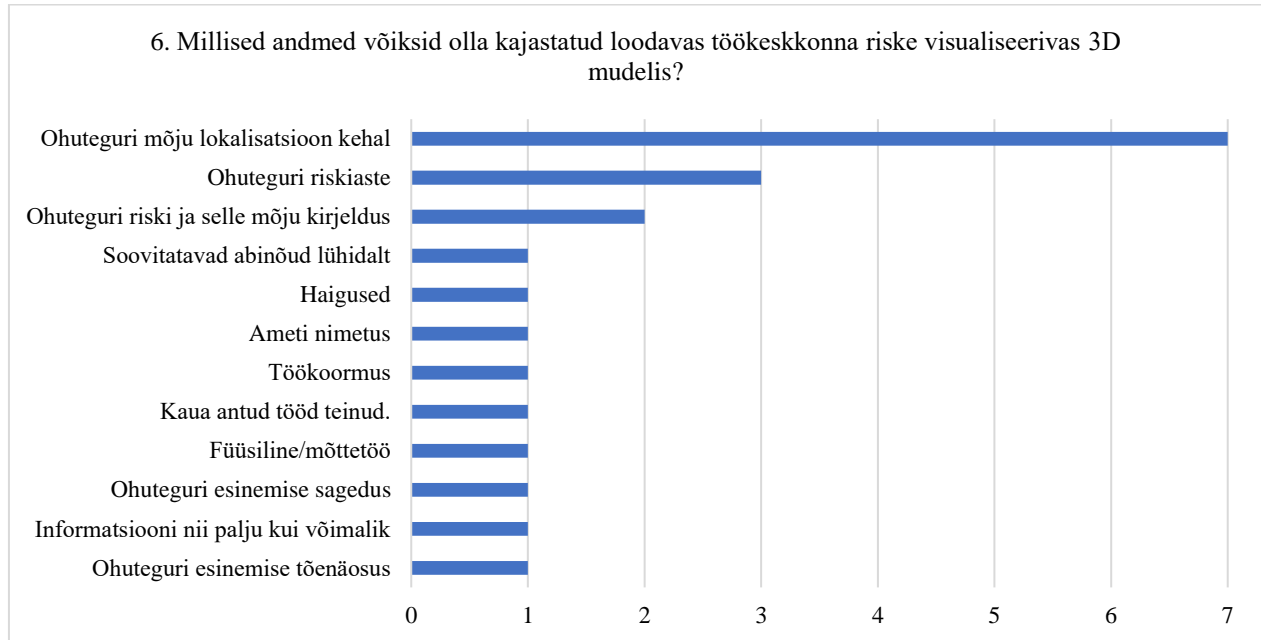
*„Psühhosotsiaalsete ohutegurite puhul on praktiliselt võimatu probleemi asukohta lokaliseerida (tegemist psüühiliste nähtustega, seega ei saa lokaliseeritus ka päris piirneda ainult ajuga jne), seega pole kahjuks 3D mudeliga eriti mingit lisandväärtust töötajale/tööandjale selles vallas anda.“*

*„Üks pilt ütleb tuhat sõna. Korraga saab visualiseerida kogu töökeskkonna tervisemõju ühel lehel, inimesele selgem ja lihtsam aru saada pildilt. Tekitab emotsionaalset sidet, st võimalik mõjutada tööandjat tegutsema keskkonna muutmiseks.“*

*„Kindlasti lihtsustaks ohutegurite selgitamist nii töötajale kui ka tööandjale. Lisaks on hea saada üldine ülevaade riskidest, mis tööl võivad olla, seda enam kui mitmel ühe firma töötajal on kõigil nt põlved punased.“*

Viimane küsimus uuris vastajate arvamust, millised andmed võiksid olla kajastatud loodavas töökeskkonna riske visualiseerivas 3D mudelis. Seitsme vastanu arvates võiks 3D mudelis kajastada ohuteguri mõju lokalisatsioon kehal. Kolm vastanut toovad välja, et visualiseeritud võiks olla ohuteguri riskiaste. Kahe inimese arvates võiks sisalduda ka ohuteguri riski ja selle mõju kirjeldus. Üks vastaja arvab, et töökeskkonna riske visualiseerivas 3D mudelis võiksid olla kajastatud soovitatavad abinõud, kuid lühidalt. Ühe vastaja arvates peaks mudel kajastama haigusi. Üks vastaja toob välja, et olemas võiks olla ameti nimetus, üks arvab, et ka töökoormus ja üks, et kaua on töötaja tööd teinud. Üks inimene toob välja ka füüsilise/mõttetöö kajastuse.

Ühe vastaja arvates võiks kajastuda ka ohuteguri esinemise sagedus ning üks vastaja toob välja ka, et mudel võiks sisaldada nii palju informatsiooni, kui võimalik. Üks inimene arvab, et olemas võiks olla ka ohuteguri esinemise tõenäosus.



**Joonis 9.** Andmete kajastus loodavas töökeskkonna riske visualiseerivas 3D mudelis vastajate arvates (autori koostatud).

Vastajate arvates võiksid olla kajastatud järgnevad andmed loodavas töökeskkonna riske visualiseerivas 3D mudelis:

*„Ohuteguri mõju lokalisatsioon kehal, esinemise tõenäosus, riskiaste, riski ja selle mõju kirjeldus, soovitatavad abinõud lühidalt.“*

*„Haigused (nt vastav mäрге kopsude juures astma disгноosi puhul jms), füsioloogilise ohutegurite põhilised mõjualad (nt alaselg), aga tore oleks kui saaks ka psühhosotsiaalseid tegurid mingil moel kajastada (nt aju märgid).“*

*„Stressi, ärevuse ja depressiooni füüsilised mõjud.“*

*„Ameti nimetus. Töökoormus. Kaua antud tööd teinud. Füüsiline/mõttetöö. Võimalus märgistada ära muret teitavad kehaosad ja nende juurde panna märgused täpsustustega (nii füüsilise kui ka*

vaimsetöö). *Valu intensiivsus värvikoodeksiga (a'la punane kui iga päev valutab, roheline kui paar korda aastas vms)*”.

*”Kindlasti on see väga hea koht, kus ära kaardistada õnnetus-vigastusohtu ja füsioloogilisi ohutegureid. Ka füüsikaliste ohutegurite puhul oleks 3D mudel sobiv. Kajastuda võiks õnnetuse/vigastuse/vaeguse/haiguse tüüp, näiteks mudelil värvusena riskitase.”*

*”Ohud vaimsele ja füüsilisele tervisele. Ohustatud kehapiirkonnad kollase või punasega. Mitteohustatud roheline.”*

*”Nii palju kui võimalik. Mida rohkem võimalusi, seda parem, kui nad on, ei tähenda, et neid peab kõiki kasutama. Kindlasti muidugi peaksid olema füüsikalised/keemilised/bioloogilised, füsioloogilised, psühhosotsiaalsed.”*

Elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemustest selgub, et töökeskkonna ohutegureid visualiseeritakse nii töötajale kui ka tööandjale praegu ainult läbi riskianalüüsi. Paljud vastanutest praegu töökeskkonna ohutegureid töötajale ei visualiseeri. Kõik vastajad on läbivalt arvamusel, et loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel oleks hea tööriist ning aitaks töökeskkonna mõju paremini visualiseerida, töötajale riske selgitada ning lihtsustaks tööd.

Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli kajastatavate andmete suhtes olid vastajatel suhteliselt sarnased arvamused. Vastajad arvavad, et mudel võiks sisaldada sisendit, mis on otseselt seotud töökeskkonna riskianalüüsiga – ohuteguri riskiaste (tõenäosus ja sagedus), riski ja mõju kirjeldus, ohuteguri lokalisatsioon kehal. Vastajate arvates võiks mudel olla esitatud 3D kehakaardina, kuhu saab ohutegurite põhilised mõjualad märgistada ning märkmena täpsustused juurde kirjutada.

### **3.6.2. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks**

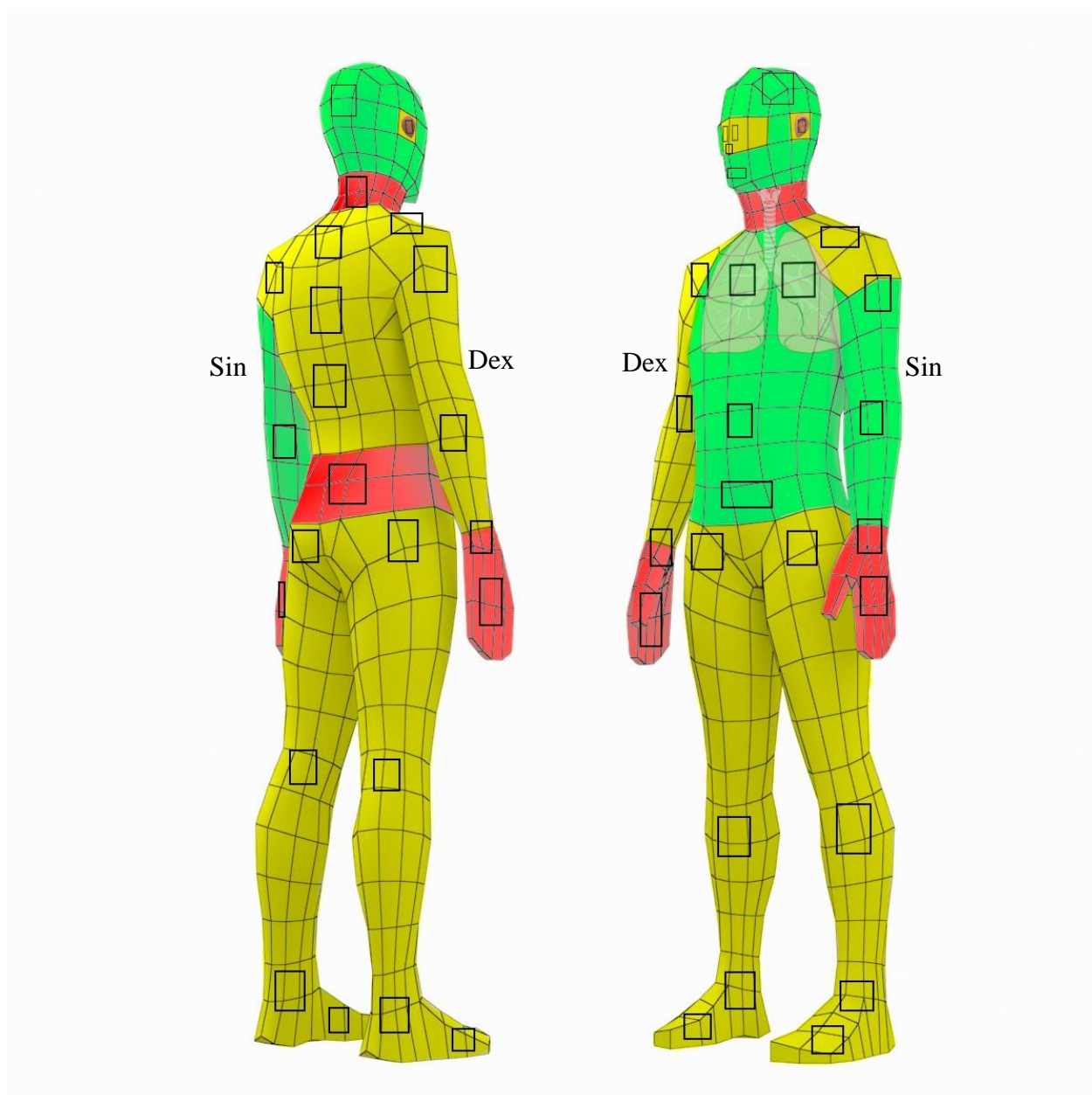
Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks töötatakse välja selleks, et visualiseerida töökeskkonna riske võimalikult selgelt ning töötajad ja tööandjad saaksid üheselt mõistetavalt aru töökeskkonna riskidest. Pilootprojekt luuakse koostöös

arendusprojekti meeskonnaga. Vastavalt teoreetilises raamistikus loodud esialgsele töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestikule põhineb mudeli andmestik töökeskkonnas esinevate ohutegurite kirjeldamisel ja terviseriski hindamisel, mille puhul kasutatakse integreeritud riskimaatrikseid. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp disainitakse graafilise kehakaardina, kuhu on võimalik märkida töökeskkonnas esinevad riskid ja nende tervisemõju vastavalt integreeritud riskimaatriksi värvidele. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestik on andmepunktide näol välja toodud joonisel 10. Kolmemõõtmelise graafilise kehakaardi joonisel on visuaalselt hetkel andmepunkte välja toodud rohkem, kui reaalselt 3D mudelil. Erinevus andmepunktide arvulisuse vahel on tekkinud sellest, et 3D mudel on ruumiline ning seda saab ümber horisontaalse kui ka vertikaalse telje keerutada, kuid joonist mitte. Seetõttu on joonisel kujutatud kehakaarti eest - ja tagantpoolt vaates. Eestpoolt vaates on joonisel visualiseeritud kehakaardil andmepunkte kokku 27 ja tagantpoolt vaates 23 ehk kokku 50 andmepunkti. Joonisel visualiseeritud värvid tulenevad integreeritud riskimaatriksitest ja nende põhjal koostatud riskianalüüsist. Andmepunktid kehakaardil on määratud vastavalt teoreetilisele raamistikule ja elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemustele arendusprojekti meeskonnaga koostöös.

Teoreetilise raamistiku ja elektroonilise struktureeritud intervjuu andmete põhjal luuakse töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi andmestik ja andmepunktid kehakaardi mudelile. Mudeli kasutuse eeselt tuleb teostada töökeskkonna riskianalüüs integreeritud riskimaatriksite põhjal, kus kirjeldatakse ohutegureid, määratakse riskitasemed ja kirjeldatakse vajalikke abinõusid. Elektroonilise struktureeritud intervjuu käigus selgus, et töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel võiks koguda andmeid riskianalüüsist, kuid ka otse töötajatelt vastavalt kaebustele.

Vastavalt teoreetilisele raamistikule ja elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemustele saab väita, et töökeskkonnas esinevaid psühhosotsiaalseid ohutegureid ja riske on keeruline psüühilise mõju tõttu kehakaardil visualiseerida. Arvestades, et psühhosotsiaalsed ohutegurid mõjutavad ka füüsilist tervist, planeerib arendusprojekti autor koostöös arendusprojekti meeskonnaga välja töötada füüsiliste ja psühhosotsiaalsete ohutegurite vastavasisulised skaalad. Skaalade andmestik annab eeldatavasti sisendi kehakaardil töökeskkonnas esineva psühhosotsiaalsete ohutegurite visualiseerimiseks. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja

nõustamiseks on planeeritud valmima mais 2022. Mudeli arendusperiood on planeeritud mai 2022 kuni aprill 2025.



**Joonis 10.** Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi töötaja ja tööandja nõustamiseks andmestik ja andmepunktid (autori koostatud joonis).

#### 4. ARUTELU

Arendusprojekti eesmärgiks on välja töötada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks koostöös arendusprojekti meeskonnaga. Mudeli põhjal on võimalik töökeskkonna riske paremini visualiseerida ning tekitada seoseid tervisemõju ja töökeskkonna ohutuse vahel. Töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel aitab esile tuua töökeskkonna riske võimalikult täpselt ja ühiselt mõistetavalt nii töötaja kui ka tööandja jaoks. Mudel on kujutatud kolmemõõtmelise kehakaardina, kuhu saab vastavalt töökeskkonnas esinevatele ohutegurile riskid visualiseerida, rakendades varem integreeritud riskimaatriksite põhjal koostatud riskianalüüsis välja toodud värve. Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi töötaja ja tööandja nõustamiseks, kasutajate sihtrühm on Medihub OÜ-s töötavad töötervishoiuspetsialistid. Mudel töötatakse välja esialgselt asutuse siseseks kasutamiseks.

Arendusprojekti planeerimine algas septembris 2021. Autori töökoha vahetuse tõttu muutus varem valitud arendusprojekti teema augustis 2021. Projekti esitamise tähtaeg on 2021. aasta detsember ja projekt rakendub 2022. aasta mais. Arendusprojekti põhimeeskonda kuuluvad projekti autor Mariliis Mehik, juhendajad Kadri Kööp, Gerli Liivet ja Helary Lainjärv ning arendusprojekti meeskond. Arendusprojekti meeskond koosneb Medihub OÜ asutusepõhistest töötervishoiuspetsialistidest, kuhu kuuluvad töötervishoiuarst, tööfüsioterapeudid, tööpsühholoogid, ja töötervishoius töötavad õed.

Projekti planeerides ja plaani püstitades on oluline seada eesmärgid ning nende saavutamiseks vajalik strateegia. Eduka projekti täitmise kontekstis on tõhus kommunikatsioon meeskonnaliikmete vahel ja toimiv koostöö võtmesõnadeks. Eeltoodu aitab kaasa tõhusale informatsiooni liikumisele ja vältida ebakõlasid. Arendusprojekti täitmisel oli sujuv meeskonnatöö. Suurimaks arendusprojektiga seotud kitsaskohaks ja riskiks on olnud ajaressurs, samas ei muutnud vähene ajaressurs arendusprojekti planeeritud tegevusi ega tulemust, vaid oli pigem positiivseks aspektiks. Teiseks kitsaskohaks peab autor vähese õenduslaste artiklite kasutamise, sest antud teema on uudne ning õenduslaste artikleid antud teemal on veel vähe kirjutatud.

Töökeskkonnas toimivad ohutegurid jaotatakse töötervishoiu ja tööohutuse seaduse alusel viite suuremasse rühma. Töökeskkonnas toimivad ohutegurid on füüsikalised, keemilised, bioloogilised, füsioloogilised ja psühhosotsiaalsed. Autor nõustub Häring jt, (2018) ja De Jager,

(2018) väitega, et töötervishoiumeeskonna kõige olulisem ülesanne on tuvastada ja hinnata töökeskkonna ohutegurite mõju ja riski töötaja tervisele ning edendada ja säilitada töötaja tervist.

Eppler ja Aeschimann (2009), Beauxis-Aussalet ja Hardman (2014) ning Delaunay jt, (2015) toovad välja, et töötervishoiu ja tööohutuse alane teave on sageli keeruliselt mõistetav, kindla struktuurita ning süstemaatiline ülevaade kannatab sidususe puudumise tõttu. Samuti lisavad nad, et töötervishoiu ja tööohutusega seotud informatsiooni paremaks mõistmiseks soovitatakse keerukate ja mahukate andmete edastamisel kasutada visualiseerimist. Arendusprojekti autor on nõus Eppler ja Aeschimann (2009) ning Häring jt, (2018) väitega, et visualiseerimisel on arvukad kognitiivsed ja kommunikatiivsed eelised ning interaktiivsete lahenduste kasutamine avaldab positiivset mõju nii töötajale kui tööandjale töökeskkonna ohutumaks muutmisel. Li jt, (2017) toovad välja, et 3D visualiseerimine aitab kaasa töökeskkonna riskide ennetamisele ja maandamisele, aitab tagada töötajatele tervisliku ja ohutu töökeskkonna ning ennetada vigastusi, raskeid tööõnnetusi ja tööst põhjustatud haigestumisi. Käesoleva töö autor on Li jt, (2017) väitega nõus, sest paremini töökeskkonnas toimivaid ohutegureid ja tervisemõju visualiseerides jäävad need paremini meelde ja avaldavad positiivset mõju töökeskkonna ohutumaks muutmisel. Miguel-Cruz jt, (2021) toetavad samuti Li jt, (2017) väljatoodut ning lisavad, et 3D visualiseerimise positiivne külg on täiskasvanu võime, läbi 3D visualiseerimise, jätta meelde ja talletada nähtud informatsiooni. Töö autor nõustub dos Santos Santiago Ribeiro jt, (2019) väljatooduga, et 3D visualiseerimine on meetod, mis lihtsustab töötervishoiuõdede tööd ning aitab kaasa tööõnnetuste ja haiguste ennetamisele. Käesoleva töö autor arvab, et 3D visualiseerimine aitab praktikas paremini ja arusaadavamalt edasi anda ning kirjeldada töökeskkonnas esinevaid ohutegureid ja tervisemõju.

Tuginedes praktikale ja omandatud teadmistele toetab käesoleva töö autor dos Santos Santiago Ribeiro jt, (2019) ning Saldana jt, (2019) öeldut, et töötervishoiuõded omavad peamist rolli töötajate tervise kaitses ja edendamises, tööohutuses ning töökeskkonna kujundamises töötajale sobivaks. Tuginedes olemasolevatele teadmistele ja praktikale on arendusprojekti autoril soov rõhutada Harrison jt, (2015), Saldana jt, (2019) ning Topcu jt, (2019) öeldut, et töötervishoiuõdede töö põhineb kolme poolisel koostööl – töötaja, tööandja ja töötervishoid. Töö autor nõustub Harrison jt, (2015), Saldana jt, (2019) ning Topcu jt, (2019) väitega, et lisaks teistele tööülesannetele on töötervishoiuõdede ülesandeks iseseisva vastuvõtu raames läbi viia töötaja terviseseisundi

hindamine tuginedes töökeskkonnas esinevatele ohuteguritele ja nende tervisemõjule ning patsientide ja tööandjate nõustamine.

Arendusprojekti teoreetilise raamistikule tuginedes loodi esialgne töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi aluseks olev andmestik. Selleks, et selgitada välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu, viis arendusprojekti autor läbi elektroonilise struktureeritud intervjuu Medihub OÜ töötervishoiuspetsialistide hulgas.

Elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemustest selgub, et töökeskkonna ohutegureid visualiseeritakse nii töötajale kui ka tööandjale praegu ainult läbi riskianalüüsi. Paljud vastanutest ei visualiseeri praegu töökeskkonna ohutegureid töötajale. Vastustest selgub, et töökeskkonna ohutegurite visualiseerimine eeldab, et töötaja on riskianalüüsiga tutvunud. Kõik vastajad toovad välja, et nad ei ole kasutanud töökeskkonna ohutegurite visualiseerimiseks kehakaarti, kuid võiksid seda teha.

Enamus vastajatest toovad välja, et nad on tundnud vajadust paremini töökeskkonna ohutegureid nii töötajale kui ka tööandjale visualiseerida. Tuuakse välja, et paremini visualiseerimine võiks tõsta teadlikkust ning kutsuks esile töökeskkonnamuutusi, mida kinnitavad ka teoreetilises raamistikus esitatud mitmete autorite arvamused. Arendusprojekti autor nõustub vastajate poolt välja toodud argumendiga, et inimestel on nägemismälu ning visualiseerimine, võttes arvesse nägemismälu aspekti, on oluline. Antud fakti kinnitavad ka eelnevalt mainitud autorid Miguel-Cruz jt, (2021) ning dos Santos Santiago Ribeiro jt, (2019).

Nii teoreetilisest raamistikust kui ka elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemustest selgub, et tänu mudelile oleks kergem keha ja vaimu suhet visualiseerida, küll aga tuuakse välja murekoht, et psühhosotsiaalsete ohutegurite korral on praktiliselt võimatu probleemi asukohta lokaliseerida, sest tegemist on psüühilise probleemiga.

Kõik vastajad on läbivalt arvamusel, et loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel oleks hea tööriist ning aitaks töökeskkonna mõju paremini visualiseerida, töötajale riske selgitada ning lihtsustaks tööd. Autori praktika- ja töökogemuse põhjal saab väita, et töökeskkonna riskid ja mõju töötaja tervisele võiksid olla paremini ja selgemalt visualiseeritud. Autor nõustub vastajate

arvamusega, sest on ka ise tundnud vajadust paremaks visualiseerimiseks ning arwab, et mudel lihtsustaks töötervishoiuõdede tööd oluliselt.

Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks on planeeritud valmima 2022. aasta mais. Mudel luuakse töötervishoiuspetsialistide töö lihtsustamiseks. Töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel aitab kaasa töökeskkonna riskide visualiseerimisele, töötaja ja tööandja nõustamisele ning töökeskkonnas muutuste esile kutsumisele.

### **Arendusprojekti tulemuste põhjal tehti järgnevad ettepanekud:**

- Arendusprojekti autor kirjutab töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli töötaja ja tööandja nõustamiseks teemal artikli ajakirja „Eesti Õde“ ning tutvustab teemat ettekandega Eesti töötervishoiuõdede seas kevadisel Medihub-i infopäeval.
- Välja töötada koostöös arendusprojekti meeskonnaga füüsiliste ja psühhosotsiaalsete ohutegurite skaalad, mis näitaksid nende omavahelist seost vastavalt töötaja tervist mõjutavatele töökeskkonna ohuteguritele.
- Arendada patsiendi tööst tingitud kaebustel põhinev töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli lisa töötaja nõustamiseks.
- Arendada ruumipõhine töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel töötaja ja tööandja nõustamiseks.

## JÄRELDUSED

Arendusprojekti põhjal saab teha järgnevad järeldused:

- Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli töötaja ja tööandja nõustamiseks vajalikkus tugineb erinevatele kognitiivsetele ja kommunikatiivsetele eelistele. Interaktiivsete lahenduste kasutamine mõjutab positiivselt nii töötajat kui ka tööandjat ning aitab töökeskkonda ohutumaks muuta. Kolmemõõtmeline graafiline visualiseerimine aitab kaasa töökeskkonna riskide ennetamisele ja maandamisele, töötajatele tervisliku ja ohutu töökeskkonna tagamisele ning vigastuste, raskete tööõnnetuste ning tööst põhjustatud haigestumiste ennetamisele. 3D visualiseerimine lihtsustab töötervishoiuõdede tööd ning aitab kaasa tööõnnetuste ja haiguste ennetamisele.
- Elektroonilise struktureeritud intervjuu põhjal selgitas autor välja töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkust ning visualiseeritavate andmete sisu. Vastajad on läbivalt arvamusel, et loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel oleks hea tööriist ning aitaks töökeskkonna mõju paremini visualiseerida, töötajale riske selgitada ning lihtsustaks tööd. Vastajate arvates võiks mudel olla esitatud 3D kehakaardina, kuhu saab ohutegurite põhilised mõjualad märgistada ning märkmena täpsustused juurde kirjutada.
- Töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp töötaja ja tööandja nõustamiseks on planeeritud valmima 2022. aasta mais. Võttes arvesse teoreetilises raamistikus koostatud esialgset töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüübi töötaja ja tööandja nõustamiseks andmestikku ja elektroonilise struktureeritud intervjuu tulemusi, loodi prototüübi aluskava ja andmestik. Mudel lihtsustab töötervishoiuspetsialistide tööd, aitab kaasa töökeskkonna riskide visualiseerimisele, töötaja ja tööandja nõustamisele ning töökeskkonna muutuste esile kutsumisele.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Ahola, K., Aminoff, M., Hannonen, H. (2015). Työkuormituksen arviointimenetelmä tikka. *Työterveyslaitos*, TTL-kirjakauppa. Helsinki.

Beauxis-Aussalet, E., Hardman, L. (2014). Visualization of Confusion Matrix for Non-Expert Users. *Conference on Visual Analytics*.

DOI: <https://ir.cwi.nl/pub/22775/22775A.pdf> (23.10.2021).

Bhusnure, O.G., Dongare, R.B., Gholve, S.B., Giram, P.S. (2018). Chemical hazards and safety management in pharmaceutical Industry. *Journal of Pharmacy Research*, 12-3.

[https://www.researchgate.net/publication/324504675\\_Chemical\\_hazards\\_and\\_safety\\_management\\_in\\_pharmaceutical\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/324504675_Chemical_hazards_and_safety_management_in_pharmaceutical_industry) (09.10.2021).

Chen, Y., Li, H. (2018). Research on Engineering Quality Management Based on PDCA Cycle. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 490.

DOI:10.1088/1757-899X/490/6/062033. (03.10.2021).

Delaunay, M., Van der Westhuizen, H., Godard, V., Agius, R., Le Barbier, M., Godderis, L., Bonnetterre, V. (2015). Use of GIS in visualization of work-related health problems. *Occupational Medicine*, 65, 682–692.

DOI:10.1093/occmed/kqv152. (24.09.2021).

DiCicco-Bloom, B., Crabtree, B.F. (2006). The qualitative research interview. *Medical Education*, 40, 314-321.

DOI:10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x (11.11.2021).

Eppler, M.J., Aeschmann, M. (2009). A systematic framework for risk visualization in risk management and communication. *Risk Management*, 11(2), 67-89. Palgrave Macmillan Journals.

DOI: <https://www.jstor.org/stable/40468432> (23.10.2021).

Foltýnek, T., Meuschke, N., Gipp, B. (2019). Academic Plagiarism Detection: A Systematic Literature Review. *ACM Computing Surveys*, 52(6), 112, 1-42.

DOI: <https://doi.org/10.1145/3345317> (28.11.2021).

Gleghorn, G., Atkinson, D., Culp, R., Grady, D., Griffin, M., Hauck, F., Johnson, N., Kelly, T., Kinzey, P. (1997). Protecting the Space Station from Meteoroids and Orbital Debris. *The National Academies of Sciences Engineering medicine, The National Academies Press*.

DOI: <https://doi.org/10.17226/5532> (09.11.2021).

Graneheim, U.H., Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse Education Today*, 24, 105-112.

DOI: 10.1016/j.nedt.2003.10.001 (12.12.2021).

Gul, M., Ak, M.F. (2018). A comparative outline for quantifying risk ratings in occupational health and safety risk assessment. *Journal of Cleaner Production*, 196, 653-664.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.106> (20.10.2021).

Harrison, J., Dawson, L. (2015). Occupational Health: Meeting the Challenges of the Next 20 Years. *Safety and Health at Work*, 7, 143-149.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2015.12.004> (17.10.2021).

Heagney, J. (2016). *Fundamentals of Project Management*, Fifth edition. American Management Association.

Huges, P., Ferrett, E. (2016). *Introduction to Health and Safety at Work*, Sixth Edition. Taylor & Francis Group. New York.

Häring, I., Ramin, M.V., Stottmeister, A., Schäfer, J., Vogelbacher, G., Brombacher, B., Pfeifer, M., Restayn, E-M., Ross, K., Schneider, J., Hiermaier, S. (2018). Validated 3D Spatial Stepwise Quantitative Hazard, Risk and Resilience Analysis and Management of Explosive Events in Urban Areas. *European Journal for Security Research*, 4, 93-129.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s41125-018-0035-y> (23.10.2011).

Hyttinen, K. (2017). *Project Management Handbook*. Laurea University of Applied Sciences. Uusimaa.

Isik, I.N., Atasoylu, E. (2017). Occupational safety and health in North Cyprus: Evaluation of risk assessment. *Safety Science*, 94, 17-25.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.12.020> (20.10.2021).

de Jager, N. (2011). *Health risk assessment in the occupational health nurse's practice*. University of Johannesburg.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.4102/hsag.v19i1.647> (12.09.2021).

Kaur, M., Gupta, H., Sudan, R. (2019). Ergonomic Risk Factors. *International Journal of Research & Review*, 6(4), 123-126.  
DOI: [https://www.ijrrjournal.com/IJRR\\_Vol.6\\_Issue.4\\_April2019/Abstract\\_IJRR0020.html](https://www.ijrrjournal.com/IJRR_Vol.6_Issue.4_April2019/Abstract_IJRR0020.html) (18.10.2021).

Khan, K., Kunz, R. Kleijnen, J., Antez, G. (2011). *Systematic reviews to support evidence based medicine*. Hodder & Stoughton Ltd. London.

Kim, W., Huang, C., Yun, D., Saakes, D., Xiong, S. (2020). Comparison of Joint Angle Measurements from Three Types of Motion Capture Systems for Ergonomic Postural Assessment. *Advances in Physical, Social & Occupational Ergonomics. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1215, 3-11.  
DOI: <http://library.lol/main/C5123C3AFDBB8D0EE0AE8D2FE7E6B8D8> (20.10.2021).

Knottnerus, J.A., Tugwell, P. (2018). Ethics of research methodology requires a methodology of research ethics. *Journal of Clinical Epidemiology*, 100, 5-6.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2018.07.001> (24.11.2021).

Komisjoni teatis euroopa parlamendile, nõukogule, euroopa majandus- ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele. ELi töötervishoiu ja tööohutuse strateegiline raamistik aastateks 2021–2027. Töötervishoid ja tööohutus muutuvus töömaailmas. (2021). Euroopa Komisjon.  
DOI: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:52014DC0332> (11.10.2021).

Krisko, P.H. (2010). NASA's new orbital debris engineering model, ORDEM2010.  
DOI: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20100001666/downloads/20100001666.pdf> (14.11.2021).

Lagerspetz, M. (2017). Ühiskonna uurimise meetodid. Sissejuhatus ja väljajuhatus. TLÜ kirjastus. Tallinn.

Li, X., Han, S., Al-Hussein, M., Gül, M. (2017). 3D Visualization-Based Ergonomic Risk Assessment and Work Modification Framework and Its Validation for a Lifting Task. *Journal of Construction Engineering and Management*, 1-13.  
DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943/7862.0001412 (12.09.2021).

McLaughlin, G.C., Kennedy, W.R. (2016). *Innovation Project Management Handbook*. Taylor & Francis Group. New York.

Miguel-Cruz, A., Ladurner, A-M., Kohls-Wiebe, M., Rawani, D. (2021). The Effects of 3D Immersion Technology (3Scape) on Mental Health in Outpatients From a Short-Term Assessment, Rehabilitation, and Treatment Program: Feasibility Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc*, 10(9). 1-12.  
DOI: <https://www.researchprotocols.org/2021/9/e25017> (11.11.2021).

Moen, R.D., Norman, C.L. (2010). Clearing up myths about the Deming cycle and seeing how it keeps evolving. *Quality Progress*, 43, 22-28.  
DOI: [circling-back.pdf \(apiweb.org\)](http://apiweb.org/circling-back.pdf). (03.10.2021).

Moreland, R. J., Evans, J.W., Knizhnik, J., McGowan, A-M. R., Phojanamongkolkij, N. (2018). An "EPIIC" Vision to Evolve Project Integration, Innovation, and Collaboration with Broad Impact for How NASA Executes Complex Projects. *Incose International Symposium*, 28(1), 1375-1386.  
DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2334-5837.2018.00554.x> (14.11.2021).

Occupational health and safety risks in the healthcare sector. (2011). European Commission.  
<https://op.europa.eu/s/swUn>. (11.09.2021).

Oliveira, M.D., Lopes, D.F., Bana e Costa, C. (2018). Improving occupational health and safety risk evaluation through decision analysis. *International transactions in operational research*, 25, 375-403.  
DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/itor.12339> (23.10.2021).

Topcu, S., Ardahan, M. (2019). Occupational Health Nursing and Pioneer Leaders from Past to Present. *International Journal of Caring Sciences*, 12(3), 1931-1935.  
DOI: <https://www.researchgate.net/publication/343979996> (17.10.2021).

Ramaganesh, M., Jayasuriyan, R., Rajpradeesh, T., Bathrinath, S., Manikandan, R. (2020). Ergonomics hazard analysis techniques- A technical review. *Materials Today: Proceedings*, 46, 7789-7797.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.329> (18.10.2021).

de Rezende, L.B., Blackwell, P. (2019). Project management competency framework. *Iberoamerican Journal of Project Management*, 10(1), 34-59.  
DOI: [https://www.researchgate.net/publication/333882135\\_Project\\_management\\_competency\\_framework](https://www.researchgate.net/publication/333882135_Project_management_competency_framework) (23.11.2021).

Risk assessment. (2021). Astromaterials Research and Exploration Science: research groups.  
DOI: <https://hvit.jsc.nasa.gov/risk-assessment/> (03.11.2021).

Riskianalüüs. Lühike juhend tööandjale riskide kontrollimiseks töökohas. (2018). Tööinspektsioon.  
[https://www.ti.ee/sites/default/files/dokumendid/Meedia\\_ja\\_statistika/Truekised/Riskianalüüs.pdf](https://www.ti.ee/sites/default/files/dokumendid/Meedia_ja_statistika/Truekised/Riskianalüüs.pdf)  
(06.10.2021).

Roelofs, C., Sprague-Martinez, L., Brunette, M., Azaroff, L. (2011). A qualitative investigation of Hispanic construction worker perspectives on factors impacting worksite safety and risk. *Environmental Health*, 10(84), 1-9.  
<http://www.ehjournal.net/content/10/1/84> (09.10.2021).

Ronai, K. (2020). Plagiarism Defined? A multiple case study analysis of institutional definitions. *Apples –Journal of Applied Language Studies*, 14(1), 25-46.  
DOI: <https://apples.journal.fi/article/view/97964/55977> (30.11.2021).

Rätsep, A., Trumm, E., Aaviksoo, E., Kostabi, E., Tamm, G., Urmann, H., Lubi, K., Lees, K., Kiisel, M., Mägi, M., Kiivet, R-A., Kalda, R., Puur, S.M., Tubelt, E. (2020). Töötervishoiuteenuse uuring sotsiaalministeeriumile. Lõpparuanne. Sotsiaalministeerium.  
DOI: [https://www.sm.ee/sites/default/files/ttu\\_lopparuanne.pdf](https://www.sm.ee/sites/default/files/ttu_lopparuanne.pdf) (20.10.2021).

Saldana, M. R., Pimentel A.G.M., Posada, A.S. (2019). Occupational Health Nursing: Competence and experience to achieve the safety, health and well-being of the working population. *Enfermeria Clinica*, 29(6), 375-379.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.09.012> (16.10.2021).

dos Santos Santiago Ribeiro, B.M., Martins, J.T., da Silva, V.A., Teston, E.F., da-Silva, A.C., Martins, E.A.P. (2019). Occupational health nursing in civil construction: contributions based on Roy's adaptation theory. *Rev Bras Med Trab*, 17(2), 260-267.  
DOI: 10.5327/Z1679443520190364. (07.11.2021).

Spurlock, B. (2018). Physical Hazards of the Workplace, Second Edition. Taylor & Francis Group.

Stave, G.M., Wald, P.H. (2017). *Physical and Biological Hazards of the Workplace*, Third edition. John Wiley & Sons.

Teufer, B., Ebenberger, A., Affengruber, L., Kien, C., Klerings, I., Szelag, M., Grillich, L., Griebler, U. (2019). Evidence-based occupational health and safety interventions: a comprehensive overview of reviews. *BMJ Open*, 9.  
doi: 10.1136/bmjopen-2019-032528. (09.09.2021).

Töötervishoiu ja tööohutuse seadus (RT I 1999, 60, 616 ; RT I, 21.04.2021, 5)  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/121042021005?leiaKehtiv> (17.09.2021)

Töötervishoiuspetsialistide tööülesanded töötervishoiuteenuse osutamisel (RT I, 28.06.2021, 32)  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/128062014032> (16.09.2021)

Van Sant, J.T., Klein, G. A., Dillon, R.L. (2020). NASA Risk Management Metrics – Evaluating the Effectiveness of the Risk Management Process. *2020 IEEE Aerospace Conference*.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/AERO47225.2020.9172324> (13.11.2021).

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu Ülikool.  
<https://dspace.ut.ee/handle/10062/36419> (09.11.2021).

Üliõpilas- ja õpilastööde plagiaadi tuvastamise ja menetlemise kord Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolis (2018). Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Tallinn.  
<https://ttk.ee/sites/ttk.ee/files/8.1.%20Plagiaadi%20tuvastamise%20ja%20menetlemise%20kord.pdf> (28.11.2020)

## Integreeritud 3x3 riskimaatriks ja TIKKA

**Tabel 7.** Autori poolt kohandatud integreeritud riskimaatriks füsioloogiliste, füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste ohutegurite terviseriski hindamiseks (Ahola jt, 2015: 6–8; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

<b>Tagajärjed</b>	<b>Minimaalsed</b> Ebamugavustunne, mõne tunniga kiiresti mööduvad valu ja väsimus	<b>Kahjulikud</b> Pikalt kestvaid (päevi, nädalaid) ja tõsiseid sümptome (valu, väsimus, funktsioonihäire) või haigestumist põhjustavad tagajärjed	<b>Rasked</b> Kroonilisi (mitu kuud) ja tõsiseid sümptome ja haigusi või pikaajalist töövõimetust põhjustavad tagajärjed
<b>Kokkupuute Tõenäosus</b>			
<b>Ebatõenäoline</b> Ohu- ja koormusolukorrad on juhuslikud, esinevad harva või lühikest aega korraga.	<b>I Tähtsusetu risk</b> tegevused ja sekkumine (meetmed) ei ole vajalikud	<b>II Minimaalne risk</b> Jälgimine	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine on vajalikud
<b>Võimalik</b> Ohu- ja koormusolukordi esineb korduvalt või igapäevaselt.	<b>II Minimaalne risk</b> Jälgimine	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine (meetmed) on vajalikud	<b>IV Suur risk</b> Tegevused ja sekkumine on vältimatud.
<b>Tõenäoline</b> Ohu- ja koormusolukorrad on töö tavapäraseks osaks, koormus on pidev.	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine on vajalikud.	<b>IV Suur risk</b> Tegevused ja sekkumine on vältimatud.	<b>V Äärmiselt suur risk</b> Tegevusi ja sekkumist (meetmeid) tuleb rakendada viivitamatult.

**Tabel 8.** Autori poolt kohandatud integreeritud riskimaatriks (Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11) psühhosotsiaalse koormuse terviseriski hindamiseks (Ahola jt, 2015: 44–46).

<b>Tagajärjed</b>	<b>Minimaalsed</b> Väsimine ja frustratsioon, juhuslikud haiguspäevad	<b>Kahjulikud</b> Vähenenud keskendumis- ja tegevusvõime, abituse ja rahutuse tunne, korduvad haiguspäevad.	<b>Rasked</b> Lootusetuse tunne, depressioon, pidevad haiguspäevad
<b>Kokkupuute Tõenäosus</b>			
<b>Ebatõenäoline</b> Ohu- ja koormusolukorrad on juhuslikud, esinevad harva või lühikest aega korraga.	<b>I Tähtsusetu risk</b> tegevused ja sekkumine (meetmed) ei ole vajalikud	<b>II Minimaalne risk</b> Jälgimine	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine on vajalikud
<b>Võimalik</b> Ohu- ja koormusolukordi esineb korduvalt või igapäevaselt.	<b>II Minimaalne risk</b> Jälgimine	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine (meetmed) on vajalikud	<b>IV Suur risk</b> Tegevused ja sekkumine on vältimatud.
<b>Tõenäoline</b> Ohu- ja koormusolukorrad on töö tavapäraseks osaks, koormus on pidev.	<b>III Keskmise raskusega risk</b> Tegevused ja sekkumine on vajalikud.	<b>IV Suur risk</b> Tegevused ja sekkumine on vältimatud.	<b>V Äärmiselt suur risk</b> Tegevusi ja sekkumist (meetmeid) tuleb rakendada viivitamatult.

**Tabel 9.** Autori poolt kohandatud riskitasemete ja vajalike abinõude kirjeldused (Ahola jt, 2015: 21–23; Riskianalüüs. Lühike juhend ..., 2018: 10–11).

<b>Tähtsusetu risk (I tase)</b>	Oht tervisele on ebatõenäoline ning võimaliku tervisekahjustuse tagajärjed tagasihoidlikud; erilisi abinõusid ei vajata.
<b>Minimaalne (II tase)</b>	Tagasihoidliku tervisehäire mõõdukas tõenäosus või mõõduka tervisehäire väike tõenäosus. Vastuvõetav risk ei nõua üldjuhul lisaabinõude rakendamist, kuid ka nende puhul on oluline pidev ohutusabinõude teadmine ja täitmine ning töökoha üldine korrashoid, samuti tuleb need arvesse võtta ettevõtte töötervishoiu ja tööohutuse tegevuskava koostamisel.
<b>Keskmine risk (III tase)</b>	Tervisehäire tekkimise tõenäosus võib ulatuda väikesest kuni suureni, tagajärje raskusaste vastavalt tõsisest tagasihoidlikuni. Sellises olukorras tuleb vastavad abinõud rakendada peatselt (3-5 kuu jooksul) pärast riski hindamist.
<b>Suur risk (IV tase)</b>	Tervisekahjustuse tõenäosus on kas mõõdukas või suur, tagajärje raskus samas kas tõsine või mõõdukas. Taolised ohud nõuavad kiiret abinõude rakendamist (soovitavalt juba 1-3 kuu jooksul pärast riskihindamist).
<b>Talumatu risk (V tase)</b>	Oht tervisele on nii suur, et töid ei tohi jätkata ega alustada enne, kui riski on vähendatud. Kui vähendamiseks vajalikke abinõusid ei saa rakendada vahendite puudumise tõttu, on töö ohualas keelatud.

## Struktureeritud elektrooniline intervjuu

Lugupeetud Medihub OÜ töötervishoiuspetsialist,

Olen Mariliis Mehik, töötan Medihub OÜ-s õena, lisaks õpin Tallinna Tervishoiu Kõrgkoolis, magistriõppes, terviseteaduse erialal. Õpingute raames koostan arendusprojekti teemal „TÖÖKESKKONNA RISKE VISUALISEERIVA 3D MUDELI PROTOTÜÜBI VÄLJA TÖÖTAMINE“. Arendusprojekti eesmärk on välja töötada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli prototüüp koostöös arendusprojekti meeskonnaga. Töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel aitab esile tuua töökeskkonna riske võimalikult täpselt ja ühiselt mõistetavalt nii töötaja kui ka tööandja jaoks. Mudel on kujutatud kolmemõõtmelise kehakaardina, kuhu saab vastavalt töökeskkonnas esinevatele ohutegurile riskid visualiseerida rakendades varem koostatud riskianalüüsis välja toodud värve.

Arendusprojekti raames viin läbi empiirilise uuringu, mille eesmärk on välja selgitada töökeskkonna riske visualiseeriva 3D mudeli vajalikkus ja visualiseeritavate andmete sisu. Uuring viiakse läbi struktureeritud intervjuu vormis ning mõeldud täitmiseks Medihub OÜ-s töötavatele töötervishoiuspetsialistidele.

Olen väga tänulik, kui leiata aega keskmiselt 10 minutit, et küsimustikule vastata. Antud küsimustik on anonüümne ja küsimustikule vastamine vabatahtlik.

Lugupidamisega,

Mariliis Mehik

1. Kas ja kuidas Te praegu visualiseerite töökeskkonnas esinevaid ohutegureid töötajale?
2. Kas ja kuidas Te praegu visualiseerite töökeskkonnas esinevaid ohutegureid tööandjale?
3. Millisel määral olete kasutanud töökeskkonna ohutegurite visualiseerimisel kehakaarti?
4. Kas olete tundnud vajadust paremini visualiseerida töökeskkonna ohutegureid töötajatele ja/või tööandjatele? Palun põhjendage oma vastust.
5. Millisel määral lihtsustaks loodav töökeskkonna riske visualiseeriv 3D mudel Teie tööd?
6. Millised andmed võiksid olla kajastatud loodavas töökeskkonna riske visualiseerivas 3D mudelis?