

**FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA**

DIPLOMSKO DELO

**ANALIZA TVEGANJA NA DELOVNEM MESTU  
STEKLOBRUSILCA V IZBRANEM PODJETJU**

INES DROZG

Velenje, 2022

# **FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA**

DIPLOMSKO DELO

## **ANALIZA TVEGANJA NA DELOVNEM MESTU STEKLOBRUSILCA V IZBRANEM PODJETJU**

INES DROZG

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek

Velenje, 2022

## SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Številka: 726-4/2022-2

Datum: 29. 3. 2022

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

### SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Visoke šole za varstvo okolja **Ines Drozg** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

**Analiza tveganja na delovnem mestu steklobrusilca v izbranem podjetju.**

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

**Risk assessment in the glass grinder workplace in the chosen company.**

Mentorica: **doc. dr. Samar Al Savegh Petkovšek.**

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom VŠVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat VŠVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Prof. dr. Boštjan Pokorny  
dekan

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'B. Pokorny', written over a faint grid.

Visoka šola za varstvo okolja

Trg mladosti 7 | 3320 Velenje

t: 03 898 64 10 | f: 03 89864 13 | e: info@vsvo.si

[www.vsvo.si](http://www.vsvo.si)



## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Ines Drozg, z vpisno številko 34190004, študentka dodiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Analiza tveganja na delovnem mestu steklobrusilca v izbranem podjetju, ki sem ga izdelala pod mentorstvom doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini; so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili FVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili FVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na FVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Nuša Škulj;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani FVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ podpis avtorice

## **ZAHVALA**

Za pomoč pri izdelavi diplomskega dela se v prvi vrsti zahvaljujem mentorici, doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek, ki me je vodila in mi vseskozi svetovala. Posebna zahvala gre mami in očetu ter sestri, ki so mi stali ob strani v vseh dobrih in slabih trenutkih mojega študija. Hvala vsem in vsakemu posebej, ki mi je bil v vseh izzivih moje študijske poti v oporo in navdih ter predstavlja močan temelj, na katerem je vzknila uspešnost mojega akademskega udejstvovanja in življenja nasploh.

Hvala.

## IZVLEČEK

Namen diplomske naloge je predstaviti analizo tveganja na delovnem mestu na podlagi ocene tveganja, izdelane v izbranem podjetju. V diplomskem delu je predstavljena zakonodaja, opisani so steklarska dejavnost in najpomembnejši dejavniki tveganja, kot so na primer mehanski dejavniki v zvezi z uporabo delovne opreme, način dela in razporeditev delovnih mest, fizikalni dejavniki, ekološke razmere, fizične in statične obremenitve, psihološki dejavniki, dinamične obremenitve. Ti dejavniki so opredeljeni v oceni tveganja za delovno mesto steklobrusilca in vplivajo na zdravje in varnost zaposlenih. Pri brušenju in končnem poliranju stekla so delavci izpostavljeni alveolarni in inhalabilni frakciji prahu, kar predstavlja tveganje za zdravje. Velikost tveganja je odvisna od lastnosti prahu, koncentracije, trajanju izpostavljenosti, velikosti spektra delcev, oblike in gostote le- teh ter načina dela. V našem primeru predstavlja največje tveganje za zdravje ljudi vdihovanje prahu, ki lahko kasneje privede tudi do hujših respiratornih obolenj. Preventivi ukrepi so obvezno nošenje zaščitne opreme in posodabljanje tehnologije.

Zdravo in varno delovno okolje se nadzoruje s pomočjo rednih meritev prahu, ki nastaja pri brušenju steklenih izdelkov. Opisane so meritve alveolarnega in inhalabilnega prahu ter kremenca, ki so bile izvedene s strani podjetja Kove, d. o. o., ki je pooblaščen družba za izvajanje varstva pri delu, pri čemer so uporabili različne metode vzorčenja. Iz razpoložljivih podatkov meritev in ostale literature lahko sklepamo, da je področje varnosti in zdravja pri delu za delovno mesto steklobrusilca dobro urejeno, vendar lahko delovno mesto steklobrusilca kljub temu predstavlja tveganje za varnost in zdravje ljudi. V podjetju so zato uvedli strojno brušenje stekla in zaradi zdravja zaposlenih spremenili sestavo steklene mase, ki že nekaj časa ne vsebuje svinca.

Ključne besede: steklobrusilec, varnost in zdravje pri delu, ocena tveganja, izpostavljenost prahu.

## **ABSTRACT**

The aim of the following diploma paper is present a risk analysis at the workplace of a glass grinder in a selected company. The diploma paper is written with the help of various professional literature and is theoretically based. In addition to legislation and the glass industry, it also describes the most important risk factors, for example mechanical factors related to the use of work equipment, the way of working and the distribution of jobs, physical factors, ecological conditions, physical and static loads, psychological factors, dynamic loads. These factors are defined in the risk assessment and relate to the workplace of the glass grinder and affect the health and safety of employees. When grinding glass, workers are in contact with alveolar and inhalable dust and are exposed to risks that depend on the properties of the dust, its concentration, the duration of exposure, the size of the spectrum of particles, their shape and density, and the way they work. In this case in question, the biggest risk to human health is inhalation of dust, which can later lead to more serious respiratory diseases. We focus on prevention by mandatory wearing of protective equipment and updating technology.

A healthy and safe working environment is controlled by means of regular measurements of the dust generated when grinding glass products. The measurements of alveolar and inhalable dust and quartz, which were carried out by Kova, d.o.o., which is the competent company for the implementation of complete safety at work, and used different sampling methods. From the available measurement data and other literature, we can conclude that the field of safety and health at work for the job of a glass grinder is well regulated, but the job of a glass grinder can nevertheless pose a risk to the safety and health of people. The company therefore introduced machine grinding of glass and, for the sake of the health of the employees, changed the composition of the glass mass, which has been lead-free for some time.

Keywords: glass grinder, safety and health at work, risk assessment, dust exposure.

**KAZALO VSEBINE:**

1. UVOD .....	7
1.1. Opredelitev teme.....	7
1.2. Namen in cilj diplomske naloge .....	7
1.3. Hipoteze .....	7
1.4. Metode dela .....	7
2. ZAKONODAJA S PODROČJA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU .....	8
3. PREDSTAVITEV STEKLARSKE DEJAVNOSTI.....	12
3.1. Zgodovina stekla .....	12
3.2. Postopek pridobivanja in proizvodnje stekla.....	12
3.3. Opis tehnološkega procesa in dejavnosti v izbranem podjetju .....	13
4. PREDSTAVITEV DELOVNEGA MESTA STEKLOBRUSILEC.....	16
5. IZJAVA O VARNOSTI IN OCENA TVEGANJA V IZBRANEM PODJETJU .....	18
6. NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU STEKLOBRUSILCA V IZBRANEM PODJETJU	19
7. IZPOSTAVLJENOST PRAHU IN MERITVE PRAHU NA DELOVNEM MESTU .....	33
7.1. Prah kot dejavnik tveganja .....	34
7.2. Opis merilne metode .....	35
7.3. Rezultati meritev prahu na delovnem mestu .....	36
7.4. Izboljšave.....	37
8. ZAKLJUČEK IN SKLEPI .....	38
9. SUMMARY .....	39
10. VIRI IN LITERATURA .....	41



### **KAZALO SLIK:**

Slika 1: Delavka, ki brusi kozarec, foto: I. Drozg, 2022 .....	15
Slika 2: Brusilna postaja, foto: I. Drozg, 2022 .....	16
Slika 3: Dvižna miza z izdelki, foto: I. Drozg, 2022 .....	17
Slika 4: Osnovni koraki pri ocenjevanju tveganja .....	19

### **KAZALO TABEL:**

Tabela 1: Navodila za varno delo na stroju za ročno brušenje stekla.....	17
Tabela 2: Časovni plan ukrepov glede na razred tveganja. ....	20
Tabela 3: Ocena tveganja za mehanske dejavnike v zvezi z uporabo delovne opreme. ....	21
Tabela 4: Ocena tveganja za način dela in razporeditev delovnih mest.....	22
Tabela 5: Ocena tveganja za električno energijo.....	23
Tabela 6: Ocena tveganja za fizikalne dejavnike.....	24
Tabela 7: Ocena tveganja za ekološke razmere. ....	25
Tabela 8: Ocena tveganja za razmerje delavca do delovnega mesta. ....	26
Tabela 9: Ocena tveganja za fizične in statične obremenitve. ....	27
Tabela 10: Ocena tveganja za psihološke dejavnike. ....	28
Tabela 11: Ocena tveganja za organizacijo dela.....	29
Tabela 12: Ocena tveganja za ostale dejavnike.....	30
Tabela 13: Ocena tveganja za nevarnosti na delovnem mestu. ....	31
Tabela 14: Največje nevarnosti glede na dejavnike. ....	32
Tabela 15: Mejne vrednosti in KTV vrednosti za merjenje kemične snovi.....	36
Tabela 16: Meteorološki pogoji med merjenjem ročnega brušenja.....	37

## **1. UVOD**

### **1.1. Opredelitev teme**

Na različnih delovnih mestih obstaja tveganje za varnost in zdravje delavcev. Delodajalec mora zato izdelati oceno tveganja in izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev (Medmrežje).

S pomočjo analize tveganja na delovnem mestu nadzorujemo delovno okolje in prispevamo k zdravim in varnim delovnim pogojem. Optimalni delovni pogoji namreč prispevajo k zadovoljstvu zaposlenih, ki je pomembno pri poslovanju, da lahko svoje delo kvalitetno opravijo in svoje znanje delijo z prihodnjimi generacijami.

Zakonodaja s področja varnosti in zdravja pri delu ter Izjava o varnosti z oceno tveganja v izbranem podjetju zagotavlja, da ne prihaja do tveganj za zdravje na delovnih mestih in imajo vsi zaposleni enake pravice na delovnem mestu in s tem čim manjše tveganje za zdravje in varnost.

Na delovnem mestu steklobrusilca obstaja tveganje za varnost in zdravje delavca predvsem zaradi zapraševanja. Prah so razpršeno porazdeljene trde snovi v zraku, ki pri brušenju stekla nastajajo z mehanskimi postopki. Največji delci prahu se izločijo v zrak v neposredni bližini nastanka in ne dospejo do dihal. Manjši lebdijo v zraku in prodrejo v dihala različno globoko. Nosne dlačice so prvi prašni filter, ki zadrži največje tujke. Vlažna sluznica nosu in žrela lahko zadrži do polovico prahu. Ob tem se poveča izločanje sluzi, ki veže prašne delce ki se izločijo s kašljanjem. Zaradi zdravja in varnosti zaposleni pri svojem delu nosijo zaščitne maske, te pa jih zaščitijo pred vdorom prahu v respiratorni sistem (Medmrežje 1).

### **1.2. Namen in cilj diplomske naloge**

Namen in cilji diplomske naloge sta predstaviti delovno mesto steklobrusilca ter način izdelave ocene tveganja za obravnavano delovno mesto, predstaviti steklarsko dejavnost ter zakonodajo s področja zdravja in varnosti pri delu.

### **1.3. Hipoteze**

V diplomski nalogi bom preverjala naslednji hipotezi:

- področje varnosti in zdravja pri delu za delovno mesto steklobrusilca v izbranem podjetju je dobro urejeno,
- delovno mesto steklobrusilca lahko predstavlja večjo stopnjo tveganja (razred 4) za varnost in zdravje ljudi v izbranem podjetju.

### **1.4. Metode dela**

Pri diplomski nalogi smo uporabili opisno in analitično metodo, kjer smo s pomočjo literature predstavili področje zakonodaje, steklarsko dejavnost, oceno tveganja za delovno mesto steklobrusilca ter izpostavljenost prahu z meritvami.

## 2. ZAKONODAJA S PODROČJA VARNOSTI IN ZDRAVJA PRI DELU

V različnih delovnih okoljih in na različnih delovnih mestih zaposlene in njihovo zdravje lahko ogrožajo različni dejavniki, kot so: zahtevni delovni postopki ali organizacija dela, agresivni materiali, nevarna orodja, stroji ter zahtevna komunikacija na delovnem mestu. Neupoštevanje navodil in ukrepov za varno delo in daljša izpostavljenosti škodljivim vplivom na delovnem mestu lahko na dolgi rok resno ogrozijo zdravje in varnost delavcev. V izogib poškodbam pri delu in trajni okvari zdravja moramo zaposlene nenehno obveščati in izobraževati o uporabi delovne opreme in delovnih sredstev ter zagotavljati visoke standarde pri nakupu delovne opreme in delovnih sredstev. Prav tako moramo poskrbeti za zdravo delovno okolje, korektne medsebojne odnose in stimulativen način organiziranja delovnih procesov. Temeljna pravica vsakega zaposlenega je, da je pri opravljanju dela zaščiten do te mere, da ne ogroža svojega zdravja in zdravja sodelavcev ter drugih, ki so vključeni v delovni proces. Temeljna obveznost in dolžnost vsakega delodajalca je, da z *Zakonom o varnosti in zdravju pri delu* opredeljene ukrepe za preprečevanje poškodb in varovanje zdravja implementira v delovni proces ter nadzira njihovo izvrševanje. V ta namen se za vsako delovno mesto naredi ocena tveganja in se tako naredi temeljni načrt za varnost in zdravje pri delu, katerega osnova je *Zakon o varnosti in zdravju pri delu*. Za urejanje področja varnosti in zdravja pri delu je pristojno ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve ter druga pristojna ministrstva (Žitnik in sod., 2012).

Področje zdravja in varnosti pri delu je urejeno z zakoni in predpisi. Dva temeljna dokumenta, ki obravnavata področje varnosti in zdravja pri delu sta:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11);
- Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu 2018–2027 (ReNPVZD18–27).

### **Zakon o varnosti in zdravju pri delu**

Z *Zakonom o varnosti in zdravju pri delu* se določajo pravice in dolžnosti delodajalcev in delavcev v zvezi z varnim in zdravim delom ter ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu.

Določbe tega zakona se uporabljajo v vseh dejavnostih za vse osebe, ki so navzoče v delovnem procesu, ne uporabljajo pa se v delih vojaških dejavnosti Slovenske vojske, policijskega dela oziroma zaščite, reševanja in pomoči ob naravnih in drugih nesrečah, ki jo izvajajo Civilna zaščita in druge reševalne službe ter v rudarstvu, v katerih so posamezna vprašanja varnosti in zdravja pri delu urejena s posebnimi predpisi (ZVZD-1, 2.člen).

Delodajalec mora zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in potrebnimi materialnimi sredstvi.

Delodajalec mora posebno skrb nameniti zagotovitvi varnosti in zdravja nosečih delavk, mladih in starejših delavcev ter delavcev z zmanjšano delovno zmožnostjo. Pri izbiri ukrepov mora upoštevati posebna tveganja, katerim so ti delavci izpostavljeni pri delu, v skladu s posebnimi predpisi.

Delodajalec mora upoštevati spreminjajoče se okoliščine ter izvajati take preventivne ukrepe in izbirati take delovne in proizvodjalne metode, ki bodo zagotavljale izboljševanje stanja in višjo raven varnosti in zdravja pri delu ter bodo vključene v vse aktivnosti delodajalca in na vseh organizacijskih ravneh (ZVZD-1, 5.člen).

Temeljna načela *Zakona o varnosti in zdravju pri delu* so :

- zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev pri delu,
- promocija zdravja na delovnem mestu,
- načrtovanje ter varnost in zdravje pri delu,
- odgovornost delodajalca,
- dolžnosti delodajalcev in pravice delavcev,
- pravica do varnosti in zdravja pri delu,
- dolžnosti delavcev,
- finančne obveznosti delodajalca,
- načrtovanje skupnih aktivnosti,
- vzgoja in izobraževanje.

Obveznosti delodajalca so:

- ocenjevanje tveganja in izjava o varnosti,
- objava, posredovanje in vpogled v izjavo o varnosti z oceno tveganja,
- obveznosti delodajalca,
- prva pomoč,
- varstvo pred požarom in evakuacija,
- prilagoditev ukrepov prve pomoči in varstva pred požarom,
- nevarnost za nasilje tretjih oseb,
- predhodno varstvo,
- uporaba nevarnih snovi,
- resna, neposredna in neizogibna nevarnost,
- strokovni delavec za varnost pri delu,
- naloge strokovnega delavca,
- strokovni izpit,
- načrtovanje promocije zdravja na delovnem mestu,
- zagotovitev izvajaleca medicine dela.

Delavec ima pravico in dolžnost, da je seznanjen z varnostnimi ukrepi in ukrepi zdravstvenega varstva ter usposobljen za njihovo izvajanje. Delavec ne sme delati ali biti na delovnem mestu pod vplivom alkohola, drog ali drugih prepovedanih substanc. Ima pravico odkloniti delo, če ni bil predhodno seznanjen z vsemi nevarnostmi ali škodljivostmi pri delu in sprejetimi varnostnimi ukrepi, ali je v neposredni nevarnosti za življenje ali zdravje. Ima pravico do zdravstvenih pregledov, ki ustrezajo tveganjem za varnost in zdravje pri delu, s katerimi se delavci srečujejo pri delu, hkrati pa je njegova dolžnost odziv in opravev zdravstvenega pregleda (Zakon o varnosti in zdravju pri delu).

## **Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu**

*Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu* (Uradni list RS, št. 23/18) je prvi strateški dokument na področju varnosti in zdravja pri delu v Sloveniji. Nastajala je med obsežnimi ekonomskimi in družbenimi spremembami ter je poskušala odgovoriti na potrebe po posodobitvi sistema varnosti in zdravja pri delu ter njegovi prilagoditvi nastalim razmeram. Pri pripravi tega nacionalnega programa so bile med drugim upoštevane ugotovitve Analize izvajanja resolucije in ocene stanja na področju varnosti in zdravja pri delu. Podlaga za ta nacionalni program so tudi 4. člen Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11) ter nekateri mednarodnopravni instrumenti, še zlasti Konvencija MOD o spodbujanju varnosti in zdravja pri delu ter spremljajoče Priporočilo MOD.

Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu je nacionalni program, katerega namen je povezati vse deležnike v sistemu varnosti in zdravja pri delu, da bodo po svojih najboljših močeh in v skladu s svojim poslanstvom združili moči in sodelovali pri uresničevanju splošno sprejete vizije na področju varnosti in zdravja pri delu v Sloveniji, hkrati pa ustvariti in vzdrževati delovno okolje, ki bo ohranjalo zdravje delavcev skozi celotno delovno dobo, da bodo lahko delali dlje ter jim bo opravljeno delo v osebno zadovoljstvo (Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu).

Vizija programa:

- varnost in zdravje ter dobro počutje pri delu so najvišja prioriteta v delovnem okolju in temelj trajne poslovne uspešnosti,
- učinkovito zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu brez nezgod pri delu, poklicnih bolezni in bolezni, povezanih z delom, je nacionalni interes in interes delavcev ter obveza delodajalcev,
- prizadevanje za dvig ravni kulture preventive v delovnem okolju mora postati skupna zaveza Vlade Republike Slovenije, socialnih partnerjev, podjetij in delavcev.

Strateški cilji, usmerjeni v zagotovitev varnosti pri delu:

- zmanjšanje števila nezgod pri delu za 20 % v naslednjih 10 letih,
- zagotovitev varne uporabe nevarnih kemičnih snovi v delovnem procesu ter nadomeščanje nevarnih kemikalij z manj nevarnimi,
- zagotovitev kakovostnega izvajanja strokovnih nalog varnosti pri delu.

Ukrepi za uresničitev strateških ciljev, usmerjenih v zagotovitev varnosti pri delu:

- priprava in izvedba različnih programov ozaveščanja,
- revizija in priprava novega seznama zavezujočih mejnih vrednosti za poklicno izpostavljenost nevarnim kemičnim snovem,
- priprava in izvedba programa usmerjenega nadzora in svetovanja IRSD (Inšpekcija RS za delo) v zvezi s pravilno uporabo in izvajanjem predpisov s področja nevarnih snovi, in sicer kemičnih, rakotvornih in mutagenih snovi, snovi, strupenih za razmnoževanje, ter azbesta,
- priprava in izvedba programa kampanj za ozaveščanje delodajalcev in delavcev ter širše javnosti o tveganjih pri delu z nanomateriali in endokrinimi motilci,
- priprava praktičnih smernic za ocenjevanje tveganja zaradi izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem,
- priprava in izvedba programa akcij poostrejenega nadzora IRSD v zvezi s kakovostjo ocene tveganja zaradi izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem,
- priprava in izvedba programa usposabljanj strokovnih delavcev,

- razvoj sodobnega interdisciplinarnega študija na področju varnosti in zdravja pri delu,
- povečanje proračunskih sredstev, namenjenih za bazične in aplikativne raziskave na področju varnosti in zdravja pri delu in spodbujanje interdisciplinarnega znanstvenoraziskovalnega dela na področju varnosti in zdravja pri delu.

Strateški cilji, usmerjeni v zagotovitev zdravja pri delu:

- ureditev, uveljavitev, spremljanje in nadgrajevanje sistema ugotavljanja, potrjevanja in prijavljanja poklicnih bolezni,
- izvajanje, spremljanje in nadgrajevanje programov promocije telesnega in duševnega zdravja na delovnem mestu, usmerjenih v preprečevanje kroničnih bolezni in ohranjanje sposobnosti za delo,
- vzpostavitev mehanizmov za zgodnje odkrivanje in pomoč v primeru z delom povezanih duševnih obremenitev,
- prilagoditev delovnih mest za preprečevanje kostno-mišičnih obolenj; zmanjšanje bolniških odsotnosti zaradi kostno-mišičnih obolenj za 5 % v naslednjih 10 letih,
- vzpostavitev mehanizmov za pomoč pri vračanju delavcev na delo po dolgotrajni bolniški odsotnosti,
- zagotovitev kakovostnega izvajanja strokovnih nalog izvajalcev medicine dela.

Ukrepi za uresničitev strateških ciljev, usmerjenih v zagotovitev zdravja pri delu:

- revizija predpisa o preventivnih zdravstvenih pregledih,
- priprava in izvedba različnih programov ozaveščanja,
- priprava, sprejem in uveljavitev predpisov, ki bodo uredili ugotavljanje, potrjevanje in prijavljanje poklicnih bolezni,
- revizija predpisa o preventivnih zdravstvenih pregledih,
- priprava strokovnih podlag za sprejem predpisa o izvajanju biološkega monitoringa v zvezi z izpostavljenostjo delavcev nevarnim kemičnim snovem,
- priprava praktičnih smernic za zgodnje odkrivanje z delom povezanih duševnih obremenitev,
- pristop k sklenitvi sporazuma socialnih partnerjev o preprečevanju stresa v zvezi z delom,
- priprava in izvedba programa kampanje za prepoznavanje, odkrivanje in pomoč pri preprečevanju izgorelosti delavcev,
- priprava in izvedba programa usmerjenih akcij nadzora in svetovanja IRSD ter drugih pristojnih inšpekcijskih organov v zvezi s pravilno uporabo in izvajanjem predpisov s področja preprečevanja kostno-mišičnih obolenj, kakovostnim ocenjevanjem tveganja in izvajanjem promocije zdravja na delovnem mestu,
- priprava in izvajanje programov usposabljanja delodajalcev za prepoznavanje delovnopравnih in zdravstvenih posledic kroničnih bolezni na delovnih mestih ter za prilagoditev delovnih mest,
- priprava analize stanja na področju medicine dela ter sprejem ustreznih sistemskih sprememb,
- sprejem standardov kakovosti v medicini dela,
- priprava in izvedba programa akcij usmerjenega nadzora in svetovanja inšpekcijskih organov v zvezi s kakovostjo in ustreznostjo izvajanja strokovnih nalog zagotavljanja zdravja pri delu (Resolucija o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu).

### 3. PREDSTAVITEV STEKLARSKE DEJAVNOSTI

Steklo je amorfna, trdna, brezbarvna ali barvna prozorna snov (tekočina), ki nastane s hitrim hlajenjem in strjevanjem taline brez kristalizacije. Je umetni proizvod, odporen proti koroziji in jedkimi kemikalijami (Knez in sod., 2016).

#### 3.1. Zgodovina stekla

Slovenija je dežela z večtisočletno steklarsko preteklostjo. Steklarstvo se je pri nas pojavilo že v času Keltov, Ilirrov ter in Rimljanov, z manjšimi prekinitvami je delovalo od 15. stoletja naprej. Gozdne steklarne, ki jim pravimo glažute, so v drugi polovici 17. stoletja nastale na odročnih težko dostopnih bukovih pragozdovih in so začetnice industrializacije na naših tleh. Za izdelavo stekla so takrat uporabljali naravne surovine, kot so pesek, rastlinski pepel in apno. Do 19. stoletja je bilo steklarstvo na našem ozemlju druga najpomembnejša industrijska panoga za železarstvom ter ena tistih umetnoobrnih strok, ki je doživela največji razcvet na Štajerskem, Pohorju in Kozjanskem. Industrializacija je pospešila razvoj steklarstva, zlasti prehod od zamudnega in zapletenega ročnega oblikovanja v malih delavnicah k avtomatizirani strojni proizvodnji v velikih industrijskih obratih. Z množično proizvodnjo so se izdelki pocenili in postali dostopni tudi manj premožnim. Načrtna industrializacija in stalna racionalizacija sta težili k nadomeščanju ročnega dela s strojnimi (Cimperšek, 2016).

#### 3.2. Postopek pridobivanja in proizvodnje stekla

Potek proizvodnje stekla vključuje pripravo in taljenje surovin, oblikovanje in končno obdelavo.

- Priprava in taljenje surovin

Surovine (kremenčev pesek, apnenec, sodo ali pepeliko in dodatke) najprej zmeljejo v droben prah, nato jih stehtajo glede na zeleno vrsto stekla in prah zmešajo, da dobijo homogeno zmes. Tako pripravljeno surovino vstavijo v peč. Potrebna talilna temperatura je 1.300-1.500 stopinj celzija. Steklo talino najprej ohladijo na približno 800 stopinj celzija in jo nato z različnimi postopki oblikujejo v končne izdelke.

- Oblikovanje steklenih izdelkov

Stekleno talino lahko oblikujemo z vpihovanjem, s stiskanjem, z valjanjem in vlečenjem.

Končna obdelava steklenih izdelkov:

Preden izdelke uporabimo, jim moramo odstraniti ostre robove in z brušenjem izravnati hrapave površine. Nadaljnje plemenitenje je le okrasnega značaja; sem sodi brušenje, graviranje, slikanje, motnitev in glajenje.

- Delitev stekla

Steklo delimo po načinu proizvodnje, po namenu uporabe in po sestavi (Knez in sod., 2016).

### 3.3. Opis tehnološkega procesa in dejavnosti v izbranem podjetju

Glavne dejavnosti podjetja so:

- proizvodnja steklenih izdelkov (priprava zmesi, talilnica in osnovna ročna ter avtomatska proizvodnja, peskanje steklenih polizdelkov, brušenje steklenih polizdelkov, vezalnica in pregledovalnica izdelkov, skladiščenje gotovih izdelkov, administrativna dela, posluževanje rezalno brusilnih strojev, obdelovanje diamantnih plošč ...),
- proizvodnja lesenih izdelkov (priprava lesenih modelov in pripomočkov s pomočjo lesostrugarskih obdelovalnih strojev),
- logistika in vzdrževanje (elektro in strojno vzdrževanje, opravljanje tovornih prevozov, notranji transport z viličarji, manipulativna dela, urejanje okolja – košnja, obrezovanje, vzdrževanje funkcionalnega zemljišča ...),
- proizvodnja lastne embalaže za embaliranje steklenih izdelkov,
- skladiščenje vhodnih surovin in gotovih izdelkov,
- proizvodnja kartonske embalaže,
- storitvena dela (uprava, prodaja, finančnoračunovodske storitve, administrativna dela) (Interno gradivo podjetja XY).

Kratek opis tehnološkega postopka proizvodnje steklenih izdelkov:

- Priprava steklarske zmesi

Zmes za izdelavo stekla je mešanica praškastih surovin in črepinj. Osnovne surovine so: kremenčev pesek, svinčev oksid, kalijev karbonat, natrijev karbonat, kalcijev karbonat itd. Tem surovinam se dodajo sredstva za bistrenje stekla (natrijev sulfat, antimonov oksid v kombinaciji s kalijevim nitratom) in razbarvila. Skladiščenje in prevzem surovin je odvisno od tipa surovin (razsuto stanje/vreče, *big bag*-i). Skladiščijo se v silosih, od koder se preko mehanskih polžev ali vibratorjev dostavijo do dozirnih posod oz. tehtnic. Zmes se meša cca. 3–5 min, nato se spusti v posodo za transport k peči, v kateri so že črepinje, ki se posebej zatehtajo.

- Taljenje stekla

Taljenje poteka večji del v kadnih kontinuirnih pečeh (plinska ali elektro peč). Prek vlagalne naprave se v peč stalno dodaja nova zmes, na drugem koncu pa se preko odzemnih mest (delovišča) talina stalno odvzema. Vmes se vzpostavi tok taline skozi peč zaradi razlike v teži taline in nestaljene zmesi ter zaradi temperaturnih razlik v posameznih delih peči. Proces taljenja lahko razdelimo v več faz: oblikovanje silikatov, oblikovanje stekla, bistrenje, umirjanje stekla in hlajenje v deloviščih. Temperaturni režim se v plinskih pečeh regulira z gorilci, električno grete steklarske peči pa temeljijo na izkoriščanju sproščene toplote zaradi Joulovega efekta.

- Oblikovanje steklenih izdelkov

Oblikovanje surovih izdelkov poteka s pihanjem ali prešanjem. Nabiranje steklene taline v deloviščih je lahko ročno (steklarska pipa) ali avtomatsko (vakumski/kroglični nabiralec). Tudi vse nadaljnje faze oblikovanje lahko potekajo v kombinaciji ročno/avtomatsko.

- Hlajenje ali popuščanje stekla

Ko je steklen izdelek oblikovan in se prične ohlajati, se na njem pojavijo temperaturne razlike, saj se vsi deli izdelka ne ohlajajo enakomerno. Zato se po celotnem izdelku pojavijo napetosti,



ki lahko povzročijo nenaden lom izdelka že v peči za popuščanje (hladilnici) ali kasneje pri brušenju in poliranju. Problem napetosti tako rešujejo s kontroliranim ohlajanjem, ki lahko poteka v tunelskih pečeh za popuščanje, kjer stekleni izdelki potujejo na traku, ali v stoječih hladilnicah. V obeh primerih morajo biti nastavljeni ustrezni temperaturni režimi.

- Prva kontrola

Prva kontrola izdelkov se vrši na izhodu iz hladilnice, kjer se izdelki ovrednotijo glede na napako stekla (napake, ki so nastale zaradi nepravilnosti pri pripravi zmesi, transportu in taljenju), napako dela in lom hladilnice. Izdelki z napako stekla se izločijo in kot črepinje vračajo v proizvodni proces.

- Dodelava steklenih izdelkov

Sledijo si naslednje faze: rezanje kap, grobo brušenje robov, oblikovanje notranjega in zunanega roba, glajenje robov in zataljevanje robov. Takšna obdelava je potrebna, da se izognemo ostrim robovom, postopek pa se vrši na različnih, za to predvidenih strojih in ploščah, s pomočjo ustreznih abrazivnih materialov.

Odpadna voda iz dodelave je obremenjena z brusnimi delci in se dovaja na flokulacijsko čistilno napravo ter ponovno uporabi.

- Druga kontrola

Na tej stopnji se izločijo izdelki, ki niso ustrezno obdelani oz. so še potrebni dodatne obdelave, pred naslednjo fazo proizvodnje. Tukaj je tudi zadnja kontrola za izdelke iz kristalin stekla oz. kontrola pred dekoracijo. Po dekoraciji izdelke operejo, še enkrat pregledajo, razvrstijo glede na kvaliteto in ustrezno pripravijo za skladiščenje.

- Dekorativno brušenje steklenih izdelkov

Izdelki se brusijo z diamantno ploščo. Brusne plošče vmes med brušenjem večkrat poživljajo, ker se na njih nabira prah, ki zmanjšuje njihovo učinkovitost. Zaradi obrabe se plošče ponovno profilirajo. Zahtevnejši brusni elementi se brusijo s posebej oblikovanimi kamni (naravni korund, SiC). Brusilne elemente brusijo po vnaprej označenih linijah. Odpadna voda iz brusilnih avtomatov in ročnih brusilnic, ki je obremenjena s finejšimi steklenimi delci, se vodi skozi usedalnik na flotacijsko čistilno napravo.

- Kemijsko poliranje in nevtralizacija odpadnih vod

Po brušenju steklenih izdelkov ostane površina na mestih brušenja groba in neprosojna. Z delovanjem kislin na steklo povzročijo niz kemijskih reakcij, ki površino zgladijo in ji dajejo transparentnost. Za proces poliranja sta potrebni dve vrsti kopeli: polirna ( $\text{HF} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ) in izpiralna (voda +  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Vsak cikel se začne s pranjem v vodi, poliranjem v polirni kopeli in izpiranjem v izpiralni. Trenutno se uporablja Ahtalov rotacijski polirni sistem. Nad vsakim polirnim strojem se nahaja napa za odsesovanje kislinskih hlapov. Iz polirnega stroja in nape se vodijo pretežno  $\text{SiF}_4$  in HF hlapi v tri zaporedne izpiralne stolpe, kjer se protitočno absorbirajo v vodi.

Voda s kislimi odpadki iz absorpcije in usedalnikov se zbira v treh odpadnih bazenih, iz njih pa teče v pretočne posode, kjer se glede na pH dozira apneno mleko, ali če je pH večji od 7, kisle odplake iz odpadnih bazenov. Nevtralizirano blato (pretežno sadra) potuje na prešo. Prefiltrirana voda gre v bazen za čisto vodo in v iztok, blato pa se vozi na deponijo.

Drozg I.: Analiza tveganja na delovnem mestu steklobrusilca v izbranem podjetju. FVO, 2022.

- Končna kontrola

Končna kontrola sledi kislinskemu poliranju oz. dekoraciji. Izdelke je potrebno oprati, obrisati, klasificirati glede na kvaliteto, zapakirati ter transportirati v skladišče.

- Proizvodnja kartonske embalaže

Iz kartonov se ročno ali na avtomatskih strojih izsekajo različne kartonske embalaže, ki se dalje obdelajo (ponatisnejo z logotipom), embalirajo (ovijejo v folijo) in transportirajo v obrat izbranega podjetja za pakiranje steklenih izdelkov (Interno gradivo podjetja XY).



Slika 1: Delavka, ki brusi kozarec, foto: I. Drozg, 2022

#### 4. PREDSTAVITEV DELOVNEGA MESTA STEKLOBRUSILEC

Bistvena naloga steklobrusilca je ročno brušenje stekla, pri kateri je potrebna izredna natančnost, oster vid in dobre ročne spretnosti, da lahko izdelava izdelke ustrezne kvalitete.

Delo steklobrusilca na brusilnem stroju poteka tako, da delavec pride na pripravljeno delovno mesto, ki ga predhodno pripravi delovodja, nato si glede na tip izdelka, ki mu ga določi delovodja, pripravi diamantno ploščo od D-25 do D-39 granulacije. Brusilno ploščo preizkusi pred montažo na vreteno na zvok tako, da po prosto viseči rahlo trka z trdim predmetom. Nepoškodovana brusilna plošča ima čist jasen zvok. Delavec brusi izdelke po vzorcu ali skici, pri svojem delu pa mora biti natančen. Na svojem delovnem mestu pri delu uporablja brusilni stroj, stol, svetilko ter dvižno mizo, kamor odlaga izdelke, ter zaščitno masko FFP2 ali FFP3, zaščitna očala in rokavice pa se uporabljajo pri zahtevnejših brušenjih. Pod osnovno zaščito spadajo tudi delovna halja, zaščitni čevlji ter zaščitna očala (Ustni vir).



Slika 2: Brusilna postaja, foto: I. Drozg, 2022



Slika 3: Dvižna miza z izdelki, foto: I. Drozg, 2022

Navodila za varno delo na stroju za ročno brušenje stekla so kratek in jedrnat izvleček bistva, ki se nanaša na postopek dela, nevarnosti in pomembnosti. Nahajajo se na vsakem brusilnem stroju in so v pomoč delavcu.

Tabela 1: Navodila za varno delo na stroju za ročno brušenje stekla.

<b>POSTOPEK DELA:</b>
<p>Delo na brusilnem stroju je dovoljeno samo za to strokovno usposobljeni osebi.</p> <p>Pri delu je potrebno uporabljati zaščitno delovno oblačilo, po potrebi zaščitna očala, pokrivalo, zaščita sluha. Prepovedana je uporaba obuval z odprtim sprednjim delom (sandali, odprti natikači ipd.)</p> <p>Okolica brusilnega stroja mora biti vedno urejena, čista in prehodna.</p> <p>Pred pričetkom dela je potrebno preveriti izpravnost in brezhibnost stroja, da so nameščene vse varnostne naprave, jermenice zavarovane s kovinskim okrovom.</p> <p>Brusilna diamantna - plošča mora biti nepoškodovana, dobro privita, scentrirana in preizkušena.</p> <p>Po preizkusu plošče oblikujemo z obdelovalnikom v željeni profil. Obdelovalnik je potrebno k plošči potiskati enakomerno in postopoma, da ne pride do loma.</p> <p>Pri nastavljanju hitrosti vrtenja brusilne plošče je potrebno ustaviti obratovanje stroja. S pomagalom - ročko na spodnji jermenici - nastavimo prenos.</p> <p>Prepovedano je sunkovito ustavljanje vretena, ker se lahko brusna plošča odvijje in izpade iz vretena.</p> <p>Voda mora po brusni plošči teči v tolikšni količini, da se prepreči morebitno prašenje pri brušenju ali obdelovanju.</p> <p>Ob izpadu električne energije med obratovanjem brusilnega stroja je potrebno napravo izklopiti, obdelovanec odstraniti, ravnati, kot da je naprava pod napetostjo. Po končanem delu oziroma zapustitvi delovnega prostora je potrebno izklopiti električni tok, pospraviti orodje, okolico očistiti.</p>
<b>NEVARNOSTI:</b>
<p>Napaka v delovanju naprave - naprave ne zaganjaj, poišči strokovno pomoč.</p> <p>Odboj obdelovanca, poškodbe pri delu - uporabljaj varnostne naprave in osebno varovalno opremo.</p>
<b>POMEMBNO:</b>
<p>Vzdrževalna dela in popravila na napravi vrši samo pooblaščen delavec!</p> <p>Upoštevaj navodila za varno delo!</p> <p>Upoštevaj ukrepe predpisane v požarnem redu!</p> <p>Ne odstranjuj varnostnih naprav!</p> <p>Napake in nevarnosti sporoči odgovornemu vodji!</p>

## 5. IZJAVA O VARNOSTI IN OCENA TVEGANJA V IZBRANEM PODJETJU

Izjava o varnosti z oceno tveganja za izbrano podjetje je dokument, ki določa nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu, v delovnem okolju ter oceno tveganja za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar. Podaja sprejemljivost ali nesprejemljivost tveganja ter ukrepe za varnost in zdravje delavcev. Leta 2008 je bila sprejeta na osnovi določbe 14. člena *Zakona o varnosti in zdravju pri delu* (Ur. list RS, št. 56/99, 64/01) in 13. člena *Pravilnika o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja* (Ur. list RS, št. 30/00). Ocena tveganja je bila opravljena na podlagi dejanskega stanja v izbranem podjetju in s sodelovanjem zaposlenih.

Izjava o varnosti z oceno tveganja se dopolnjuje in spreminja v primeru, da se spremeni tehnološki postopek, sredstvo za delo, delovno okolje, organizacija dela, uporaba novih snovi ter takrat, ko sprememba lahko vpliva na varnost in zdravje delavcev.

Izjava se mora ujemati s trenutnim stanjem v podjetju, zato jo je potrebno sprotno voditi in usklajevati s stanjem v podjetju, preverja se vsakih šest mesecev. V ta namen je potrebno voditi evidenco pregleda Izjave in dejanskega stanja v podjetju.

Zabeležiti se mora vsako neskladje dejanskega stanja in Izjave. O neskladju se takoj obvesti delodajalca, ki mora poskrbeti za ponovno skladnost Izjave in dejanskega stanja. Pregled Izjave in dejanskega stanja opravi oseba, ki jo določi delodajalec. Če je za ta namen določenih več oseb, je potrebno vsaki osebi določiti obseg pregleda. Izjava o varnosti z oceno tveganja je izdelana skladno z naročilom izbranega podjetja. Odgovorna oseba za izdelavo presoje in ocene tveganja je direktor podjetja.

Presoja in ocena tveganja v podjetju je bila opravljena v času februar 2001–avgust 2001 (revizija: november 2007–marec 2008), s sodelovanjem direktorja, direktorjev področij, sektorjev, vodij oddelkov in zaposlenih delavcev. Presoja je bila opravljena na podlagi predloženih dokumentov (poročil o preiskavi delovnega mesta in delovnega okolja, zapisnikov o pregledu delovne opreme, navodil za varno delo, intervjuja vodij in zaposlenih delavcev) in ogleda delovnih mest in delovnega okolja (dostop in stanje delovnih mest ter okolja, spremljanje delovnega postopka in načina izvajanja delovnih nalog v praksi, izkušnje pri opravljanju posameznih nalog). Izjava o varnosti temelji na ugotovitvi možnih vrst nevarnosti in škodljivosti na delovnem mestu in v delovnem okolju ter oceni tveganja za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar. V oceni tveganja so bile predvidevane vse nevarnosti in obremenitve, ki se lahko pojavijo pri opravljanju dejavnosti in ukrepe za njihovo zmanjševanje na najmanjšo mero.

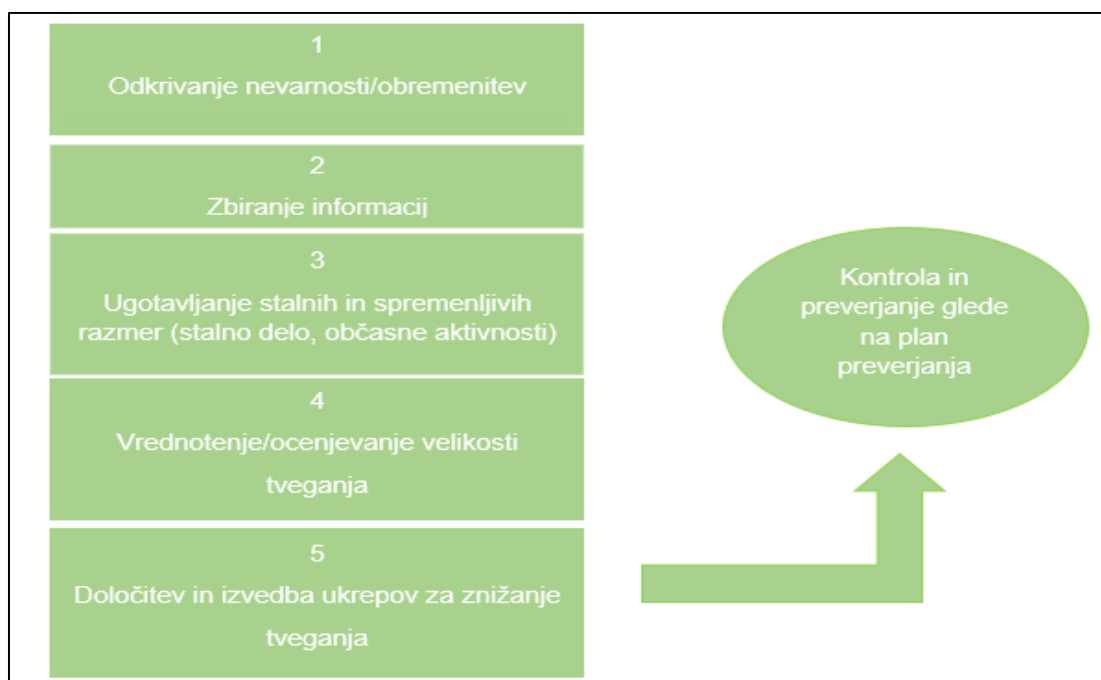
Presoja oz. ocena tveganja je potekala po naslednjih fazah:

- določitev vseh dejavnosti, seznanitev s sistematizacijo delovnih mest v podjetju in delovnimi nalogami na posameznih delovnih mestih,
- določitev nevarnosti in varnostnih ukrepov, ki izhajajo iz objekta,
- določitev vseh nevarnosti in obremenitev za posamezno delovno mesto glede na redne in občasne delovne naloge,
- določitev razredov tveganja za posamezne nevarnosti oz. obremenitve,
- ugotovitev sprejemljivosti/nesprejemljivosti varnostnih ukrepov,
- določitev dodatnih ukrepov za znižanje tveganja,
- določitev odgovorne osebe za izvajanje ukrepov,
- določitev rokov za izvedbo ukrepov in načina kontrole.

## 6. NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU STEKLOBRUSILCA V IZBRANEM PODJETJU

Izvajanje delovnega procesa vključuje stalno nastajanje tveganj, ki vplivajo na varnost in zdravje delavcev, ki delo opravljajo, pa tudi drugih oseb, ki so prisotne v delovnem procesu. Delodajalec je odgovoren za zagotovitev varnosti in zdravja pri izvajanju delovnega procesa. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih prisotnih oseb, pomembno je tudi načrtovanje delovnega okolja, delovnih prostorov, delovnih in tehnoloških postopkov, uporabe delovne in osebne varovalne opreme ter uporabe nevarnih kemičnih snovi. Delodajalec mora zagotoviti, da so upoštevani vsi vplivi za varno in zdravo delo ter da so okolje, postopki, prostori, oprema in snovi primerni in v skladu z namenom uporabe. Delavec ima pravico do dela in delovnega okolja, ki mu zagotavlja varnost in zdravje pri delu, hkrati pa mora spoštovati in izvajati ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu (Medmrežje 2).

Ocenjevanje tveganja je sistematično in poteka po določenih korakih, ki določijo ukrep in njegovo izvedbo, da se to tveganje zniža. Sledi kontrola in preverjanje izvedbe ukrepov (Slika 4).



Slika 4: Osnovni koraki pri ocenjevanju tveganja

Ocenjevanje tveganja oziroma ocenjevanje velikosti tveganja je sestavljeno iz ocene pogostosti/verjetnosti nezgode (P) in ocene posledic nezgode (S) oz. teže posledice nastalega dogodka.

Za oceno pogostosti/verjetnosti poškodbe (P) uporabimo podatke o pogostosti nastanka poškodbe, trajanju izpostavljenosti za nastanek poškodbe in možnost za nastanek poškodbe.

Resnost se oceni z upoštevanjem, kaj ali koga naj se zavaruje – zaščiti (delavce, delovno opremo, delovno okolje), resnostjo poškodb ali zdravstvenih okvar (zelo lahka, težka, smrt) ter obsegom poškodbe glede na število udeležencev (en delavec, več delavcev (Interno gradivo podjetja XY)) .

Tveganje R je definirano kot funkcija verjetnosti (P) dogodka in pomembnosti posledice (S):

$$R \text{ (tveganje)} = P \text{ (pogostost/verjetnost)} \times S \text{ (posledica/škoda)}$$

Stopnja tveganja R se običajno točkuje od 1 do 5 po zahtevnostni lestvici. Na podlagi ocen in določeno stopnjo tveganja se določijo posamezni ukrepi za odpravo pomanjkljivosti za vsako izmed obstoječih nevarnosti. Stopnja tveganja R se izraža s številom točk za vsak segment varnosti posebej (kontrolnik nevarnosti). Zahtevnost ukrepov določa spodnja tabela, ki je ključna pri oceni tveganja, manjša stopnja tveganja pomeni manjše tveganje, časovni plan ukrepov je daljši. Večja stopnja tveganja pomeni večje tveganje, ukrepi pa se izvršijo hitreje oz. takoj (Kren, 2011).

Tabela 2: Časovni plan ukrepov glede na razred tveganja.

Stopnja tveganja R	Ukrepi	
R1	<b>ZANEMARLJIVO TVEGANJE</b>	Zahtevani niso nobeni ukrepi in ni potrebno hraniti dokumentiranih zapisov.
R2	<b>POTREBNO MISLITI NA UKREPE</b>	Zahtevani niso nobeni dodatni ukrepi. Poudarek je potrebno posvečati specifičnim stroškom varnostnih ukrepov, izboljšave naj ne povzročajo dodatnih stroškov. Zahtevan je monitoring za zagotavljanje nadzora.
R3	<b>UKREPI SO POTREBNI V KRATKEM</b>	Zahtevano je ukrepanje za znižanje tveganja za katere so preventivni stroški že določeni. Ukrepe za znižanje tveganja se izvede v predpisanem časovnem roku. Če je 3. razred tveganja povezan z trajnimi posledicami nezgode ali smrtjo, je potrebno še dodatno preučiti verjetnost nastanka nezgode, da se zagotovijo izboljšani preventivni ukrepi.
R4	<b>UKREPI SO POTREBNI TAKOJ</b>	Delo se ne sme pričeti, dokler se tveganje ne zniža. Za znižanje tveganja so potrebna znatna sredstva. Če je tveganje vključeno v nadaljnje delo, je potrebno takojšnje ukrepanje.
R5	<b>TAKOJ PRENEHATI Z DELOM</b>	Delo se ne sme pričeti in nadaljevati, dokler se tveganje ne zniža. Če se tveganje ne more znižati kljub neomejenim razpoložljivim sredstvom, je delo prepovedano.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

V oceni tveganja na delovnem mestu steklobrusilca v izbranem podjetju so navedene naslednje nevarnosti ali dejavniki:

1. mehanski dejavniki v zvezi z uporabo delovne opreme,
2. način dela in razporeditev delovnih mest,
3. električna energija,
4. fizikalni dejavniki,
5. ekološke razmere,
6. razmerje delavca do delovnega mesta,
7. obremenitve – fizične in statične,
8. psihološki dejavniki,
9. organizacija dela,
10. ostali dejavniki,
11. dinamične obremenitve, ročno premeščanje bremen.

V nadaljevanju so podrobneje predstavljene ocene tveganja za zgoraj naštetе dejavnike, kjer so opredeljene nevarnosti na delovnem mestu, ukrepi, razred tveganja ter kontrola izvedbe ukrepov.

Tabela 3: Ocena tveganja za mehanske dejavnike v zvezi z uporabo delovne opreme.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>1</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>MEHANSKI DEJAVNIKI V ZVEZI Z UPORABO DELOVNE OPREME</b>			
Splošni ukrepi.  Zakonsko predpisana dokazila o rednih periodičnih pregledih in preizkusih delovne opreme (obratovalno dovoljenje).	Navodila za varno delo v slovenskem jeziku. Delovna oprema se mora uporabljati namensko. Namestitve varnostnih znakov. Redno servisiranje in vzdrževanje delovne opreme.		Redna in vizualna kontrola.
Neppravilno ali pomanjkljivo varovanje vrtljivih oziroma gibljivih delov, ki so vključeni v delovni proces (drobljenja, obrezovanja, zbadanja, udarjanja in vleke).	Namestitve varnostnih pokrovov, okrovov ali mreže na neaktivne in aktivne dele. Namestitev mejnih (končnih) stikal. Nevarne gibajoče dele namestiti na varne razdalje tako, da poseg v nevarno območje ni možen.	R2	Redna in vizualna kontrola.
Premiki delov delovne opreme.	Namestitve varovalnih okrovov na prenosnike moči, odprti samo deli, s katerimi se obdeluje.	R3	Redna in vizualna kontrola.
Premikanje vozil (gibanje v proizvodnji in med objekti).	Primerna konfiguracija transportnih poti, trdnost tal, namestitve prometnih obvestilnih znakov. Ustrezna strokovna usposobljenost voznika.	R3	Redna in vizualna kontrola.  Potrdilo o usposobljenosti – viličarist, vsaki 2 leti.
Nevarnosti (poklopa, zaklopa, zagrabitve). Brusilni stroji, čiščenje brusilnih strojev.	Mejna varnostna stikala, dvoročni vklop, varovalni okrovi, mrežaste zaščite ustreznega rasterja, naprave za prekinitve dovoda električne energije. Izdelati navodilo za varno čiščenje brusilnih strojev.	R3	Poročilo o pregledu in preizkusu vsaka 3 leta.  Navodilo dopolnjevati ob spremembi.
Ostale nevarnosti – mehanski dejavniki.	Namestitve stikala za izklop v sili. Govorno komuniciranje (uporaba zvočnih naprav). Zagotavljati ustrezna sredstva in opremo za čiščenje delovne okolice in pri delu uporabljati OVO. Pri delu v proizvodnji je prepovedano poseganje v nevarna območja delovanja strojev, potrebno je upoštevati vsa opozorila, prepovedi in navodila za varno delo na delovni opremi.	R3	Vizualna in redna kontrola.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

V zvezi z nevarnostjo mehanskih dejavnikov, ki se nanašajo na uporabo delovne opreme, lahko izpostavimo premike delov delovne opreme, premikanje vozil (gibanje v proizvodnji in med objekti), nevarnosti (poklopa, zaklopa, zagrabitve), brusilne stroje in njihovo čiščenje ter ostale nevarnosti, ki se nanašajo na mehanske dejavnike. Ti dejavniki so uvrščeni v tretji razred tveganja (R3), potrebni ukrepi pa so primerna konfiguracija transportnih poti, ustrezna

<sup>1</sup> RT-Razred tveganja



usposobljenost voznika, izdelava navodil za varno čiščenje brusilnih strojev, namestitve varovalnih okovov in stikal ter uporaba zvočnih naprav za govorno komuniciranje itd.

Tabela 4: Ocena tveganja za način dela in razporeditev delovnih mest.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU /VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>2</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>NAČIN DELA IN RAZPOREDITEV DELOVNIH MEST</b>			
Velikost delovnih prostorov.	Osnovna površina vsaj 8 m <sup>2</sup> . Proste talne površine na delavca vsaj 2 m <sup>2</sup> .	R2	Vizualna in redna kontrola.
Višina delovnih prostorov.	Vsaj 2,5 m (prostor do 50 m <sup>2</sup> ). Vsaj 3,0 m (prostor do 100 m <sup>2</sup> ).	R2	Vizualna in redna kontrola.
Prosti zračni volumen na delavca.	Vsaj 18 m <sup>3</sup> (težko fizično delo). Dodatnih 10 m <sup>3</sup> za vsako začasno prisotno osebo.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Nevarne površine (ostri robovi, koti, konice, štrleči deli, hrapave površine).	Obložiti z mehkim materialom. Zavarovati dostop z ustrezno ograjo. Označba izpostavljenih delov (rumeno črne proge ali rdeče bele proge).	R2	Vizualna in redna kontrola.
Možnost spotikov, zdrsov in padcev (vlažne zaradi drugih razlogov, spolzke površine, ovire, založenost, neurejen dostop, nevarne odprtine, razlike v nivoju tal ...).	Redno čiščenje tal, izravnava tal. Odstranitev delov iz transportne poti, ustrezna postavitve montažnih dostopov in prehodov. Izvesti primerne stopnice. Izvesti ograjo ali pokrove okoli odprtin. Ustrezna stopnišča (enostranski/dvostranski oprijem). Namestitve nedrsečih prevlek na robovih stopnic. Uporaba trikotnih talnih zaščit.	R3	Vizualna in redna kontrola.
Oviranje dela pri uporabi osebne varovalne opreme (OVE).	Osebna varovalna oprema (OVO) oblikovana in izdelana v skladu s predpisi. Namenska uporaba OVO. OVO mora ustrezati razmeram na delovnem mestu in ergonomskim ter zdravstvenim zahtevam delavca.	R2	Atest za OVO, kontrola ob nabavi.  Vizualna in redna kontrola.
Nevarnosti zaradi metode in tehnike dela.	Izboljšanje, spremljanje in uvajanje varnih in v praksi že uveljavljenih metod in tehnik dela. Nenehno usposabljanje za varno delo.	R3	Dokumentacija o doseganju varnih metod in redna kontrola.
Različni načini izdelave steklenih izdelkov.	Izdelati tehnološke postopke z varnostnimi napotki za izdelavo steklenih izdelkov v brusilnici.	R3	Usposabljanje, navodila, opozorila z redno kontrolo dopolnjevati ob spremembi.
Ostale nevarnosti - način dela. Nosilke za steklene izdelke.	Zagotoviti min. 0,7 m prehodne površine za čiščenje in vzdrževanje delovne opreme. Zagotoviti ustrezno skladiščenje materiala, rezervnih delov in orodja na regalnih policah. Zagotoviti ustrezno skladiščenje nosilk na zato določenih mestih.	R2	Vizualna in redna kontrola.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Največje nevarnosti (R3) v zvezi z načinom dela in razporeditvijo delovnih mest so možnost spotikov, zdrsov in padcev, nevarnost zaradi tehnike dela in način izdelave steklenih izdelkov. Varnostni ukrepi so skrb za urejena tla in transportne površine, dosledne metode in tehnike

<sup>2</sup> RT-Razred tveganja

dela z usposabljanjem za varno delo. Potrebno je usposabljanje ter vizualna in redna kontrola s strani odgovorne osebe.

Tabela 5: Ocena tveganja za električno energijo.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU /VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>3</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>ELEKTRIČNA ENERGIJA</b>			
Splošni ukrepi.	Meritve zaščite pred udarom električnega toka. Varnostni znaki, opozorila za nevarno napetost. Pregled el. inštalacije in opreme, zamenjati poškodovane kable, stikala, el. opremo za varno delo in gašenje požara. Namestiti navodilo za prvo pomoč pri nesreči z el. tokom, navodila. Ustrezni zaščitni ukrepi (posredni, neposredni).		Poročilo o meritvah vsaka 3 leta. Vizualna in redna kontrola.  Poročilo o pregledu in preizkusu vsakih 6 mesecev.
Posredni dotik (oprema, vezana na el. energijo npr. stroji, oprema, naprave, prenosno orodje ...).	Namestititev varovalnih ograj - varno stojišče-razdalje-odmiki-pregrade. Zaščitna izolacija, dvojna izolacija za ročno orodje.	R2	Stalna vizualna kontrola. Poročilo o pregledu in preskusu, ob nabavi delovne opreme ali vsaka 3 leta.
Statična električna.	Obnovitev oz. izdelava galvanskih povezav. Uporaba osebnih varovalnih sredstev (obutev, obleka).	R2	Periodično vsaka 3 leta. Navodila skladna z oceno tveganja.
Ostale nevarnosti – električna energija.	Obvezno javljanje poškodb, okvar na elektro napravah in inštalacijah delodajalcu.	R2	Vizualna in redna kontrola.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Nevarnosti v zvezi z električno energijo ne presegajo drugega razreda tveganja (R2) in so enakovredne med seboj. Potrebni ukrepi so meritve zaščite pred udarom električnega toka, pregled električne inštalacije in opreme, obnovitev oz. izdelava galvanskih povezav namestiti navodilo za prvo pomoč pri nesreči z električnim tokom ter javljanje poškodb, okvar na elektro napravah in inštalacijah delodajalcu. Potrebno je misliti na ukrepe in zagotoviti monitoring za zagotavljanje nadzora.

<sup>3</sup> RT-Razred tveganja

Tabela 6: Ocena tveganja za fizikalne dejavnike.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>4</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>FIZIKALNI DEJAVNIKI</b>			
Splošni ukrepi	Zagotoviti delavcem ustrezno varovalno opremo: po predpisih namensko za varovanje pred tveganji, ustrezno stanju delavca, enostavno prilagodljiva. Določiti za vsakega delavca, upoštevajte resnost tveganj, pogostost izpostavljenosti tveganjem, značilnost delovnega mesta in izpolnjenost osebne varovalne opreme, razmere, čas in pogoje, v katerih jo mora delavec uporabljati. Varnostni znaki, opozorila za nevarnost. Zdravstveni pregled skladno z določenimi zdravstvenimi zahtevami za delo s strani pooblaščenega zdravnika.		Pravilnik o OVO, ob spremembi.  Vizualna in redna kontrola.  Zdravniško spričevalo, vsakih 5 let.
Izpostavljanje večjim virom hrupa – delovna oprema, prezračevanje, vir hrupa iz sosednjega prostora.	Zvočna izolacija delovne opreme ali prostora (oblaganje z materialom, ki absorbira zvok).	R3	Vizualna kontrola ob nabavi.
Izpostavljanje mehanskim vibracijam. Lokalne vibracije pri brušenju.	Izvesti meritve stopnje vibracij na delovnem mestu. Posebno antivibracijsko temeljenje oz. ustrezna delovna oprema.	R3	Poročilo o meritvah vsaka 3 leta. Vizualna in redna kontrola.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Največji nevarnosti (R3), ki se nanašata na fizikalne dejavnike, sta izpostavljenost večjim virom hrupa in mehanskim vibracijam. Ker imata lahko ti dve nevarnosti trajne posledice za zdravje, je potrebno še dodatno preučiti verjetnost nastanka nezgode, da se zagotovijo izboljšani ukrepi. Ukrepi za zmanjšanje tveganj so zvočna izolacija delovne opreme ali prostora, meritve vibracij na delovnem mestu in ustrezna varovalna oprema (OVO). S strani delodajalca se zagotovi tudi zdravstveni pregled in ustrezno informirano delovno mesto s pomočjo varnostnih znakov in opozoril za nevarnost.

<sup>4</sup> RT-Razred tveganja

Drozg I.: Analiza tveganja na delovnem mestu steklobrusilca v izbranem podjetju. FVO, 2022.

Tabela 7: Ocena tveganja za ekološke razmere.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>5</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>EKOLOŠKE RAZMERE</b>			
Splošni ukrepi.	Zagotoviti ustrezne meritve osvetljenosti na delovnem mestu. Zagotoviti ustrezne preiskave delovnih pogojev v delovnem okolju – meritve temperature, vlage in gibanje zraka. Zagotoviti redno servisiranje klimatskih naprav v delovnih prostorih.		Poročilo o meritvah vsaka 3 leta.  Vizualna in redna kontrola.
Neustrezna ali neprimerna naravna osvetlitev.	Zagotoviti okenske površine (1/8 talne površine prostora). Čiščenje okenskih površin. Menjava delovnega okolja.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Bleščanje iz svetlobnih virov, sonca, objektov itd., odsevi.	Zamenjati bleščeče površine. Uporaba senčil, vgradnja difuznega stekla. Stene in stropi obdelani brez sijaja (mat.). Odmik delovnih mest od vpadnega kota svetlobe.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Neprimerna temperatura - vroče (poleti), hladno (pozimi).	Zagotoviti klimatizacijo ali ustrezno naravno prezračevanje.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Neprimerna vlaga – suho, vlažno. Mokro brušenje stekla.	Izvesti prezračevanje z vlaženjem ali hlajenjem. Uporabljati zaščitno kremo.	R2	Poročilo o meritvah, vsaka 3 leta. Pravilnik o OVO, skladno z oceno tveganja.
Neprimerna ventilacija – prepih (občasni ali stalni), premajhna izmenjava zraka v prostoru in proizvodnji (poškodba vrat, oken ipd.).	Namestiti fiksno zaščito (vrata, okna ...).  Izvesti ustrezno ventilacijo (naravno ali prisilno).	R2	Vizualna stalna kontrola. Poročilo o meritvah vsaka 3 leta.
Zapršenost na delovnem mestu.	Zagotoviti ustrezne preiskave delovnih pogojev v delovnem okolju - meritve zapršenosti. Namestitev naprav za odvajanje prahu v napravo za filtriranje in usedanje. Namestiti varnostne znake in opozorila za nevarnost. Zdravstveni pregled skladno z določenimi zdravstvenimi zahtevami za delo s strani pooblaščenega zdravnika. Zagotoviti delavcem osebno varovalno opremo, ki ustreza zahtevam.	R4	Poročilo o meritvah vsaka 3 leta.  Vizualna in redna kontrola.  Zdravniško spričevalo vsakih 5 let.  Pravilnik o OVO skladno z oceno tveganja.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

V zvezi z ekološkimi razmerami lahko izpostavimo zapršenost na delovnem mestu, ki ima razred tveganja (R4). Ukrepiti je potrebno nemudoma, saj so delavci temu izpostavljeni nenehno. Potrebno je izvesti meritve zapršenosti, namestiti naprave za odvajanje prahu,

<sup>5</sup> RT-Razred tveganja

zagotoviti ustrezno varovalno opremo, namestiti opozorila, varnostne znake ter opraviti zdravstveni pregled.

Tabela 8: Ocena tveganja za razmerje delavca do delovnega mesta.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>6</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>RAZMERJE DELAVCA DO DELOVNEGA MESTA</b>			
Razmerje delavca do delovnega mesta - odvisnost od standardov dela, odvisnost od navodil, ko se menjajo pogoji, vpliv pričakovanih odstopanj delovnih postopkov, ustreznost osebne varovalne opreme, motivacija za varno delo.	Strogo upoštevanje navodil za varno delo (pisno in ustno). Strokovnost in občutek za varno delo vodje del. Usposabljanje delavcev. Socialno-ekonomska stimulacija.	R2	Vizualna in redna kontrola. Stalno usposabljanje.  Nagrajevanje skladno z aktom o nagrajevanju.
Ergonomski dejavniki, prilagoditev dela delavcu.	Ergonomska ureditev delovnega mesta (prostor, višina ...). Zmanjševanje nepotrebnih delovnih gibov (pripogibanje, obračanje).	R2	Stalna in redna vizualna kontrola.
Zahteve za komuniciranje po telefonu – delo zahteva dobro komuniciranje s skupino ljudi v oddelku.	Ustrezni medsebojni odnosi na relaciji delavec–delavec in neposredni vodja del–delavec. Pri stalnem komuniciranju po telefonu zagotoviti ustrezne pripomočke za prostoročno telefoniranje – slušalke z mikrofonom.	R2	Vizualna in redna kontrola.  Nabavnica ob zahtevi in po poškodbi.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Dejavnik razmerje delavca do delovnega mesta je uvrščen v R2, kjer je potrebno misliti na ukrepe, kot so vizualna kontrola, stalno usposabljanje in nagrajevanje skladno z aktom o nagrajevanju. Opredeljene nevarnosti so po razredu tveganja enakovredne. Ukrepi se nanašajo na strokovnost in občutek za varno delo vodje del, usposabljanje delavcev, ergonomsko ureditev delovnega mesta, ustrezne medsebojne odnose ter ustrezne pripomočke za stalno komuniciranje. Potrebna je redna kontrola in stalno usposabljanje delavcev, motivacija delavcev pa se krepí z socialno-ekonomsko stimulacijo, ki se določi na podlagi akta o nagrajevanju.

<sup>6</sup> RT-Razred tveganja

Tabela 9: Ocena tveganja za fizične in statične obremenitve.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>7</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>OBREMENITVE – FIZIČNE IN STATIČNE</b>			
Splošni ukrepi.	Ciljni zdravstveni pregled skladno z določenimi zdravstvenimi zahtevami za delo s strani pooblaščenega zdravnika. Ustreznost dela glede na spol in starost delavca. Usposobljenost, ustrezna pazljivost pri delu.		Zdravniško spričevalo skladno z oceno tveganja. Navodila skladno z oceno tveganja. Usposabljanje vsaki 2 leti.
Delo stoje.	Izolacijski pohodni podest na delovnem mestu, kjer se delo izvaja več kot 2 uri na izmeno. Primerna temperatura tal. Primerno varovalno obuvalo (vložki), ergonomske zahteve.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Delo sede.	Ergonomika, ustrezen stol, delovna površina.	R3	Vizualna in redna kontrola.
Delo zahteva dobro vidnost – oster vid.	Zagotoviti primerno osvetljenje.  Zagotoviti občasne odmore, zmanjšanje časovne izpostavljenosti senzornim obremenitvam. Zagotoviti zdravniški pregled zaposlenih (okulistični).	R3	Poročilo o meritvah vsaka 3 leta. Vizualna in redna kontrola.  Zdravniško spričevalo.
Delo zahteva dobre ročne spretnosti.	Ustrezna pazljivost, natančnost, iznajdljivost.	R3	Vizualna kontrola pred začetkom dela.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

V zvezi s fizičnimi in statičnimi obremenitvami so največje zahteve delo sede, oster vid in dobre ročne spretnosti. Uvrščene so v tretji razred tveganja (R3). Za učinkovito delo je potrebno zagotoviti primerno osvetljenje, ustrezno delovno okolje in občasne odmore, naloga zaposlenih pa je natančno in iznajdljivo delo. Potrebna je vizualna in redna kontrola, za zagotovitev primerne osvetljenosti pa poročilo o meritvah vsaka 3 leta.

<sup>7</sup> RT-Razred tveganja

Tabela 10: Ocena tveganja za psihološke dejavnike.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>8</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>PSIHOLOŠKI DEJAVNIKI</b>			
Splošni ukrepi.	Ciljni zdravstveni pregled skladno z določenimi zdravstvenimi zahtevami za delo s strani pooblaščenega zdravnika. Zagotavljanje občasnih aktivnih odmorov in počitkov delavca. Ustreznost dela glede na spol in starost delavca. Usposobljenost za varno delo, ustrezna pazljivost pri delu.		Zdravniško spričevalo skladno z oceno tveganja. Stalna vizualna kontrola. Usposabljanje vsaki 2 leti.
Hiter ritem dela (vsiljen ritem, norma).	Skrajšan delovni čas.	R3	Stalna vizualna kontrola.
Monotonija – enoličnost dela.	Skrajšan delovni čas, zagotoviti privlačnost delovnega okolja.	R3	Stalna vizualna kontrola.
Delo v skupini.	Timsko delo, izmenjava izkušenj in specifičnih znanj. Komunikativnost, strokovnost, tolerantnost. Medsebojni odnosi stari--mladi, delavci-delavci, delavci--nadrejeni.	R2	Stalna vizualna kontrola.
Konfliktni odnosi z nadrejenimi/podrejeni.	Ustrezni medsebojni odnosi delavec-delavec, delavec--nadrejeni. Tolerantnost, ustrezni socialno ekonomski odnosi.	R2	Stalna vizualna kontrola.
Zahtevana samostojnost delavca.	Strokovnost, samoiniciativnost.	R2	Stalno usposabljanje.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Največji nevarnosti psiholoških dejavnikov (R3) sta hiter ritem dela (vsiljen ritem, norma) in enoličnost dela. Pomembno s strani delodajalca je zagotoviti skrajšan delovni čas ter privlačno delovno okolje, saj delavec ves delovnik počne iste gibe, kar čez čas lahko privede do bolečin pri obremenjenih delih telesa, kot so roke in hrbtenica. V ta namen je potrebna stalna vizualna kontrola s strani odgovorne osebe.

<sup>8</sup> RT-Razred tveganja

Tabela 11: Ocena tveganja za organizacijo dela.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>9</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>ORGANIZACIJA DELA</b>			
Delo v izmenah, nočno delo, delo ob nedeljah in praznikih.	Enakomerna razporeditev delavcev na več izmensko delo, nočno delo ter delo ob nedeljah, sobotah in praznikih (upoštevati 8-urni delovni dan, 40-urni delovni teden). Izboljšati organizacijo dela.	R2	Dokazila o o izpolnjevanju (poročila, potrdila) z redno kontrolo. Vizualna in redna kontrola.
Učinkovitost sistema organiziranja, vodenja, načrtovanja, spremljanja in kontrola postopkov zdravja/varnosti pri delu.	Usposabljanje delavcev za varno delo in varstvo pred požarom. Izvajanje preventivnih zdravstvenih pregledov delavcev.  Interni akt – sistematizacija delovnih mest.  Določitev odgovornih oseb za varnost pri delu ter vodenje in organiziranje delovnega procesa. Zagotavljanje vseh nalog opredeljenih v ZVZD. Delavci so zavarovani za primer nezgode pri delu in obolenja v zvezi z delom. Obveščenost in sodelovanje delavcev o varnosti in zdravju pri delu. Sodobni izsledki stroke se morajo redno uvajati v podjetje.	R2	Potrdilo o izpitu VPD in VPP vsaki 2 leti. Zdravniško spričevalo skladno z oceno tveganja. Interni akt o sistematizaciji delovnih mest dopolniti ob spremembi. Interni akt o sistematizaciji delovnih mest. Dokazila o izpolnjevanju. Sklenitev zavarovalne pogodbe. Vizualna in redna kontrola.
Primerno vzdrževanje opreme, vključno z varnostno opremo.	Vzdrževanje po načrtu vzdrževanja, redno/strokovno. Ustrezno odpravljanje motenj in vzdrževanje takoj, ko se pojavijo napake. Dela se evindentirajo.	R2	Vizualna in redna kontrola.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Večjih nevarnosti pri organizaciji dela ni (R2). Ukrepi se nanašajo na enakomerno razporeditev delavcev na večizmensko delo, zavarovanje delavcev za primer nezgode ter vzdrževanje po načrtu vzdrževanja. Potrebna sta interni akti o sistematizaciji delovnih mest ter redna in vizualna kontrola.

<sup>9</sup> RT-Razred tveganja



Tabela 12: Ocena tveganja za ostale dejavnike.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>10</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>OSTALI DEJAVNIKI</b>			
Razno. Alkohol, droge in narkotiki, druga dela, izredna dela.	<p>Izdelati interni akt o preverjanju alkoholiziranosti, uživanju drog in narkotikov v podjetju.</p> <p>Prepoved dela v alkoholiziranem stanju, pod vplivom drog oz. narkotikov.</p> <p>Pred pričetkom izvajanja del po nalogu nadrejenega je potrebno izvesti seznanitev delavca z nevarnostmi, varnostnimi ukrepi, navodili in prepovedmi na drugem delovnem mestu.</p> <p>Delavec lahko opravlja dela le, če je za to ustrezno usposobljen: ima ustrezna funkcionalna znanja in je praktično usposobljen za naložena opravila.</p> <p>Delavec mora imeti opravljen ustrezen zdravstveni pregled.</p> <p>Izdelava programa varnostnih ukrepov za izredna opravila oz. delovišča (npr. remont, čiščenje predstavitev opreme, delo na višini).</p> <p>Pred začetkom del seznanitev delavcev z: nevarnostmi, varnostnimi ukrepi, obvezno OVO, navodili in prepovedmi v skladu s programom varnostnih ukrepov. Zagotavljati in izvajati varnostne ukrepe v skladu s programom varnostnih ukrepov za izredno delo.</p> <p>Izredna dela lahko opravljajo le ustrezno usposobljeni (funkcionalna znanja, teoretični in praktični preizkus znanja s področja VPD, VPP in varnega dela z nevarnimi kemikalijami) in zdravstveno ustrezni delavci.</p>	R2	<p>Interni akt dopolnjevati o spremembi.</p> <p>Stalna navodila.</p> <p>Zapis pred začetkom dela.</p> <p>Dokazila o izpolnjevanju pred začetkom dela.</p> <p>Zdravniško spričevalo pred začetkom dneva. Program varnostnih ukrepov pred začetkom dela.</p> <p>Zapis pred začetkom dela.</p> <p>Vizualna in redna kontrola.</p> <p>Dokazila o izpolnjevanju skladno z oceno tveganja.</p>

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Večjih nevarnosti pri ostalih dejavnikih ni. Konkretno nevarnosti sodijo v drugi razred tveganja (R2). Ukrepi se nanašajo na prepoved dela v alkoholiziranem stanju, pod vplivom drog oz. narkotikov, ustrezno usposobljenost delavca.

<sup>10</sup> RT-Razred tveganja

Tabela 13: Ocena tveganja za nevarnosti na delovnem mestu.

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU/VARNOSTNI UKREPI	UKREPI	RT <sup>11</sup>	KONTROLA IZVEDBE UKREPOV
<b>DINAMIČNE OBREMENITVE, ROČNO Premeščanje bremen</b>			
Največja masa bremen, ki ga dviguje delavec.	Največja masa bremena ne sme presežati teže iz tabele. Če se dviguje bremena maksimalnih mas iz prejšnje tabele, zagotoviti, da skupna masa premeščenega tovora v enem dnevu ne presega 1000 kg.	R3	Vizualna in redna kontrola.
Časovna opredelitev obremenitve.	Zagotoviti zmanjšanje časovne obremenitve – število opravil v delovnem dnevu.	R3	Vizualna in redna kontrola.
Teža bremena. Neustrezna velikost nosilk.	Zagotoviti zmanjšanje teže bremena – embalažne enote. Zagotoviti možnost prijemanja bremena z obema rokama. Zagotoviti lažje nosilke (npr. plastične). Velikost nosile prilagoditi delavcu.	R3	Vizualna in redna kontrola.
Položaj telesa in bremena pri premeščanju. Neustrezen transport nosilk.	Zmanjšanje pripogibanja z uporabo dvigalnih naprav in vozičkov. Urediti prenašanje nosilk po tekočih trakovih. Prepoved zlaganja nosilk nad glavo na mestu začasnega skladiščenja v brusilnici. Transportirati nosilke s pomočjo dvigalnih paletnih vozičkov.	R4	Nabava, dopolnjevanje ob spremembi. Vizualna in redna kontrola.
Razmere na delovišču. Založenost prostora.	Zagotoviti izboljšanje ergonomskih razmer na delovnem mestu (zadosten prostor). Zagotoviti ravna, čvrsta, nedrsljiva tla. Zagotoviti primerno prijemališče bremena. Omejiti količino nosilk v prostoru – glede na potrebne proizvodnje in velikost prostora. zagotavljati prehodne poti za gibanje delavcev in transport nosilk. Zagotoviti zadostno osvetlitev.	R3	Vizualna in redna kontrola.  Poročilo o meritvah vsaka 3 leta.
Delovne izkušnje.	Delo naj izvajajo izkušeni delavci (nad 12 mesecev dela) ter delavci, ki izpolnjujejo ustrezne zdravstvene zahteve za delo.	R2	Vizualna in redna kontrola.
Temperatura v delovnem okolju.	Zagotoviti zmanjšanje temperature v prostoru, kjer se izvaja premeščanje bremen.	R2	Poročilo o meritvah vsaka 3 leta.

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

V zvezi z dinamičnimi obremenitvami in ročnim prenašanjem bremen je največja nevarnost (R4) položaj telesa in bremena pri premeščanju ter neustrezen transport nosilk. Ukrepi so potrebni takoj in se nanašajo na zmanjšanje pripogibanja, ureditev nosilk po tekočih trakovih in transportirati nosilk s pomočjo dvigalnih paletnih vozičkov. Delo se ne sme pričeti preden se tveganje ne zniža.

<sup>11</sup> RT-Razred tveganja

V spodnji tabeli so predstavljene največje nevarnosti po posameznih dejavnikih. Za vsako področje so določene tudi odgovorne osebe za izvedbo in kontrolo varnostnih ukrepov ter upoštevanje le-teh. Te osebe so, na primer: direktor sektorja, vodja oddelka varnosti in zdravja pri delu ter varnosti pred požarom, delovodja in vodja oddelka.

Tabela 14: Največje nevarnosti glede na dejavnike.

NAJVEČJE NEVARNOSTI GLEDE NA DEJAVNIKE		
Dejavnik	Nevarnosti	Stopnja tveganja R
Mehanski dejavniki v zvezi z uporabo delovne opreme (OVE).	Premiki delov delovne opreme. Premikanje vozil (gibanje v proizvodnji in med objekti). Nevarnosti (poklopa, zaklopa, zagrabitve). Brusilni stroji, čiščenje brusilnih strojev. Ostale nevarnosti – mehanski dejavniki.	R3
Način dela in razporeditev delovnih mest	Možnost spotikov, zdrsov in padcev (vlažne zaradi drugih razlogov spolzke površine ovire, založenost, neurejen dostop, nevarne odprtine, razlike v nivoju tal ...). Nevarnosti zaradi metode in tehnike dela. Različni načini izdelave steklenih izdelkov.	R3
Fizikalni dejavniki	Izpostavljanje večjim virom hrupa – delovna oprema, prezračevanje, vir hrupa iz sosednjega prostora. Izpostavljanje mehanskim vibracijam. Lokalne vibracije pri brušenju.	R3
Ekološke razmere	Zaprašenosť na delovnem mestu.	R4
Obremenitve – fizične in statične	Delo sede. Delo zahteva dobro vidnost – oster vid. Delo zahteva dobre ročne spretnosti.	R3
Psihološki dejavniki	Hiter ritem dela (vsiljen ritem, norma). Monotonija – enoličnost dela.	R3
Dinamične obremenitve, ročno premeščanje bremen	Položaj telesa in bremena pri premeščanju. Neustrezen transport nosilk.	R4

Vir: Interno gradivo podjetja XY.

Za delovno mesto steklobrusilca sta kot največji stopnji tveganja opredeljeni tretja (R3) in četrta (R4). R3 enačimo z veliko obremenitvijo, kjer je možnost prekomerne obremenjenosti pri zdravih delavcih. Bistveno je iskati možnosti za zmanjševanje potrebne nevarnosti. R4 enačimo z zelo veliko obremenitvijo, kjer je velika možnost nastanka zdravstvenih okvar. Ta stopnja tveganja se nanaša na dinamične obremenitve in ročno premeščanje bremen, kjer je potrebno zmanjšati telesno obremenjenost, kot je npr. pripogibanje. To dosežemo z uporabo dvigalnih naprav in vozičkov ter s transportom nosilk s pomočjo dvigalnih paletnih vozičkov. Nujna je uporaba ustrezne delovne zaščitne opreme ali drugih metod dela za zmanjševanje telesnih obremenjenosti. Stopnjo tveganja R4 opredeljuje tudi zaprašenosť, pri kateri so potrebni posebni varnostni ukrepi, kot so npr. meritve zaprašenosťi, namestitvev naprav za odvajanje prahu v napravo za filtriranje in usedanje, zagotoviti delavcem osebno varovalno opremo, ki ustreza zahtevam, namestiti varnostne znake in opozorila za nevarnost itd.

Dejavnika s stopnjo tveganja pet (R5) za delovno mesto steklobrusilca ni, saj ta opredeljuje takojšnje prenehanje delovnega procesa, kar pomeni, da se delo ne sme pričeti ali nadaljevati, dokler se tveganje ne zniža. Če se tveganje ne more znižati kljub neomejenim razpoložljivim sredstvom, je delo prepovedano.

## 7. IZPOSTAVLJENOST PRAHU IN MERITVE PRAHU NA DELOVNEM MESTU

Za izvedene meritve in izdelavo *Poročila o izvajanju obdobjnih preiskav škodljivosti v delovnem okolju* je bilo odgovorno podjetje Kova d.o.o., ki je pristojna družba za izvajanje varstva pri delu v izbranem podjetju.

Za preiskavo škodljivosti v delovnem okolju steklobrusilca je bila uporabljena naslednja tehnična oprema, s katero so bile opravljene meritve alveolarnega in inhabilnega prahu ter silicijevega dioksida:

- osebni vzorčevalnik - črpalka za določanje kemijskih škodljivosti na delovnem mestu,
- instrument za nastavljanje pretoka,
- merilec temperature, gibanja zraka in relativne vlažnosti.

Pri izvajanju meritev so upoštevani naslednji varstveni ukrepi, normativi, standardi in tehnični ukrepi:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS št. 43/11),
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS št. 89/99 in 39/05),
- Pravilnik o varovanju pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS št. 72/21),
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem (Uradni list RS št. 101/05, 38/15 in 79/19),
- Praktične smernice za merilne metode za določevanje koncentracij nevarnih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu; Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve,
- Pravilnik o dovoljenjih za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti in zdravja pri delu (Ur. List RS št. 2/17).

Delovni proces se je odvijal kontinuirano homogeno čez celoten osemurni delavnik. V času meritev je delavka izdelala 160 izdelkov, pri svojem delu je nosila zaščitno masko FFP2. Merilno mesto je opremljeno z lokalnim odsesavanjem, prikazanim na spodnji sliki.



Slika 5: Odsesovalnik prahu (levo) in delavec pri glajenju stekla (desno), foto: I. Drozg, 2022

## 7.1. Prah kot dejavnik tveganja

Pojem „prah“ nima točnega znanstvenega pomena, ampak ga navadno opredeljujemo kot trdno snov, zdrobljeno v prah ali fine delce. Pri prepoznavanju nevarnosti je velikost delcev enako pomembna kot narava prahu. Krovno gledano so najnevarnejše vrste prahu tiste z zelo majhnimi delci, ki niso vidni s prostim očesom, kot velja za fine praške. Takšni delci so dovolj majhni, da jih lahko vdihnemo, a so hkrati dovolj veliki, da ostanejo ujeti v pljučnem tkivu in jih ne izdihamo (Medmrežje 3).

Pri brušenju stekla so delavci v stiku z alveolarnim in inhalabilnim prahom in so podvrženi tveganju, ki je odvisno od lastnosti prahu, koncentracije, trajanja izpostavljenosti, velikosti spektra delcev, oblike in gostote le-teh ter načinom dela.

Vsak prah lahko deluje, kot stresor. Od celotnega prahu, ki nastane pri postopku brušenja stekla, se zelo veliki delci izločijo iz zraka že v neposredni bližini mesta nastanka in ne dosežejo v območje dihal delavca. Ostali delci v zraku lebdiijo manj ali dalj časa in lahko pridejo do dihal človeka. Ti delci imajo pomembnem vpliv na zdravje delavca (Jahiri, 2006).

### Prah lahko razdelimo v dve fraciji:

- **Alveolarni prah**

Alveolarna (respirabilna ali fina) frakcija je tisti del vdihanega prahu, ki je tako fin, da uide obrambnemu sistemu zgornjih dihalnih poti in se nalaga v pljučnem tkivu na območju bronhiol in alveol (pljučnih mešičkov), globlje od dosega mehanizma čiščenja. Ta frakcija je pomembna za prahove, ki povzročajo škodljive posledice globoko v pljučih. Tujek delcev prahu v pljučih lahko povzroči vnetni proces, katerega posledica je brazgotinjenje in razraščanje veznega pljučnega tkiva (fibroza), ki privede do trajne, nepopravljive prizadetosti pljučne funkcije (Jahiri, 2006).

- **Inhalabilni prah**

Inhalabilna (inspirabilna ali groba) frakcija, pomeni del celotne suspendirane snovi, ki jo delavec vdihne skozi nos ali usta iz območja vdihavanja. Količina vdihnjenega dela inhalabilne frakcije je odvisna od hitrosti vdihov (nos, usta) in pretoka suspendirane snovi okrog glave delavca.

Inhalabilna frakcija se nalaga v zgornjih dihalnih poteh in se lahko izloča iz organizma, npr. z dihanjem, izkašljevanjem ali sluzjo (Praktične smernice za mejne vrednosti za nevarne kemične snovi).

Inhalabilna frakcija je pomembna pri ocenjevanju tveganja za tistih vrste prahu, ki se lahko v dihalnem ali prebavnem traktu topijo in preidejo v človeški organizem ali tistih vrst, ki lahko škodljivo delujejo že v zgornjih dihalnih poteh. Navadno so to strupene (toksične) snovi ter tiste, ki povzročajo draženje ali poškodbe v zgornjih dihalnih poteh ali v nosni votlini (Jahiri, 2006).

Glede na način in mesto škodljivega delovanja prahu moramo pri ocenjevanju obremenitve delovnega mesta meriti koncentracijo inhalabilne ali alveolarne frakcije.

## 7.2. Opis merilne metode

### a) MERILNA METODA ZA ALVEOLARNI PRAH

Nemški standard IFA 6068: X/03 določa merilno metodo uporabljeno za vzorčenje alveolarnega prahu. Vzorcevanje prahu je potekalo s prečrpavanjem zraka skozi celulozne nitratne filtre, ki so bili predhodno kondicionirani na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi ter nato stehtani. Stehtan celulozni nitratni filter je pooblaščen delavec vstavil v nosilec filtra ter označil nosilec s filtrom, da je zagotovil sledljivost. V vzorčevalno glavo s cikolom je vstavil nosilec s filtrom za vzorčenje alveolarne frakcije prahu ter vzorčevalno glavo priključil na črpalko. Pretok črpanja je znašal 2,2 l/min.

Izvedba osebne vzorčenja steklobrusilca: Vzorcevalno glavo je pooblaščen delavec namestil na oblačilo steklobrusilca čim bližje dihalnim organom, črpalko pa je zataknil za pas. Po končanem dvournem vzorcevanju je pooblaščen delavec črpalko ugasnil ter iz vzorčevalne glave odstranil nosilec s celuloznim nitratnim filtrom. Nosilec s celuloznim nitratnim filtrom je pooblaščen delavec dostavil v laboratorij, kjer je pred pričetkom tehtanja filtre kondicioniziral na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi. Po končanem kondicioniranju je filtre stehtal. Maso prašnih delcev (alveolarni prah) je določil s tehtanjem filtrov pred in po vzorcevanju. Razlika v masi je masa alveolarne frakcije prahu.

### b) MERILNA METODA ZA INHALABILNI PRAH

Nemški standard IFA 7284: X/03 določa merilno metodo uporabljeno za vzorčenje inhalabilnega prahu. Vzorcevanje prahu je potekalo s prečrpavanjem zraka skozi steklene filtre, ki so bili predhodno kondicionirani na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi ter nato stehtani. V vzorčevalno glavo je pooblaščen delavec vstavil nosilec s filtrom za vzorčenje inhalabilne frakcije prahu ter vzorčevalno glavo priključil na črpalko.

Izvedba osebne vzorčenja steklobrusilca: Vzorcevalno glavo je pooblaščen delavec namestil na oblačilo steklobrusilca čim bližje dihalnim organom, črpalko pa je zataknil za pas. Po končanem dvournem vzorcevanju je pooblaščen delavec črpalko ugasnil ter iz vzorčevalne glave odstranil nosilec s steklenim filtrom. Pred pričetkom tehtanja je pooblaščen delavec filtre kondicioniziral na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi ter ga nato stehtal. Maso prašnih delcev (inhalabilni prah) je določil s tehtanjem filtra pred in po vzorcevanju. Razlika v masi je masa inhalabilne frakcije prahu.

### c) MERILNA METODA ZA ALVEOLARNI PRAH IN KREMEN

Nemški standard IFA 6068: X/03 določa merilno metodo uporabljeno za vzorčenje alveolarnega prahu, merilna metoda, ki se uporablja za vzorcevanje kremenca, pa je nemški standard IFA 8522. Vzorcevanje prahu je potekalo s prečrpavanjem zraka skozi celulozne nitratne filtre, ki so bili predhodno kondicionirani na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi ter nato stehtani. Stehtan celulozni nitratni filter je pooblaščen delavec vstavil v nosilec filtra ter označil nosilec s filtrom, da je zagotovil sledljivost. V vzorčevalno glavo s cikolom je vstavil nosilec s filtrom za vzorčenje alveolarne frakcije prahu ter vzorcevalno glavo priključil na črpalko.

Izvedba osebnega vzorčenja steklobrusilca: Vzorčevalno glavo je pooblaščen delavec namestil na oblačilo steklobrusilca čim bližje dihalnim organom, črpalko pa je zataknil za pas. Po končanem dvournem vzorčevanju je pooblaščen delavec črpalko ugasnil ter iz vzorčevalne glave odstranil nosilec s celuloznim nitratnim filtrom. Nosilec s celuloznim nitratnim filtrom je pooblaščen delavec dostavil v laboratorij, kjer je pred pročetkom tehtanja filtre kondicioniziral na sobni temperaturi v laboratoriju pri nadzorovani temperaturi in vlagi. Po končanem kondicioniranju je filtre stehtal. Maso prašnih delcev (alveolarni prah) je določil s tehtanjem filtrov pred in po vzorčenju. Razlika v masi je masa alveolarne frakcije prahu. Podizvajalec je določil vsebnost kremenca v alveolarnem prahu.

### 7.3. Rezultati meritev prahu na delovnem mestu

Mejne vrednosti in katkotrajne vrednosti (KTV) za merjenje kemične snovi iz Pravilnika o varovanju pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS št. 72/21) so prikazane v spodnji tabeli. Meritve so bile izvedene leta 2021.

Tabela 15: Mejne vrednosti in KTV vrednosti za merjenje kemične snovi.

Kemijska snov	Mejna vrednost mg/m <sup>3</sup>	KTV mg/m <sup>3</sup>
Alveolarni prah	1,25	2,5
Inhalabilni prah	10	20
Prah kristalnega kremenca, ki se vdihuje.	0,1	/

Kot navaja Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu, je kratkotrajna vrednost (KTV) koncentracija nevarne kemične snovi v zraku na delovnem mestu znotraj območja vdihavanja, ki ji je delavec brez nevarnosti za zdravje lahko izpostavljen krajši čas. Izpostavljenost kratkotrajni vrednosti lahko traja maksimalno 15 minut in se ne sme ponoviti več kot štirikrat v delovni izmeni, med dvema izpostavljenostma pa mora preteči vsaj 60 minut. Kratkotrajna vrednost se izraža v mg/m<sup>3</sup> ali v ml/m<sup>3</sup> (ppm), podana pa je kot mnogokratnik dovoljene prekoračitve mejne vrednosti (Uradni list RS št. 72/21).

Rezultati meritev za izbrano podjetje so pokazali, da izmerjene koncentracije alveolarnega prahu na merilnem mestu prekoračuje mejne vrednosti, ki jo predpisuje Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS št. 72/21). Vzorčenje je potekalo 120 minut.

Rezultati meritev za izbrano podjetje so pokazali, da izmerjene koncentracije ihalabilnega prahu na merilnem mestu ne prekoračujejo mejne vrednosti, ki jo predpisuje Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS št. 72/21). Vzorčenje je potekalo 120 minut.

Rezultati meritev za izbrano podjetje so pokazali, da izmerjene koncentracije silicijevega dioksida na merilnem mestu ne prekoračujejo mejne vrednosti, ki jo predpisuje Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS št. 101/05, 38/15 in 79/19). Vzorčenje je potekalo 120 minut. (Interno gradivo podjetja XY).

Meteorološki pogoji med merjenjem pri ročnem brušenju so biliso prikazani v tabeli 16.

Tabela 16: Meteorološki pogoji med merjenjem ročnega brušenja.

Meritve za delovno mesto steklobrusilec	
Temperatura (°C):	24,9
Relativna vlažnost:	24,9
Zračni tlak (hPa):	983

25. člen Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih navaja, da temperatura zraka v delovnih prostorih ne sme presegati +28 °C, relativna vlažnost dovedenega zraka je odvisna od njegove temperature in v primeru meritev na delovnem mestu steklobrusilca ne sme presegati 60 % pri temperaturi zraka, ki je enaka ali nižja od 26 °C; kar pomeni, da meritve ne presegajo mejnih vrednosti (Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih).

## 7.4. Izboljšave

V izbranem podjetju so v zadnjih letih svojega delovanja uvedli konkretne spremembne, dve najpomembnejši sta strojno brušenje, ki je bilo uvedeno pred letom in pol, v podjetju pa so bili prvi na svetu s takšno napravo, in spremenjena sestava steklene mase, ki ne vsebuje svinca.

Kristalno steklo je lahko nevarno, če so se svinčevi oksidi uporabljali za njegovo izdelavo in je bilo izdelano pri prenizki temperaturi, tako da se svinec ni vezal v steklovino in se potem izločal v okolje. Pri uporabi kristalne posode je zato treba paziti na izločanje svinca predvsem takrat, ko v njej hranimo kislo hrano in pijačo, saj je takrat izločanje še hitrejše (Uradni list RS, št. 9/11 in 78/18).

Ob prisotnosti svinca je podjetje v preteklosti izvajalo biološki monitoring, s katerim so preverjali zaščito delavcev s pomočjo odvzema krvi. V primeru povišanju koncentracije svinca v krvi je bil delavec premeščen na drugo delovno mesto za toliko časa, da se je organizem očistil. Zaradi zdravja svojih zaposlenih in naprednosti v svetu pa podjetje že nekaj časa izdeluje kvalitetnejše in varnejše steklene izdelke brez vsebnosti svinca.

Ker so izmerjene koncentracije alveolarnega prahu na merilnem mestu prekoračile mejne vrednosti je podjetje nemudoma pregledalo in saniralo filtrirni sistem oziroma odsesovalnike prahu. Vzpostavili so tudi redno kontrolo filtrirnega sistema ter zagotovili ponovno izvedbo meritev.

Poskrbljeno je tako za delavce z vsemi varnostnimi ukrepi kot tudi za okolje. Prah, ki nastaja pri samem brušenju stekla, se preko vode odvaža do silosov in nato na filtrirno čistilno napravo, kjer se filtri ustrezno čistijo, filtrska pogača, ki je odpadki z identifikacijsko številko 10 11 20 (trdni odpadki iz čiščenja odpadne vode na kraju nastanka), se predaja pooblaščenemu podjetju za ravnanje z odpadki. Voda, ki se uporablja pri brušenju, se v lastni čistilni napravi podjetja očisti in ponovno uporabi.



## 8. ZAKLJUČEK IN SKLEPI

Navdih za diplomsko nalogo je bilo steklarsko podjetje v moji regiji, v izbranem podjetju pa sem opravljala študentsko delo in se tako seznanila z delovnimi procesi v podjetju. V podjetju se izvaja dejavnost, ki je že sama po sebi v osnovi zelo specifična, delavcu pa sami postopki od izdelave stekla do končnega produkta predstavljajo nevarnost, v kolikor ne upošteva navodil za varno delo in skrb za delovno okolje. Prav zato ima podjetje v sodelovanju s pooblaščenim podjetjem za izvajanje analize tveganja izdelano z zakonom predpisano oceno tveganja in navodila za varno delo za vsako delovno mesto v procesu proizvodnje steklarskih izdelkov. V sklopu svojega dela v podjetju sem se še posebej seznanila z delovnim mestom steklobrusilca, zato sem v diplomski nalogi analizirala oceno tveganja za to delovno mesto.

Ročno premeščanje bremen in dinamične obremenitve so pri delu steklobrusilca pomemben faktor tveganja poleg prahu, ki nastaja pri brušenju in poliranju končnih izdelkov, saj imajo lahko posledice za zdravje. V ta namen podjetje poskrbi za zaščito delavca s temu primerno zaščitno opremo (maska, očala, rokavice), varnim delovnim okoljem ter delovno opremo (stroji, transporterji ...) in natančnimi navodili za samo opravljanje dela, kot je npr. rokovanje s stroji in orodjem ter navodila za varnost in zdravje na delovnem mestu. Delavec mora ta navodila dosledno in vestno upoštevati v delovnem procesu, saj le tako lahko opravlja svoje delo varno in zdravju neškodljivo.

V svojem diplomskem delu sem preverila naslednji hipotezi:

- področje varnosti in zdravja pri delu za delovno mesto steklobrusilca v izbranem podjetju je dobro urejeno,
- delovno mesto steklobrusilca lahko predstavlja večjo stopnjo tveganja (razred 4) za varnost in zdravje ljudi v izbranem podjetju.

Hipotezo, da je področje varnosti in zdravja pri delu za delovno mesto steklobrusilca dobro urejeno, lahko potrdim, saj ima podjetje izdelano ustrezno oceno tveganja, ki se s spremembami delovnega procesa spreminja in izboljšuje. Delovna mesta so urejena z varnostnimi oznakami in navodili za varno delo, delavci pa upoštevajo predpise za varno delo in imajo ustrezno zaščitno delovno opremo. Pri prekoračitvi izmerjene koncentracije alveolarnega prahu na merilnem mestu pa je podjetje takoj po prejemu rezultatov merjenja poskrbelo za ustrezen pregled stanja filtrirne naprave in odsesovalnikov prahu ter ustrezno sanacijo. Vzpostavljena je bila redna kontrola ter ponovne meritve.

Hipotezo, da delovno mesto steklobrusilca lahko predstavlja večjo stopnjo tveganja (razred 4) za varnost in zdravje ljudi v izbranem podjetju, lahko potrdim, saj dejavnik tveganja, ki se nanaša na zaprašenost lahko povzroči nalaganje prahu v pljučih, kar lahko privede do draženja ali poškodb v zgornjih dihalnih poteh ali v nosni votlini. Delci prahu v pljučih lahko povzročijo vnetni proces, katerega posledica je brazgotinjenje in razraščanje veznega pljučnega tkiva (fibroza), ki privede do trajne, nepopravljive prizadetosti pljučne funkcije. Dejavnik tveganja, ki se nanaša na dinamične obremenitve in ročno premeščanje bremen, lahko pri delu steklobrusilca povzroči težave s poškodbami živcev, sklepov, artritismom. Pri delu, ki ga opravlja steklobrusilec, zaradi ponavljajočih gibov in sedečega položaja telesa, trpijo roke, ramenski obroč ter hrbtenica, še posebej vratna.

Delo zahteva prisilno držo, zbranost, osredotočenost in natančnost. Ker strojno delo ne more nadomestiti človeške roke, se bodo v prihodnje še morale dogajati izboljšave na področju

varnostnih ukrepov in na prilagodljivosti dela z različnimi odmori, mogoče tudi s krajšo telesno vadbo.

Nevarnosti zaradi izpostavljenosti prašnim delcem se delavci izognejo z uporabo maske, pomembne pa so tudi meritve, saj rezultati meritev pomagajo razumeti potencialne zdravstvene posledice izpostavljenosti delcem oziroma oceniti tveganje za njihovo zdravje.

## 9. SUMMARY

The inspiration for the diploma paper thesis was a glass company in my region, and I worked as a student in the chosen company and thus became familiar with the work processes in the company. The company carries out an activity that is fundamentally very specific in itself, and the processes from glass production to the final product pose a danger to the worker if he does not follow the instructions for safe work and care for the work environment. That is why the company, in cooperation with a company authorized to carry out a risk analysis, has prepared a legally prescribed risk assessment and safety work instructions for each workplace in the glass product production process. As part of my work in the company, I became particularly familiar with the position of a glass grinder, so in my diploma thesis I analyzed the risk assessment for this position.

Manual handling of loads and dynamic loads are an important risk factor, when working as a glass grinder. In addition to the dust being generated, during grinding and polishing of finished products, as they can have health consequences. For this purpose, the company ensures the protection of the worker with appropriate protective equipment (mask, glasses, gloves), a safe working environment and work equipment (machines, conveyors...) and precise instructions for the work itself, such as e.g. handling of machines and tools and instructions for safety and health at the workplace. The worker must follow these instructions consistently and conscientiously in the work process, as this is the only way he can perform his work safely and without any harm to health.

In my diploma paper, I tested the following hypotheses:

- the field of safety and health at work for the position of glass grinder in the selected company is well regulated,
- the workplace of a glass grinder can represent a higher level of risk (class 4) for the safety and health of people in the chosen company.

I can confirm the hypothesis that the field of safety and health at work for the position of glass grinder is well regulated, as the company has prepared an adequate risk assessment, which changes and improves with changes in the work process. Workplaces are arranged with safety signs and instructions for safe work, and workers follow the regulations for safe work and have appropriate protective work equipment. When the measured concentration of alveolar dust at the measuring point is exceeded, the company, immediately after receiving the measurement results, took care of an appropriate inspection of the condition of the filter device and dust extractors and appropriate remediation. Regular control and repeated measurements were established.

I can confirm the hypothesis that the workplace of a glass grinder can represent a higher level of risk (class 4) for the safety and health of people in the chosen company, since the risk factor related to dustiness can cause problems such as dust to accumulate in the lungs, which can lead to irritation or injuries in the upper respiratory tract or in the nasal cavity. Dust particles in the lungs can cause an inflammatory process, resulting in scarring and growth of connective lung tissue (fibrosis), leading to permanent, irreversible impairment of lung function. The risk factor related to dynamic loads and manual handling of loads can cause problems with nerve damage, joint damage, arthritis when working as a glass grinder. In the work performed by a glass grinder, the hands, shoulder girdle and spine, especially the neck, suffer due to repetitive movements and the sitting position of the body.

The work requires a forced attitude, composure, focus and precision. Since machine work cannot replace the human hand, in the future improvements will have to be made in the area of safety measures and the flexibility of work with various breaks, possibly also with short physical exercises.

Workers avoid the danger of exposure to dust particles by using a mask, and measurements are also important, as the results of the measurements help to understand the potential health consequences of exposure to particles or to evaluate the risk to their health.

## 10. VIRI IN LITERATURA

- Cimperšek M. (2016). Glažute in steklarne v Sloveniji ter njihova zgodovinska vez z gozdovi. Kamnik. Studio Dataprint, str. 9–10, 267.
- Interno gradivo podjetja XY.
- Jahiri F. (2006). Tehnološke rešitve za zmanjšanje prašenja pri sušenju gela TiO<sub>2</sub>. Diplomsko delo. Fakulteta za organizacijske vede, Maribor.
- Kren A. (2011). Projekt izdelave ocene tveganja z izjavo o varnosti v podjetju XY. Diplomsko delo. Višja strokovna šola Academia, Maribor.
- Knez M., Lojen G., Torelli N. (2016). Materiali in okolje: učbenik za modul Materiali in okolje v programu Okoljevarstveni tehnik. Fit media d.o.o. str. 147-150.
- Medmrežje. Dostopno na: <https://www.evzd.si/wp-content/uploads/2019/12/clanek-postopek-ocenjevanja-tveganj-eVZD.pdf> (11. 7. 2022).
- Medmrežje 1. Dostopno na: <https://www.abczdravja.si/bivanje/cisto-ne-pomeni-vselej-tudi-zdravo/> (8. 7. 2022).
- Medmrežje 2. Dostopno na: <https://www.gov.si teme/tveganja-za-varnost-in-zdravje-pri-delu/> (24. 4. 2022).
- Medmrežje 3. Dostopno na: [https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/dds2/SAMANCTA/SL/Safety/Dust\\_SL.htm](https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/SL/Safety/Dust_SL.htm) (5. 6. 2022).
- Praktične smernice za mejne vrednosti za nevarne kemične snovi: prvi natis (2006). Ljubljana, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve.
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 72/21).
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih .
- Praktične smernice za izvajanje zdravstvenega nadzora in biološkega monitoringa za svinec (Uradni list RS, št. 9/11 in 78/18).
- RESOLUCIJA o nacionalnem programu varnosti in zdravja pri delu 2018–2027 (ReNPVZD18–27). (Uradni list RS, št. 23/18) .
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11).
- Žitnik D., Žitnik J., Berdajs A., Slak T., Gruden T., Vratuša S., Hladnik L., Logar J., Smolej B., Slokan I., Petek I., Jurček R., Capuder Š. M., Jereb S., Galonija S. (2012). Gradbeniški pripočnik: Peta, dopolnjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, d.d. str. 805–808.