

Osobna zaštitna oprema u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode

Todorović, Marijana

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:201202>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Marijana Todorović

Osobna zaštitna oprema u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode

Završni rad

Karlovac, 2019.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and protection Department
Professional graduate study of safety and protection

Marijana Todorović

**Personal protective equipment in technological
processes of natural mineral water**

Final paper

Karlovac, 2019.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Marijana Todorović

Osobna zaštitna oprema u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode

Završni rad

Mentor:mr.sc. Snježana Kirin, viši pred.

Karlovac, 2019.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia

Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510

Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Specijalistički studij: Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu, Karlovac, 2019.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Marijana Todorović Matični broj: 0420416022

Naslov: Osobna zaštitna oprema u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode

Opis zadatka: U teoretskom dijelu rada prikazati će se teoretske osnove u tehnološkim procesima u proizvodnji prirodne mineralne vode, mjere zaštite na radu kao i osnovne smjernice o osobnoj zaštitnoj odjeći. U eksperimentalnom dijelu rada bit će obrađena osnovna zaštitna odjeća djelatnika u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode za specifično radno mjesto.

Zadatak zadan:
11/2018.

Rok predaje rada:
04/2019.

Predviđeni datum obrane:
04/2019.

Mentor:
Mr.sc. Kirin Snježana, viši predavač

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:
Dr.sc. Vučinić Jovan, prof.visoke škole

PREDGOVOR

Nakon dugog niza rada u tehnološkim procesima, koristila sam prilike da iznesem i prikažem dio toga radnog procesa po razno raznim seminarima, kao što sam iskoristila priliku za Završni rad, a logika mi nalaže da i Diplomski rad bude dio toga lanca.

S obzirom da trenutno radim u službi Zaštite na radu, s pravom mogu potvrditi da mi školovanje na studiju Odjela Sigurnosti i Zaštite, a sa praksom rada u tehnološkim procesima naveliko pomoglo da shvatim, a danas i primijenim svoje znanje i praksu u jedan zajednički koncept, jer zaista jedno bez drugoga ostavlja samo teške posljedice po radnicima a materijalne po poslodavcima.

Koristim priliku da se zahvalim svim svojim profesorima Veleučilišta u Karlovcu, Odjela Sigurnosti i Zaštite koju su me pratili sve moje godine studija, te bezuvjetno dijelili svoja znanja i imali razumijevanja na svaki moj upit. Divni ste, svaki na svoj način i Veleučilište ne bi bilo isto bez svih Vas.

Naročito se zahvaljujem svojom mentorici, mr.sc.Kirin Snježani koja me je podržala na Završnom radu kao i sada Diplomskom radu.

Profesorice zakon ste, kao profesor tako i kao ljudsko biće!!!

Ne bi mogla da se posebno ne zahvalim prof.dr.sc.Jovan Vučinić, koji je iz dana u dan nesebično i ustrajno prenosio svoju ljubav i ciljeve prema Zaštiti na radu, na čemu sam mu posebno zahvalna!

Na kraju, ali i ne manje bitno dolazi moja obitelj i suprug Ivan koji su me na svoj osebujno poseban način doveli do cilja i uvjerenja da:” Sve što se želi do toga se i može doći, samo treba potražiti put uspjeha!

Ja sam svoj put pronašla ...

SAŽETAK

Tehnološki proces predstavlja redosljed i način obavljanja pojedinih dijelova složenoga ili radnoga procesa za dobivanje proizvoda određenih svojstava, a određivanje tehnološkog procesa je polazna faza za organizaciju i planiranje proizvodnje. Zbog zaštite organizma i dijelova tijela, osobama koje su za vrijeme rada u tehnološkim procesima izložene određenim vrstama opasnosti i štetnosti stavlja se na raspolaganje sredstva osobne zaštite, odnosno zaštitna oprema ako se djelovanje opasnosti i štetnosti ne može drugim mjerama zaštite na radu otkloniti. Uporaba osobne zaštitne opreme (OZO) obvezna je pri izvođenju radnih zadataka gdje rizici za zdravlje i sigurnost radnika nisu dovedeni na prihvatljivu razinu primjenom osnovnih pravila zaštite na radu i odgovarajućom organizacijom radnih zadataka. Odabir osobne zaštitne opreme obavlja se na osnovu rizika utvrđenih u procjenom rizika za određeno radno mjesto, a izabrana osobna zaštitna oprema mora osigurati najveću moguću razinu zaštite radnika uz uvjet da omogućava normalno odvijanje radnih aktivnosti te da je udobna radniku. Svrha zaštitne opreme je smanjiti izloženost zaposlenika opasnostima kada tehničke kontrole i administrativne kontrole nisu izvedive ili učinkovite kako bi se ti rizici smanjili na prihvatljivu razinu. Kako bi se osigurala sigurnost i zaštita zdravlja radnika, osobna zaštitna oprema koja se koriste mora biti oblikovana i izrađena u skladno s propisanim tehničkim zahtjevima, biti namjenski izrađena za zaštitu pred očekivanim rizicima i ne smiju uzrokovati veće rizike za sigurnost radnika, odgovarati stvarnim uvjetima na mjestu rada, odgovarati specifičnim ergonomskim potrebama, biti izrađena tako, da ih korisnik može pravilno prilagoditi na jednostavan način.

Ključne riječi: opasnosti na radu, tehnološki proces, sredstva osobne zaštite, zaštitna oprema

SUMMARY

The technological process represents the order and manner of performing certain parts of a complex or working process for obtaining products of certain properties, and determining the technological process is a starting stage for organization and planning of production. For the protection of organisms and parts of the body, persons who are exposed to certain types of danger and harmfulness during work in technological processes are provided with personal protective equipment or protective equipment if the effects of danger and harmfulness can not be eliminated by other protective measures at work. The selection of personal protective equipment is carried out on the basis of the risks identified in the risk assessment for a particular workplace, and the personal protective equipment chosen must provide the highest possible level of protection for the worker, provided that it enables the normal operation of the work and is comfortable. The use of Personal Protective Equipment is mandatory when carrying out work tasks where the health and safety risks of workers have not been brought to an acceptable level by applying basic safety rules at work and by the appropriate organization of work tasks. The purpose of protective equipment is to reduce employee exposure to hazards when technical controls and administrative controls are not feasible or effective in order to reduce those risks to an acceptable level. In order to ensure the safety and health protection of workers, the personal protective equipment used must be designed and manufactured in accordance with the prescribed technical requirements, be designed to protect against the expected risks and should not cause greater risks to the safety of workers, workplace, meet specific ergonomic needs, be designed so that the user can adjust them in a simple way.

Key words: occupational hazards, technological process, personal protective equipment, protective equipment

SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
2. TEORIJSKE ZNAČAJKE TEHNOLOŠKOG PROCESA.....	3
2.1. Pojam tehnološkog procesa.....	3
3. MJERE ZAŠTITE NA RADU U TEHNOLOŠKIM PROCESIMA.....	8
3.1. Pojam zaštite na radu u tehnološkim procesima.....	8
3.2. Način provedbe zaštite na radu u tehnološkim procesima.....	8
3.3. Pravila zaštite na radu.....	9
3.4. Prava i obveze radnika.....	11
3.5. Obveze i odgovornost poslodavca iz provođenja zaštite na radu.....	12
4 . OPASNOSTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU.....	14
4.1. Opasnosti koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje.....	14
4.1.1. Mehaničke opasnosti.....	14
4.1.2. Opasnosti od električne struje.....	15
4.1.3. Opasnosti od požara i eksplozije.....	16
4.1.4. Toplinske opasnosti (vruće ili hladne tvari i predmeti).....	16
4.2. Štetnosti koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje.....	17
4.2.1. Mikroklimatski uvjeti.....	17
4.2.2. Buka i vibracije.....	18
4.2.3. Zračenja.....	18
4.2.4. Kemijske štetnosti.....	19
4.2.5. Biološke štetnosti.....	19
4.2.6. Rasvjeta.....	20
4.3. Napori koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje.....	20
4.3.1. Tjelesni napori.....	20
4.3.2. Psihofiziološki napori.....	21
5. ZAŠTITNA OPREMA U TEHNOLOŠKIM PROCESIMA.....	22
5.1. Uloga zaštitne opreme u tehnološkim procesima.....	22

5.2. Osobna zaštitna oprema	22
5.2.1. Zakon o zaštiti na radu	23
5.2.2. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava	23
5.2.3. Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme	23
5.2.4. Kategorije OZO	24
5.2.5. Hrvatski zavod za norme	24
5.2.6. Norme i preporuka za izbor zaštitne odjeće	24
5.2.6.1. HRN EN ISO 13688:2013 (Zaštitna odjeća - Opći zahtjevi)	25
5.2.7. Direktiva 89/686/EEZ	26
5.2.8. CE oznaka	26
5.2.9. Primjena mjere zaštite i stupnjevi sigurnosti	27
6. EKSPERIMENTALNI DIO	28
7. REZULTATI I RASPRAVA	31
7.1. Radno mjesto voditelj smjene proizvodnje	31
7.2. Radno mjesto rukovatelj strojem	33
7.3. Radno mjesto kontrolor proizvoda	36
7.4. Radno mjesto serviser u pripremi	38
7.5. Radno mjesto mehaničar-električar	43
7.6. Radno mjesto laboratorijski tehničar	46
8. ZAKLJUČAK	51
LITERATURA	52
POPIS SLIKA	53
POPIS TABLICA	54

1. UVOD

Tehnološki proces je bitan sastavni dio proizvodnog procesa, i to onaj dio koji se odnosi na promjenu izgleda, oblika, dimenzija i svojstava materijala (sve kvalitetne promjene fizikalnih i kemijskih svojstava, kvalitete površine, relativan položaj ili vrstu spajanja u ugradbene cjeline) od sirovog stanja do gotovog proizvoda. U tehnološkim procesima važnu ulogu svakako igra zaštitna oprema za radnike koji u njima sudjeluju. Uporaba osobne zaštitne opreme (OZO) obvezna je pri izvođenju radnih zadataka gdje rizici za zdravlje i sigurnost radnika nisu dovedeni na prihvatljivu razinu primjenom osnovnih pravila zaštite na radu i odgovarajućom organizacijom radnih zadataka. Odabir osobne zaštitne opreme obavlja se na osnovu rizika utvrđenih u procjenom rizika za određeno radno mjesto, a izabrana osobna zaštitna oprema mora osigurati najveću moguću razinu zaštite radnika uz uvjet da omogućava normalno odvijanje radnih aktivnosti te da je udobna radniku.

1.1.Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada su zaštitna oprema i sredstva koja se nalaze u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode.

Kako bi se realizirala tema zadatka, potrebno je obaviti sljedeće zadatke:

1. definirati značajke tehnološkog procesa
2. mjere Zaštite na radu u tehnološkim procesima
3. opasnosti u tehnološkim procesima
4. zaštitnu opremu u tehnološkim procesima

Ključna osoba zadužena za ispravan tehnološki proces je tehnolog, a njegov posao je unaprjeđenja procesa u cilju postizanja što boljeg uspjeha u poslovanju. Nakon provođenja temeljne analize podataka koje preuzima od konstruktora prije početka proizvodnje, tehnolog odabire sirovine koje najbolje ispunjavaju zahtjeve proizvodnje, a sljedeći korak je definiranje najboljeg redoslijeda izvršavanja radnih operacija u cjelokupnom procesu i na osnovi toga podjela radnih mjesta uz dodjelu odgovarajućih alata. Svaki voditelj dobro je upućen u obaveze i dužnosti te svi zajedno djeluju kao cjelina.

1.2.Izvori podataka i metode prikupljanja

Izvori koji su korišteni za prikupljanje podataka za izradu diplomskog rada uključuju pregled znanstvene i stručne literature, odgovarajućih internetskih izvora kao i moj osobni doprinos s obzirom na dugogodišnji rad u tehnološkim procesima prirodne mineralne vode.

2. TEORIJSKE ZNAČAJKE TEHNOLOŠKOG PROCESA

2.1. Pojam tehnološkog procesa

Tehnološki proces je bitan sastav proizvodnog procesa te svaka proizvodnja zasnovana je na tehnološkom procesu o kojem ovise kvaliteta i cijena konačnog proizvoda. Tehnološki proces se realizira u proizvodnom sustavu koji sadrži radna mjesta definirana prema zahtjevima i potrebama proizvodnje.[1] Tehnološki proces je bitan sastavni dio proizvodnog procesa, i to onaj dio koji se odnosi na promjenu izgleda, oblika, dimenzija i svojstava materijala (sve kvalitetne promjene fizikalnih i kemijskih svojstava, kvalitete površine, relativan položaj ili vrstu spajanja u ugradbene cjeline) od sirovog stanja do gotovog proizvoda. Integralni tehnološki proces u metaloprerađivačkoj industriji dijelimo na uža specijalna područja (proizvodnja poluproizvoda, dijelova, sastavljanje).[2]

U cilju ostvarenja pravovremenog definiranja i pripreme tehnološkog procesa, treba osigurati podjelu poslova, koja je inače jedna od temeljnih značajki industrijske proizvodnje. U ukupnom lancu aktivnosti vezanih za proizvodnju jednu specijaliziranu grupu poslova čini tehnološka priprema proizvodnje (TPP) u okviru koje planiranje tehnološkog procesa, kao veza između konstrukcije i proizvodnje, predstavlja temeljni posao.

Ključna osoba zadužena za ispravan tehnološki proces je tehnolog u proizvodnji, a njegov posao je neprestan pokušaj unaprjeđenja procesa u cilju postizanja što boljeg uspjeha u poslovanju. Nakon što provede temeljnu analizu podataka koje preuzima od konstruktora prije početka proizvodnje, tehnolog odabire sirovine koje najbolje ispunjavaju zahtjeve proizvodnje, a sljedeći korak je definiranje najboljeg redoslijeda izvršavanja radnih operacija u cjelokupnom procesu i na osnovi toga podjela radnih mjesta uz dodjelu odgovarajućih alata.

Svaki proces nosi rizike pa je potrebno obaviti pomno planiranje prije početka proizvodnje. Planiranjem se odabiru metode i način na koji će one biti provedene tijekom proizvodnje, da bi se ulazne sirovine uspješno transformirale u gotov proizvod. Uspješno planiranje rezultira proizvodnjom čiji su glavni parametri: optimalna kvaliteta, optimalni troškovi i optimalni ciklus proizvodnje, a rezultati planiranja pohranjeni su u tehnološkoj dokumentaciji koja sadrži točno definirane korake i uvjete realizacije svakog pojedinog koraka.[1]

Ciklus izrade predstavlja zbroj trajanja dva vremena, odnosno ukupno vrijeme potrebno za izvođenje svih aktivnosti u procesu. Prvo vrijeme je trajanje tehnološkog ciklusa, a drugo vrijeme je trajanje svih prekida u procesu čije trajanje je poznato, a u prekide su uključeni transport, među skladištenje i kontrola.



Slika 1. Parametri uspješne proizvodnje[1]

Proizvodnja se s obzirom na vrstu i količinu proizvedenih jedinica dijeli na:

1. Pojedinačna proizvodnja

Za ovu proizvodnju karakteristično je, da se proizvod proizvodi samo jednom ili pojedinačno u većim ili manjim vremenskim razmacima što znači, da se proces organizira i izvodi za jedinicu proizvoda.

Da bi se povećala efikasnost, nastojat će se kod ovakve proizvodnje istovremeno proizvoditi istovrsni dijelovi, koji ulaze u više proizvoda (unificirani dijelovi). Isto tako, nastojat će se istovremeno proizvoditi tehnološki slični dijelovi, te na taj način postići barem djelomični efekt proizvodnje u većim količinama.

Proizvodni program pogona je tada u pravilu višesložan. Naime, istovremeno se najčešće proizvodi veći broj različitih proizvoda na način pojedinačne proizvodnje.

ima određene osnovne značajke, od kojih se navode sljedeće:

- 1) Proizvodnja se realizira u pravilu za poznatog kupca
- 2) Prije početka proizvodnje potrebno je provesti opsežne polove projektiranja, konstrukcije i tehnološke pripreme, koji su skupčani sa znatnim utroškom vremena i

financijskih sredstva (ovi troškovi učestvuju u ukupnim troškovima proizvodnje jedinice proizvoda s velikim udjelom).

- 3) Planiranje potreba i nabavka materijala zasniva se pretežno na iskustvenim podacima, manje na normativima materijala
- 4) Kod proizvodnje primjenjuju se pretežno univerzalni strojevi i to konvencionalni neautomatizirani i numerički upravljani strojevi
- 5) Osnovni oblik organizacije proizvodnih kapaciteta tradicionalno je raspored prema vrsti radnih mjesta, ali se danas koriste i fleksibilni proizvodni sustavi
- 6) Među pogonska kooperacija je, zbog potrebe što boljeg korištenja instaliranih kapaciteta i nepostojanja uvijek svih potrebitih tehnoloških mogućnosti pri izradi dijelova, relativno velika.
- 7) Udio vremena montaže u ukupnom vremenu izrade proizvoda je velik, zbog potrebe pripasivanja dijelova i male podjele poslova pri montaži.
- 8) Radne naprave i specijalni alati primjenjuju se relativno malo.
- 9) Proizvodni ciklus je dugačak uz tendenciju smanjenja, kao posljedica primjene novih proizvodnih struktura (FPS).
- 10) Proizvodni radnici trebaju imati relativno visoku kvalifikaciju, budući da tehnološki postupci, u pravilu nisu detaljno propisani zbog manje dubine razrade procesa.

2. Serijska proizvodnja

U serijskoj proizvodnji se konstrukcijski jednaki proizvodi proizvode istovremeno odnosno neposredno jedan za drugim u određenom broju.

Serijska proizvodnja ima, zbog širine područja koje pokriva, manje jednoznačne karakteristike u odnosu na pojedinačnu proizvodnju.

Navode se sljedeće značajke:

- 1) Proizvodi se rjeđe za poznatog kupca, češće za trgovinu i nepoznatog krajnjeg korisnika. Ipak tendencija je prema sve češće poznatom kupcu.
- 2) Komponente proizvoda kao i pojedini elementi njihove izvedbe u znatnoj mjeri su unificirani
- 3) Troškovi razvoja proizvoda i pripreme proizvodnje, iako su u pravilu veći nego kod pojedinačne proizvodnje, terete jedinicu proizvoda znatno manje, budući da se dijele na veću količinu proizvoda
- 4) Planiranje potreba materijala vrši se isključivo uz korištenje normativa materijala

- 5) U proizvodnji se koriste specijalizirana i specijalna oprema, ali i univerzalna
- 6) Kod manjih serija koristi se raspored prema vrsti radnih mjesta, kao osnovni oblik organiziranja proizvodnog kapaciteta uz sve veći udio korištenja grupa strojeva sličnog redoslijeda i fleksibilnih proizvodnih sustava, koji se pretežno koriste i kod srednjih količina. Kod većih serija prevladava princip proizvodnje na osnovi kapaciteta organiziranih prema proizvodu.
- 7) Među pogonska kooperacija koristi se samo iznimno (kod manjih serija), izuzev toplinske obrade, koje se u pravilu izvode u zasebnim pogonima/radionicama
- 8) Podjela posla kod montaže je znatna
- 9) Radne naprave i specijalni alati su jako zastupljeni
- 10) Ciklus proizvodnje je relativno kratak
- 11) Kvalifikacija radnika u procesu u pravilu ne treba biti visoka, zbog provođenja specijalizacije poslova i visoke razine tehnološke pripreme proizvodnje. Visoko kvalificirana radna snaga koristi se pretežno na poslove pred namještanja i podešavanja strojeva.

Serijska proizvodnja je najzastupljeniji tip proizvodnje zbog širine područja koje pokriva, ali i činjenice da se najveći broj proizvoda proizvede u manjim i srednjim količinama.

3. Masovna proizvodnja

Kod masovne proizvodnje se konstrukcijski jednaki proizvodi proizvode tijekom duljeg vremenskog razdoblja u većim količinama, tako da pretežan dio radnih mjesta izvodi iste operacije dulje vrijeme, često i za čitavo vrijeme proizvodnje proizvoda. Time su stvorene osnovne pretpostavke za primjenu najviše razine proizvodne tehnike i proizvodne organizacije.

Za masovnu proizvodnju karakteristično je :

- 1) Postoji čvrsta potreba za razvijenim proizvodom kroz dulje vrijeme u relativno velikim količinama
- 2) Trošak razvoja proizvoda i tehnološke pripreme proizvodnje je po jedinici proizvoda vrlo mali
- 3) Oprema je u velikoj mjeri specijalna i specijalizirana, i u osnovi visoko produktivna
- 4) Osnovni oblik organiziranja proizvodnih kapaciteta su proizvodni sustavi organizirani prema proizvodu. Često se radi o automatiziranim proizvodnim linijama
- 5) Transport proizvoda u najvećoj je mjeri mehaniziran i sinhroniziran s radom strojeva.

- 6) U cilju osiguravanja potpune zamjenjivosti dijelova, kod montaže se ne provodi pripisivanje dijelova zahvaljujući osiguranju dovoljne točnosti pri izradi
- 7) Ciklus proizvodne je vrlo kratak
- 8) Održavanje opreme organizirano je na visokom nivou, s težištem na preventivnom održavanju, kako bi se zastoji zbog kvarova sveli na najmanju mjeru.
- 9) Na radnim mjestima u proizvodnji poslove obavlja pretežno priučena radna snaga. Visoke kvalifikacije i stručnost nužni su za poslove podešavanja, održavanje opreme i nadzor procesa.

Očito je da su značajke tipova proizvodnje međusobno vrlo različite uz opću napomenu, da se razlike kod pojedinih značajki smanjuju, kao posljedica stalnog razvoja proizvodne tehnike i proizvodne organizacije.[3]

3.MJERE ZAŠTITE NA RADU U TEHNOLOŠKIM PROCESIMA

3.1. Pojam zaštite na radu u tehnološkim procesima

Zaštita na radu je interdisciplinarno područje čije su sastavnice skup tehničkih, zdravstvenih, pravnih, psiholoških, pedagoških, andragoških, radno-socijalnih i drugih gospodarskih djelatnosti. Smisao i suština zaštite na radu je ostvarivanje zakonitosti rada na svim razinama i u svim prilikama.

Zaštita na radu je sve ono što treba učiniti da bi se zaštitio čovjek u organiziranom procesu rada i otvorila čovjekova sigurnost od ozljeda, profesionalnih i drugih bolesti, odnosno ostvarila sigurnost za život i zdravlje.

Zaštita na radu skup je tehničkih, zdravstvenih, pravnih, psiholoških, pedagoških i drugih djelatnosti pomoću kojih se otkrivaju i otklanjaju opasnosti koje ugrožavaju život i zdravlje osoba na radu i utvrđuju mjere, postupci i pravila kako bi se otklonile ili smanjile te opasnosti i štetnosti. Zaštita na radu je sastavni dio zdravstvene zaštite radno aktivnih ljudi. Zaštita na radu je sastavni dio organizacije rada i izvođenja radnih operacija, dakle, to je sastavni dio svakog radnog procesa, a ostvarivanje zaštite na radu postiže se provođenjem osnovnih i posebnih pravila koja su propisana za svako radno mjesto.

Smisao zaštite na radu je ostvarivanje zakonitosti rada kako na svim razinama tako i u svim prilikama jer izvorište ima u pravilima sigurnog rada i radu uopće.

Cilj i zadaća zaštite na radu je sačuvati zdravlje radnika i stvoriti uvjete rada i života s kojima će oni biti zadovoljni i ostati zdravi do kraja radnog vijeka i dalje.[4]

3.2. Način provedbe zaštite na radu u tehnološkim procesima

U Republici Hrvatskoj, zaštita pri radu uređena je zakonima, pravilnicima, normama i drugim propisima. Naime, već u Ustavu Republike Hrvatske definirane su neke osnovne postavke koje se odnose na zaštitu pri radu, a to je u prvom redu definicija Hrvatske kao socijalne države, koja vodi brigu o svojim građanima na raznim područjima, pa tako i na području radnih odnosa.[5] Slijedeći bitan zakon koji govori o zaštiti na radu jest Zakon o radu, u kojem zakon obvezuje poslodavca da osigura radnicima uvjete za siguran rad, da ih poduči o

opasnostima i mjerama zaštite na radu, a radnicima daje pravo odbijanja rada, koji im može ugroziti život ili zdravlje i to uz punu nadoknadu plaće.[6] Ipak, osnovni zakonski propis koji definira zaštitu na radu jest Zakon o zaštiti na radu, u kojem su definirane obveze i prava poslodavca, radnika te pojedinih subjekata kod poslodavca i među radnicima.[7]

Dio sustava zaštite na radu dijelom su odredbe i kolektivnih ugovora, a postoji i niz pod zakonskih akata i propisa koji konkretnije razrađuju određena pravila u pojedinim segmentima zaštite na radu, od kojih su neki Pravilnik o izradi procjene rizika, Pravilnik o radnim mjestima s posebnim uvjetima rada, Pravilnik o osposobljavanju za rad na siguran način, Pravilnik o ispitivanju i pregledu strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i dr.

3.3. Pravila zaštite na radu

Zaštita na radu kao organizirano djelovanje obuhvaća sustav pravila, a osobito pravila pri projektiranju i izradi sredstava rada, pravila pri uporabi, održavanju, pregledu i ispitivanju sredstava rada, pravila koja se odnose na radnike te prilagodbu procesa rada njihovom spolu, dobi, fizičkim, tjelesnim i psihičkim sposobnostima, načine i postupke osposobljavanja i obavješćivanja radnika i poslodavaca sa svrhom postizanja odgovarajuće razine zaštite na radu, načine i postupke suradnje poslodavca, radnika i njihovih predstavnika i udruga te državnih ustanova i tijela nadležnih za zaštitu na radu, zabranu stavljanja radnika u nepovoljniji položaj zbog aktivnosti poduzetih radi zaštite na radu te ostale mjere za sprječavanje rizika na radu, sa svrhom uklanjanja čimbenika rizika i njihovih štetnih posljedica. Zaštita na radu kao sustavno organizirano djelovanje sastavni je dio organizacije rada i izvođenja radnog postupka, koje poslodavac ostvaruje primjenom osnovnih, posebnih i priznatih pravila zaštite na radu u skladu s općim načelima prevencije.[7]

Svaki radnik mora biti upoznat sa zaštitom na radu, kako bi se pojava ozljeda i oštećenja svela na minimum. Uz pisana pravila zaštite, radna mjesta označena su i znakovima koji jasno ističu mjesto i vrstu opasnosti. Važno je da se radnik ne upušta u djelatnosti za koje nije osposobljen i da svjesno i odgovorno pristupa svakoj radnji.

Treba istaknuti da je poslodavac obavezan provoditi zaštitu na radu na temelju sljedećih općih načela prevencije:

- 1) izbjegavanja rizika
- 2) procjenjivanja rizika
- 3) sprječavanja rizika na njihovom izvoru
- 4) prilagođavanja rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne opreme te načinom rada i radnim postupcima radi ublažavanja jednoličnog rada, rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje
- 5) prilagođavanja tehničkom napretku
- 6) zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim
- 7) razvoja dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša
- 8) davanja prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim
- 9) odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika
- 10) besplatnosti prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.[7]

Pravila zaštite na radu dijele se na osnovna i posebna pravila. Tako osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada kada je u uporabi, a osobito[5]:

- 1) zaštitu od mehaničkih opasnosti, 2) zaštitu od udara električne struje, 3) sprječavanje nastanka požara i eksplozije, 4) osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, 5) osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora, 6) osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba, 7) osiguranje čistoće, 8) osiguranje propisane temperature i vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka, 9) osiguranje propisane rasvjete, 10) zaštitu od buke i vibracija, 11) zaštitu od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja, 12) zaštitu od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnih djelovanja, 13) zaštitu od prekomjernih napora, 14) zaštitu od elektromagnetskog i ostalog zračenja, 15) osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu.

Osnovna pravila zaštite na radu imaju prednost u primjeni u odnosu na posebna pravila zaštite na radu.[7]

Ako se rizici za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti ili se mogu samo djelomično ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, dodatno se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike, način obavljanja poslova i radne postupke. Posebna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve glede dobi, spola, završenog stručnog obrazovanja i drugih oblika osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstvenog stanja, tjelesnog stanja,

psihofizioloških i psihičkih sposobnosti, kojima radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada. Također, posebna pravila zaštite na radu sadrže i prava i obveze u vezi s: 1) organizacijom radnog vremena i korištenjem odmora, 2) načinom korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme, 3) posebnim postupcima pri uporabi, odnosno izloženosti fizikalnim štetnostima, opasnim kemikalijama, odnosno biološkim štetnostima, 4) postavljanjem sigurnosnih znakova kojima se daje informacija ili uputa, 5) uputama o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova, posebno glede trajanja posla, obavljanja jednoličnog rada i rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te izloženosti radnika drugim naporima na radu ili u vezi s radom, te 6) postupcima s ozlijeđenim ili oboljelim radnikom do pružanja hitne medicinske pomoći, odnosno do prijma u zdravstvenu ustanovu.

U slučaju da u pravnom poretku Republike Hrvatske nisu na snazi pravna pravila zaštite na radu koja bi poslodavac trebao primijeniti radi sigurnosti i zaštite zdravlja radnika, primjenjivat će priznata pravila zaštite na radu koja podrazumijevaju norme, pravila struke ili u praksi provjerene načine, pomoću kojih se otklanjaju ili smanjuju rizici na radu i kojima se sprječava nastanak ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih štetnih posljedica za radnike.[7]

3.4. Prava i obveze radnika

Smatra se da radnik radi dužnom pažnjom kada poslove obavlja u skladu sa znanjima i vještinama koje je stekao tijekom osposobljavanja za rad na siguran način te kada radi po uputama poslodavca, odnosno njegovog ovlaštenika, tako da prije početka rada pregleda mjesto rada te o uočenim nedostacima izvijesti poslodavca ili njegovog ovlaštenika, pravilno koristi sredstva rada, pravilno koristi propisanu osobnu zaštitnu opremu, koju je nakon korištenja obvezan vratiti na za to određeno mjesto, pravilno koristi i samovoljno ne isključuje, ne vrši preinake i ne uklanja zaštite na sredstvima rada, odmah obavijesti poslodavca, njegovog ovlaštenika, stručnjaka zaštite na radu ili povjerenika radnika za zaštitu na radu o svakoj situaciji koju smatra značajnim i izravnim rizikom za sigurnost i zdravlje, o nepostojanju ili nedostatku uputa za takvu situaciju, kao i o bilo kojem uočenom nedostatku u organiziranju i provedbi zaštite na radu, posao obavlja u skladu s pravilima zaštite na radu, pravilima struke te pisanim uputama poslodavca, prije odlaska s mjesta rada ostavi sredstva rada koja je koristio u takvom stanju da ne ugrožavaju ostale radnike ili sredstva rada, te

suraduje s poslodavcem, njegovim ovlaštenikom, stručnjakom zaštite na radu, specijalistom medicine rada i povjerenikom radnika za zaštitu na radu.[7]

3.5. Obveze i odgovornost poslodavca iz provođenja zaštite na radu

Poslodavac je obvezan organizirati i provoditi zaštitu na radu, vodeći pri tome računa o prevenciji rizika te obavještavanju, osposobljavanju, organizaciji i sredstvima, kao i provoditi prevenciju u svim radnim postupcima, u organizaciji rada i upravljanju radnim postupcima, pri čemu mora osigurati radnicima najveću moguću razinu zaštite na radu. Pri organiziranju i provođenju zaštite na radu, poslodavac je obvezan uvažavati prirodu obavljanih poslova te prilagoditi zaštitu na radu promjenjivim okolnostima radi poboljšanja stanja.

Poslodavac je obvezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika. Također, poslodavac je obvezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila zaštite na radu, preventivne mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzimati druge aktivnosti za sprječavanje i smanjenje izloženosti radnika utvrđenim rizicima, kako bi otklonio ili sveo na najmanju moguću mjeru vjerojatnost nastanka ozljede na radu, oboljenja od profesionalne bolesti ili bolesti u vezi s radom te kako bi na svim stupnjevima organizacije rada i upravljanja osigurao bolju razinu zaštite na radu.

Što se tiče odgovornosti poslodavca, isti je odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu radnika u svim dijelovima organizacije rada i u svim radnim postupcima. Naime, u skladu s općim propisom o radu, pravilnikom ili drugim aktom, poslodavac utvrđuje organizaciju provedbe zaštite na radu te prava, obveze i odgovornosti njegovih ovlaštenika i radnika, ako ta pitanja nisu uređena Zakonom o zaštiti na radu i propisima donesenima na temelju njega, kolektivnim ugovorom, sporazumom sklopljenim između radničkog vijeća i poslodavca ili ugovorom o radu.

Poslodavac je odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu, neovisno o tome je li u tu svrhu zaposlio jednog ili više stručnjaka zaštite na radu ili je obavljanje poslova zaštite na radu ugovorio s osobom ovlaštenom za obavljanje tih poslova, a treba istaknuti da prenošenje ovlaštenja za provođenje zaštite na radu ne oslobađa poslodavca odgovornosti. Ozljeda na radu i profesionalna bolest koju je radnik pretrpio obavljajući poslove za poslodavca smatra se da potječe od rada i poslodavac za nju odgovara po načelu objektivne odgovornosti. Međutim, poslodavac može biti oslobođen odgovornosti ili se njegova odgovornost može umanjiti ako je šteta nastala zbog više sile, odnosno namjerom ili krajnjom nepažnjom radnika ili treće osobe, na koje poslodavac nije mogao utjecati niti je njihove posljedice mogao izbjeći, unatoč provedenoj zaštiti na radu.

Poslodavac je obvezan obavijestiti radnike, povjerenika radnika za zaštitu na radu, stručnjaka zaštite na radu, ovlaštenu osobu ako je s njom ugovorio obavljanje poslova zaštite na radu, i druge osobe o svim rizicima i promjenama koje bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje radnika, a osobito o: 1) rizicima vezanim za mjesto rada i narav ili vrstu poslova, o mogućem oštećenju zdravlja te o zaštitnim i preventivnim mjerama i aktivnostima u svakom radnom postupku, 2) mjerama pružanja prve pomoći, zaštite od požara, zaštite i spašavanja radnika te o radnicima koji ih provode. Također, poslodavac je obvezan pisanim uputama osigurati provedbu radnog postupka u skladu s pravilima zaštite na radu te je obvezan dati radnicima upute, kao i istaknuti na mjestima rada pisane upute o radnom okolišu, sredstvima rada, opasnim kemikalijama, biološkim štetnostima, opasnostima na radu, izvorima fizikalnih štetnosti i drugim rizicima na radu i u vezi s radom, u skladu s procjenom rizika. Poslodavac je obvezan osigurati da pristup mjestima rada na kojima se obavljaju poslovi s posebnim uvjetima rada imaju samo radnici koji su dobili pisane upute za rad na siguran način i osobnu zaštitnu opremu čija obvezna uporaba proizlazi iz procjene rizika, te stručnjaku zaštite na radu, ovlašteniku i povjereniku radnika za zaštitu na radu učiniti dostupnom odgovarajuću dokumentaciju, a osobito: procjenu rizika i popis mjera koje se provode u svrhu uklanjanja ili smanjenja procijenjenih rizika, evidencije i isprave, koje je obvezan voditi i čuvati, kao i upravne mjere koje je naredio nadležni inspektor.[7]

Ipak, prije svega, važno je da poslodavac, odnosno njegov ovlaštenik budu osposobljeni i te da se stručno usavršavaju iz područja zaštite na radu, u skladu s procjenom rizika

4.OPASNOSTI U TEHNOLOŠKOM PROCESU

Točno i potpuno utvrđivanje svih opasnosti, štetnosti i napora osnova je svake analize radnog mjesta kojoj je cilj u potpunosti odrediti mjere zaštite i utvrditi sigurne radne postupke. Često se u praksi dešava da radnik biva ozlijeđen tijekom obavljanja poslova koji nisu utvrđeni analizom radnog mjesta. Uglavnom su to sporedni poslovi koje radnik obavlja rijetko. Za obavljanje takvih poslova radnik možda nije osposobljen ili zbog rijetkog izvođenja ne obavlja neke poslove rutinski ili nije opremljen potrebnom zaštitnom opremom. Stoga je upravo analiza radnog ta na temelju koje treba provesti uspješnu organizaciju rada, osposobljavanje za rad na siguran način u svim tehnološkim procesima u kojima zaposlenik sudjeluje, utvrđivanje sigurnih radnih postupaka, potrebne zaštitne opreme te dužnosti radnika.

4.1.Opasnosti koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje

Opasnosti na radnom mjestu su one činjenice i stanja koja pod određenim uvjetima mogu ugroziti život i zdravlje radnika te mogu uzrokovati ozljede na radu.[8]

Opasnosti mogu biti:

- mehaničke opasnosti
- opasnosti od električne struje
- opasnosti od požara i eksplozije
- toplinske opasnosti (vruće i/ili hladne tvari i predmeti)

4.1.1. Mehaničke opasnosti

Ozljede koje nastaju radi mehaničkih opasnosti mogu biti različite prirode, od lakih modrica kao posljedica udarca, površinskih ozljeda i uboda do teških odnosno smrtonosnih ozljeda.

Mehaničke opasnosti predstavljaju:

- oštri i šiljati predmeti u stanju mirovanja (npr. posjekline, rane i sl.)
- rotirajući dijelovi (npr. posjekline, zahvaćanje dijelova odjeće, uklještenje)
- ostali pokretni dijelovi (npr. povratni pokreti)
- dijelovi i čestice koji lete odnosno odlijeću (npr. tokarenje, brušenje, upadanje u oko i sl.)
- rasprsnuće i odljetanje dijelova i čestica (npr. rasprsnuće brusne ploče)

- pad predmeta na zaposlenika (npr. na ruke, noge i glavu)
- padovi zaposlenika na razini (npr. skliski i neravni podovi)
- padovi zaposlenika s visine (npr. ljestve, podesti, skele, stepenice)
- padovi zaposlenika u dubinu (npr. otvori u podu)
- zatrpavanje (npr. pri iskopima)

Mehaničke opasnosti pojavljuju se pri radu sa strojevima i uređajima (stacioniranim i prijenosnim), pri radu sa samohodnim radnim strojevima (viličari), pri radu s ručnim alatom, pri upravljanju i posluživanju transportnim sredstvima (kamioni, kombi), pri rukovanju i radu s predmetima rada, pri kretanju na radu.

Zaštita na radu od mehaničkih opasnosti uglavnom se provodi primjenom osnovnih pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada. Ona sadrže zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada kada je u upotrebi.[8]

4.1.2. Opasnosti od električne struje

Električna struja može uzrokovati ozlijede na tijelu, ali u određenim situacijama i smrt zaposlenika.

Opasnost od udara električne struje predstavljaju:

1. Direktni dodir s dijelovima pod naponom koji mogu uzrokovati:

- nepropisno položeni goli vodiči
- oštećena izolacija na vodičima i priključnim instalacijama
- loša izvedba prekidača, sklopki i ostalih elemenata, kada dijelovi koji su pod naponom nisu zaštićeni odnosno kada je zaštita nesavjesnim postupkom uklonjena
- radovi na vodovima i instalacijama pod naponom koji nije prethodno isključen
- radovi na električnim uređajima nestručnih osoba

2. Indirektni dodir s dijelovima pod naponom ili takozvani previsoki napon dodira kao posljedica kvara na izolaciji električnih uređaja. Indirektni dodir može uzrokovati električni uređaj ili njegov metalni dio (kućište) koje dodiruje zaposlenik, a koji je zbog oštećene ili neispravne izolacije poprimio određeni napon prema zemlji. To će se dogoditi ako takvi električni uređaji ili njihovi dijelovi nisu uzemljeni ili na drugi način zaštićeni, jer će zaposlenik svojim tijelom zatvoriti strujni krug i struja će poteći iz kućišta preko tijela u zemlju i zatvoriti se preko pogonskog uzemljenja zvjezdišta transformatora.

3. Opasnosti od električnog luka koji nastaje prekidom strujnog kruga ili kod proboja zraka pri velikim električnim poljima. Štetan je za čovjeka i sredstva rada. Izaziva opekotine i oštećenja očiju.[8]

4.1.3. Opasnosti od požara i eksplozije

Požari i eksplozije mogu uzrokovati ozlijede zaposlenika i štetu na imovini i materijalnim dobrima.

Opasnost od požara predstavljaju gorive tvari u obliku:

- krutina kao npr. drvo, ugljen, papir, tekstil
- zapaljivih tekućina kao npr. benzin, alkohol, ulja
- gorivih plinova kao npr. zemni plin, butan-propan, acetilen

Opasnost od eksplozije predstavljaju:

- krute tvari ako se nalaze u usitnjenom odnosno prašinastom stanju
- pare zapaljivih tekućina u smjesi sa zrakom u određenom omjeru
- gorivi plinovi u smjesi sa zrakom u određenom omjeru

Najčešći izvori požara su:

- otvoreni plamen
- iskra
- užarena tijela
- vrući predmeti
- električne instalacije
- statički elektricitet
- samozapaljivost
- prirodne pojave

4.1.4. Toplinske opasnosti (vruće ili hladne tvari i predmeti)

Vruće tvari ili predmeti mogu u dodiru s kožom uzrokovati opekline, a mogu biti:

- vrući ili užareni predmeti (npr. pri zavarivanju, lijevanju, kovanju i dr.)
- ostali vrući materijali pri obradi (npr. staklo)
- vrući materijali pri održavanju (npr. vrući dijelovi stroja i dr.)
- vrući mediji u cjevovodima (vruća voda, para i dr.) i otvoreni plamen.

Hladne tvari ili predmeti mogu u dodiru s kožom uzrokovati ozlijede, a mogu biti:

- hladni predmeti odnosno smrznuti proizvodi (npr. hrana u hladnjačama)
- hladni mediji (npr. tekući plinovi - tekući dušik i dr.)
- hladni materijali pri održavanju (npr. hladni dijelovi strojeva i dr) i led.[8]

4.2.Štetnosti koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje

Štetnosti u radnom okolišu oni su faktori koji nakon što im je zaposlenik izvrnut, u pravilu dulje vrijeme, mogu izazvati pojavu profesionalnih bolesti ili drugih bolesti u svezi s radom.

Štetnosti mogu biti:

- mikroklimatski uvjeti (temperatura, vlažnost, brzina strujanja zraka)
- buka i vibracije
- zračenje
- kemijske štetnosti
- biološke štetnosti
- rasvjeta.[8]

4.2.1. Mikroklimatski uvjeti

Mikroklimatske uvjete određuje temperatura zraka, vlažnost zraka i brzina kretanja zraka. U pogledu svih čimbenika mikroklimatske poslodavac je dužan osigurati povoljne uvjete rada u svim radnim prostorijama u ljetnom i zimskom razdoblju, u pogledu temperature, vlažnosti i brzine kretanja zraka.

Temperatura i relativna vlažnost u radnim prostorijama moraju biti projektirani i izvedeni u skladu sa standardom o tehničkim uvjetima za projektiranje i građenje zgrada.

Brzina kretanja zraka u radnim prostorijama ovisi o vrsti rada i tehnološkom procesu, a ne smije biti veća od 0.5 m/s u zimskom razdoblju (temperatura vanjskog zraka do 283°K), 0.6 m/s u prijelaznom razdoblju (temperatura vanjskog zraka od 283°K do 300°5 K) odnosno 0.8 m/s u ljetnom razdoblju (temperatura vanjskog zraka preko 300°K).

Važno je naglasiti da u prostorijama u kojima proces rada utječe nepovoljno na mikroklimatske parametre, temperaturu, relativnu vlažnost i brzinu strujanja zraka, postoji obveza ispitivanja tih parametara.

Kod manjih odstupanja od propisanih mikroklimatskih uvjeta mogu nastupiti poremećaji koji će uzrokovati nelagodu kod zaposlenika, dok će onda kad se prelaze fiziološke granice to

uzrokovati povećani broj kroničnih bolesti krvožilnog sustava (kod većih odstupanja), a u krajnjem slučaju toplinski udar.

Rad u posebno hladnom prostoru može uzrokovati ozeblina, opću pothlađenost te izazvati, odnosno pogoršati određene bolesti.[8]

4.2.2. Buka i vibracije

Djelovanje buke na organizam ovisi o jakosti buke i frekvenciji. Jača buka nižih frekvencija manje je štetna od buke iste jakosti ali viših frekvencija. Djelovanje buke očituje se kroz povećanu napetost, smanjenu koncentraciju, umor i razdražljivost. Može doći do trajnog oštećenja sluha, odnosno do gluhoće. Ako je do oštećenja sluha došlo kod zaposlenika koji je kroz duže razdoblje bio izložen djelovanju takozvane industrijske buke iznad propisane jakosti, to se smatra profesionalnom bolešću.[8]

U radnim prostorijama postoji visoka razina buke koja prelazi dopuštenu razinu od 85dB(A), a buka najčešće nastaje:

- pri radu radnih strojeva i uređaja
- pri radu pomoćnih uređaja (ventilatori, kompresori, agregati)
- pri transportu materijala
- pri obradi materijala.

4.2.3. Zračenja

Štetna zračenja kojima može biti izložen zaposlenik tijekom rada mogu biti ionizacijska zračenja, kada su izvor zračenja određeni radioaktivni elementi i uređaji koji proizvode zračenja, npr. rendgen i neionizirajuća zračenja koja proizvode određeni uređaji kao što su npr. laserski uređaji te materijali zagrijani na temperaturu višu od 2000°C.

Od neionizirajućeg zračenja najštetnije djelovanje mogu imati ultraljubičasta zračenja koja najčešće oštećuju vid (oči) tijekom elektro zavarivanja. Ultraljubičastog zračenja ima i u prirodi i to od sunca, posebice glede proboja ozonskog sloja, čemu su izloženi zaposlenici koji poslove obavljaju pretežito na otvorenom prostoru, a koje može uzrokovati rak kože. Posebno štetna mogu biti i laserska zračenja koja glede velike količine energije usmjerene na

malu površinu mogu uzrokovati oštećenja na koži od blagog crvenila do dubokih opekline, a na očima (rožnici, mrežnici i leći) teška oštećenja.[8]

4.2.4. Kemijske štetnosti

Kemijske štetnosti su uobičajeni izraz za štetne tvari koje mogu uzrokovati različita oštećenja zdravlja zaposlenika koji dolaze u kontakt s njima tijekom proizvodnje, rukovanja, transporta, prijenosa, skladištenja ili korištenja.

U praksi kemijske tvari mogu se pojaviti u oblicima prašina, plinova, para, magle i vlakna. Štetnost ovisi o raznim fizikalnim, kemijskim ili otrovnim svojstvima, ali je najvažnija količina tvari koja je ušla u organizam zaposlenika. Glede toga za svaku je kemijsku tvar propisana maksimalno dopustiva koncentracija (MDK) za 8-satni rad bez opasnosti za organizam zaposlenika.

Za neke kemijske tvari propisana je kratkotrajna dopustiva koncentracija (KDK) kod koje izloženost može trajati najviše do 15 minuta i ne smije se pojaviti više od četiri puta tijekom radnog vremena.

Djelovanje štetnosti na organizam zaposlenika može biti akutno odnosno kratkotrajno i to od nekoliko sekundi do nekoliko sati najčešće preko dišnih organa i kože. Kratkotrajno djelovanje štetnosti može uzrokovati ozljedu na radu. Kronično djelovanje nastupa u razdoblju od nekoliko mjeseci i/ili godina i očituje se profesionalnom bolešću zaposlenika.[8]

4.2.5. Biološke štetnosti

Biološke tvari u koje spadaju virusi, bakterije, paraziti, gljivice, kukci i organske tvari, a s kojima zaposlenik tijekom rada dolazi u dodir, mogu izazvati različite bolesti, a ponajčešće profesionalne bolesti.

Izvori bioloških štetnosti su:

- rad s ljudima oboljelim od zaraznih bolesti
- rad sa zaraženim životinjama, mesom i otpatkom životinja (radnici koji rade na utovaru i istovaru zaražene robe)
- rad na otvorenom - dodir s životinjama koje ugrizom unose otrove ili viruse (radnici koji obavljaju poslove u nekim područjima poljoprivrede, šumarstva, građevinarstva i sl.).[8]

4.2.6. Rasvjeta

Neodgovarajuća rasvjeta povećava napor vida i uzrokuje subjektivne smetnje, kao što su umor očiju, glavobolje i drugo. Uz to može doći i do padova na nivou ili u dubinu glede nedostatne rasvjete. Najprikladnija je prirodna rasvjeta. Kako bi se omogućila dobra prirodna rasvjeta potrebno je ugraditi prozore određenih veličina i odgovarajućeg smještaja. U većim industrijskim prostorijama i prostorima upotrebljava se posebna izvedba ostakljenih krovova koji omogućuju dobru prostornu razdiobu svjetlosti. Prirodno svjetlo mora biti dovoljne jakosti i ravnomjerno raspoređeno po cijelom radnom prostoru. Također je posebno važno spriječiti bliještanje, toplinsko zračenje i izravno sunčevo svjetlo.

Poslovi i radni zadatci obavljaju se i u vrijeme nepovoljne prirodne rasvjete, koja nije uvijek dovoljne jakosti, pa se glede toga postavlja umjetna rasvjeta koja mora biti odgovarajuće jakosti s dobrom prostornom ravnomjernošću i bez bliještanja, zasjenjenih mjesta, titranja te treperenja u rasvjetnim tijelima [8]. Da bi se udovoljilo navedenim zahtjevima potrebno je koristiti svjetiljke sa simetričnom raspodjelom svjetlosti gdje se osigurava osvjetljenost od najmanje 200 lx.

4.3. Napori koje se pojavljuju u tehnološkom procesu proizvodnje

Napori se pojavljuju tijekom radnog procesa i posebice ovise o aktivnostima zaposlenika.

Napori u radnom okolišu mogu biti:

- tjelesni napori
- psihofiziološki napori

Prekomjerni napori, posebice ako se obavljaju u nepovoljnim uvjetima uz nepovoljne položaje tijela mogu uzrokovati zdravstvena oštećenja i bolesti od kojih se neke smatraju profesionalnim bolestima.[8]

4.3.1. Tjelesni napori

Tjelesni napori pojavljuju se tijekom rukovanja predmetima, pri podizanju, spuštanju, držanju, nošenju, tiskanju, guranju, vučenju, okretanju i sličnom, i to tijekom hodanja, trčanja, penjanja, silaženja i drugog.

Tijekom ručnog podizanja i prenošenja tereta važnu ulogu sa stajališta zaštite na radu ima težina tereta koja ne smije prelaziti propisane težine te pravilan uvježban način na koji se teret ručno podiže i prenosi.

Položaj tijela tijekom rada može biti dugotrajno stajanje, sjedenje, čučanje, klečanje i slično zbog čega nakon tog stalnog i dugog nepogodnog položaja tijela može doći do oštećenja zdravlja.

Najveći broj tih oštećenja može uzrokovati profesionalne bolesti.[8]

4.3.2. Psihofiziološki napori

Tijekom rada mogu se pojaviti prekomjerni psihofiziološki napori koji mogu izazvati određene reakcije, a ako su opterećenja posebice velika može doći i do oštećenja zdravlja odnosno do pojave različitih psihosomatskih bolesti (stresovi).

Najčešći izvori psihofizioloških napora javljaju se tijekom poslova koji zahtijevaju opažanje i primjenu raznih signala, npr. akustičnih, optičkih i drugih posebice u situacijama značajnim za osobnu sigurnost, kao i sigurnost drugih osoba, tijekom rada u smjenama te za vrijeme noćnog rada na poslovima koji obuhvaćaju odnose sa suradnicima pri vođenju poslova.

Nazočnost određenih vrsta opasnosti i štetnosti utvrđuje se mjerenjima, zapažanjima, analizom radnih mjesta, radnih postupaka, analizom radnog prostora, primjenom utvrđenih ili prihvaćenih metoda za procjenu opasnosti.

U odnosu na određene tehnologije, radne postupke i proizvodnju te na rad općenito, procjenom rizika utvrđuju se konkretne prisutne vrste opasnosti.[8]

5. ZAŠTITNA OPREMA U TEHNOLOŠKIM PROCESIMA

5.1. Uloga zaštitne opreme u tehnološkim procesima

Zbog zaštite organizma i dijelova tijela, osobama koje su za vrijeme rada izložene određenim vrstama opasnosti i štetnosti stavljaju se na raspolaganje sredstva osobne zaštite, odnosno zaštitna oprema ako se djelovanje opasnosti i štetnosti ne može drugim mjerama zaštite na radu otkloniti.[9]

Čovjek je svakodnevno izložen raznim nepovoljnim, teškim radnim i životnim uvjetima, a funkcija odjeće oduvijek je bila da štiti tijelo od vanjskih utjecaja. Novi koraci u sigurnosti zahtijevaju nove ideje i materijale u razvoju zaštitne odjeće. Primarna funkcija zaštitne odjeće je da stvara barijeru između čovjeka i okoline kako bi se regulirala tjelesna temperatura u odnosu na okolinu. Da bi bila djelotvorna s mogućnošću funkcionalne primjene, zaštitna odjeća mora biti ergonomski oblikovana u skladu s dinamički antropometrijskim uvjetima uporabe, a pri izvođenju aktivnosti mora osigurati udobnost kod nošenja i visok stupanj slobode pokreta. Pri dizajnu i izradi zaštitne odjeće moraju biti u optimalnom omjeru zaštita, komfor, trajnost i cijena. Primarna funkcija zaštitne odjeće je da djeluje kao barijera između čovjeka i njegovog okoliša i da regulira reakciju tijela na okoliš. Dizajn i izrada zaštitne odjeće temelji se na procjeni rizika i ima za cilj optimizirati potrebna svojstva, komfor, trajnost, održavanje i troškove.

Zbog zaštite organizma i dijelova tijela, osobama koje su za vrijeme rada izložene određenim vrstama opasnosti i štetnosti stavljaju se na raspolaganje sredstva osobne zaštite, odnosno zaštitna oprema ako se djelovanje opasnosti i štetnosti ne može drugim mjerama zaštite na radu otkloniti. Zaštitna odjeća svojim određenim svojstvima štiti tijelo od mogućih ozljeda. Udobnost i komfor odjeće direktna su posljedica mikroklimatskog stanja u međuprostoru između tijela i odjeće te karaktera raspodjele kontaktnog naprezanja i deformacija. Svojstva materijala na mjestu kontakta s kožom tijela moraju zadovoljiti niz tribološko fizioloških svojstava. Vrlo često zaštitna odjeća treba istovremeno osigurati više zaštitnih funkcija uz omogućavanje prirodnog disanja kože.

Zaštitna odjeća za zaštitu tijela štiti osim radnika i proizvod od onečišćenja. To je naročito karakteristično u industrijama kao što su prehrambena i farmaceutska industrija.[9]

5.2. Osobna zaštitna oprema

Uporaba osobnih zaštitnih sredstava, prava i obveze radnika i poslodavca te stavljanje osobnih zaštitnih sredstava na tržište u Republici Hrvatskoj regulirani su s više zakonskih propisa:

- Zakon o zaštiti na radu (N.N.71/14, 118/14, 154/14 , 94/18, 96/18)
- Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme(N.N.89/10)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (N.N.,br.39/06)

5.2.1.Zakon o zaštiti na radu

Zakon o zaštiti na radu u članku 10.utvrđuje obvezu i načine korištenja osobnih zaštitnih sredstava, ako se opasnosti ne mogu ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu.[4]

5.2.2. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava

Prema Pravilniku o uporabi osobnih zaštitnih sredstava osobna zaštitna sredstva su:

„sredstva koja radnik nosi, drži ili na bilo koji drugi način upotrebljava pri radu, tako da ga štite od jednog ili više rizika vezano za njegovu sigurnost i zdravlje.”

U osobna zaštitna sredstva spada također i svako pomagalo ili dodatak, koji se upotrebljava za postizanje navedene svrhe.

Pravilnik je usklađen s Direktivom 89/656/EEC o minimalnim zahtjevima za zdravlje i sigurnost uz upotrebu osobnih zaštitnih sredstava od radnika na radnom mjestu.

Ovaj Pravilnik na stvara obvezu stalnog nošenja određenih osobnih zaštitnih sredstava bez obzira na prisutnost opasnosti, već samo pri izvođenju procesa rada gdje su prisutne određene opasnosti koje poslodavac nije uspio otkloniti ili u potpunosti otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu.[10]

5.2.3.Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme

Pravilnik implementirana EU direktiva 89/686 koja propisuje bitne zdravstvene i sigurnosne zahtjeve kojima osobna zaštitna oprema (OZO) mora udovoljavati, radi osiguranja zaštite zdravlja i sigurnosti korisnika te osiguranja jednakih uvjeta za stavljanje na tržište, uporabu i slobodno kretanje u svim zemljama Europske unije.

Cilj Pravilnika je osigurati slobodan protok tržište osobne zaštitne opreme unutar EU kroz potpunu harmonizaciju bitnih sigurnosnih zahtjeva.

Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme utvrđuje:

- uvjete pod kojima se osobna zaštitna oprema može stavlјati na tržište i u uporabu

- bitne zahtjeve za sigurnost i zdravlje kojima mora udovoljavati osobna zaštitna oprema
- kategorije osobne zaštitne opreme
- način određivanja usklađenosti s propisanim bitnim zahtjevima
- postupke ocjenjivanja sukladnosti
- oznaku sukladnosti.[10]

5.2.4. Kategorije OZO

Osobna zaštitna oprema (OZO) može se podijeliti u 3 kategorije:

- I kategorija – OZO jednostavnog dizajna koja obuhvaća isključivo zaštitnu odjeću namijenjenu zaštiti od manjih opasnosti (npr. od mehaničkog djelovanja čiji su učinci površinski, opasnosti kod temperatura do 50 °C i sl.
- II. kategorija – OZO intermedijarnog dizajna (nije ni jednostavna, ni složena; npr. biciklističke kacige, odjeća visoke vidljivosti)
- III. kategorija – OZO složenog dizajna koja je namijenjena za zaštitu od smrtonosnih opasnosti ili opasnosti koje mogu ozbiljno ugroziti zdravlje korisnika i izazvati invaliditet (npr. respiratorni uređaji za zaštitu dišnih organa, OZO za zaštitu od kemijskih supstanci, interventna oprema za zaštitu od visokih temperatura i sl.).[11]

5.2.5. Hrvatski zavod za norme

U Hrvatskoj, nadležan za norme je Hrvatski zavod za norme (HZN) koji je odgovoran za pripremu sljedećih normi za:

- sve vrste i tipove zaštitnih kaciga
- zaštitnu obuću i štitnike za noge
- uređaje za zaštitu dišnih putova
- osobna zaštitna sredstva za zaštitu sluha
- osobna zaštitna sredstva od pada
- štitnike za ruke i šake
- odjeću visoke uočljivosti
- ergonomiju.[4]

Obveza je nadležnih državnih institucija da nadziru primjenu Pravilnika o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme, koji je usklađen sa Direktivom 89/686/EEC.

5.2.6. Norme i preporuka za izbor zaštitne odjeće

Zaštitna odjeća je odjeća koja se nosi preko osobne odjeće ili je zamjenjuje, a dizajnirana je tako da pruži zaštitu od jedne ili više opasnosti (EN 340:2003, Zaštitna odjeća opći zahtjevi). Da bi bila djelotvorna s mogućnošću funkcionalne primjene, zaštitna odjeća mora imati sljedeća obilježja:

- univerzalna, s obzirom na konstrukcijsku izvedbu, jer nema podjele na mušku i žensku odjeću,
- izrađuje se u nekoliko odjevnih veličina koje omogućuju upotrebu u širokom rasponu statičkih antropometrijskih razmjera,
- ergonomski oblikovana u skladu s dinamički antropometrijskim uvjetima uporabe, a pri izvođenju aktivnosti mora osigurati udobnost kod nošenja i visok stupanj slobode pokreta,
- posebno dizajnirana, pri čemu su sagledane sve mogućnosti uvjeta nošenja koji mogu nastati prilikom uporabe kao npr. nošenje alata, pribora, aparata za disanje i sl.

Poslodavac na temelju procjene rizika za sigurnost i zdravlje pri radu određuje radna mjesta i poslove na kojima je obavezna uporaba zaštitne odjeće kao i njezine zaštitne parametre prema Pravilniku o izradi procjene rizika. Temeljni dokument za provođenje i primjenu osobne zaštitne opreme, pa tako i zaštitne odjeće je europska Direktiva 89/686/EEZ iz koje proizlaze osnovni zdravstveni i ergonomski zahtjevi:

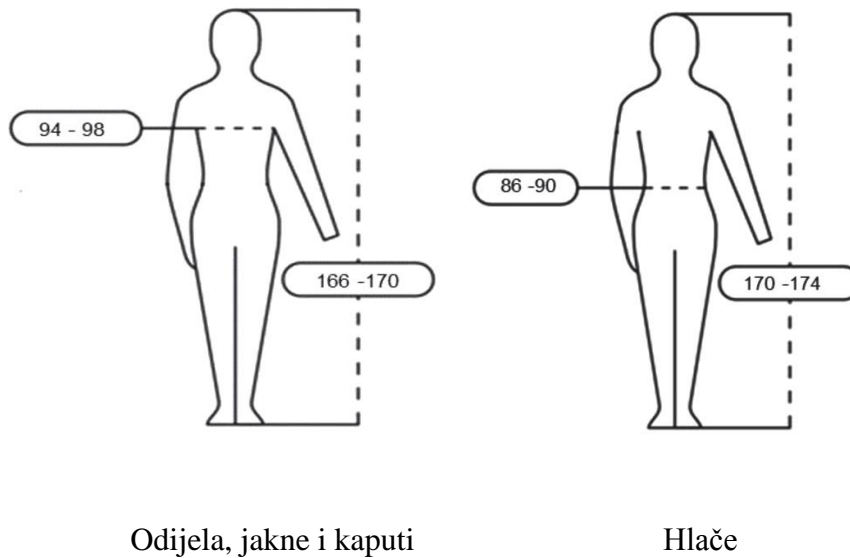
- neškodljivost materijala,
- dizajn,
- udobnost,
- starenje.

Sva zaštitna odjeća treba biti označena. Oznake trebaju sadržavati informativni dio na službenom jeziku zemlje u kojoj se upotrebljava, pa je potrebno da se nalaze na samom proizvodu ili na etiketi pričvršćenoj na proizvodu na način da su vidljive i čitljive, te trebaju biti otporne na pranje. Oznake i piktogrami trebaju biti dovoljno veliki da omogućavaju dobru čitljivost.[9]

5.2.6.1. HRN EN ISO 13688:2013 (Zaštitna odjeća - Opći zahtjevi)

Opća norma za zaštitnu odjeću, koja je prihvaćena i primjenjuje se u Republici Hrvatskoj kao hrvatska norma je HRN EN ISO 13688:2013. Ona definira zaštitnu odjeću kao odjeću koja pokriva ili zamjenjuje osobnu odjeću, i pruža zaštitu od jednog ili više rizika koji mogu ugrožavati sigurnost i zdravlje osoba na radu.

Osnovni zdravstveni i ergonomski zahtjevi za zaštitnu odjeću prema HRN EN ISO 13688:2013 su: neškodljivost, dizajn, udobnost, starenje, odnosno vijek trajanja odjeće, način označavanja odjeće, te što sve obuhvaćaju informacije proizvođača. Zaštitna odjeća mora biti obilježena oznakom veličine koja je temeljena na tjelesnim dimenzijama mjenjenim u centimetrima (tjelesna visina, opseg grudi i opseg struka - slika 2).[9]



Slika 2. Primjeri označavanja veličina[9]

5.2.7. Direktiva 89/686/EEZ

Direktiva 89/686/EEZ odnosi se na osobnu zaštitnu opremu koja je obuhvaćena u tri skupine:

- kategorije I
- kategorije I
- kategorija III

1.) Kategorija I obuhvaća osobnu zaštitnu opremu jednostavne konstrukcije koja se upotrebljava kod zaštite od minimalnih rizika koje korisnik može identificirati sigurno i na vrijeme.

2.) Kategorija II čini osobnu zaštitnu opremu koja nije niti jednostavna niti kompleksna i obično se naziva zaštitnom opremom „srednje konstrukcije“. Osobna zaštitna oprema namijenjena je za pružanje „srednje“ razine zaštite.

3.) Kategorija III čini osobnu zaštitnu opremu kompleksne konstrukcije i namijenjena je za zaštitu od smrtnih opasnosti ili opasnosti koje mogu ozbiljno i nepovratno oštetiti zdravlje.[4]

5.2.8. CE oznaka

CE oznaka je kratica od Conformite Europeene(europska sukladnost). Oznakom CE označava se svaki proizvod koji ispunjava kriterije direktive. Samo takvi proizvodi mogu biti na tržištu članica Europske unije, bez mogućnosti dodavanja drugih oznaka(logo proizvođača i slično).

CE oznaka mora biti na proizvodu, te samo oprema s navedenom oznakom smije se proizvoditi i prodavati na cijelom području Europske unije.[4]

5.2.9. Primjena mjere zaštite i stupnjevi sigurnosti

Uporaba osobnih zaštitnih sredstava i opreme posljednja je u nizu mjera zaštite koja se koriste kada se primjenom ostalih mjera nije uspjela u potpunosti ukloniti opasnost i/ili u potpunosti zaštititi radnika. Uporaba osobnih zaštitnih sredstava i opreme predstavlja također nepouzdanu zaštitu i određeni rizik.[4]

Tablica 1. Stupnjevi sigurnosti[4]

1. Potpuno uklanjanje opasnosti	potpuna sigurnost
2. Udaljavanje radnika iz opasnih prostora	djelomična sigurnost
3. Ograđivanje opasnosti	pouzdana zaštita
4. Uporaba osobnih zaštitnih sredstava	nepouzdana zaštita

6. EKSPERIMENTALNI DIO

Eksperimentalni dio ovoga rada izvršen je u tehnološkom procesu proizvodnje prirodne mineralne vode, te opisan po službama i korištenju osobne zaštitne opreme.

Tehnološki proces sastoji se od nekoliko radnih mjesta, a radna mjesta koja su obrađena su: voditelji smjena u proizvodnji, rukovatelji strojem, kontrolori proizvoda, serviseri u pripremi, mehaničari-električari, laboratorijski tehničari.

U tablici se nalaze primjeri radnog mjesta koje su obrađeni, te koja osobna zaštitna oprema se koristi, ovisno po radnom mjestu. (tablica 2.)

Tablica 2. Radno mjesto i osobna zaštitna oprema(OZO)

RADNO MJESTO	OSOBNJA ZAŠTITNA OPREMA
VODITELJ SMJENE U PROIZVODNJI	ČEPIČI ZA ZAŠTITU SLUHA RADNE CIPELE RADNO ODIJELO LJETNO RADNO ODIJELO ZIMSKO MAJICA PRSLUK KIŠNA KABANICA
RUKOVATELJ STROJEM	ČEPIČI ZA ZAŠTITU SLUHA RADNE CIPELE RADNO ODIJELO LJETNO RADNO ODIJELO ZIMSKO MAJICA PRSLUK ZAŠTITNA NAGLAVNA MREŽICA
KONTROLOR PROIZVODA	ČEPIČI ZA ZAŠTITU SLUHA ZAŠTITNE CIPELE KUTA BIJELA KRATKA RADNE HLAČE U BOJI

	PRSLUK FLIS JAKNA ZAŠTITNA NAGLAVNA MREŽICA
SERVISER U PRIPREMI	CIPELE LJETNE CIPELE ZIMSKE RADNO ODIJELO ČIZME GUMENE KIŠNA KABANICA KOŽNE RUKAVICE RUKAVICE ZA SPECIJALNU PRIMJENU MASKA ZA CIJELO LICE S FILTEROM PREGAČA UŠNI ŠTITNIK ANTIFON
MEHANIČAR-ELEKTRIČAR	ČEPIČI ZA ZAŠTITU SLUHA KAPA RADNO ODIJELO ZAŠTITNE CIPELE MAJICA PRSLUK KIŠNA KABANICA RUKAVICE NAJLON SA PU PREMAZOM NAGLAVNI ŠTITNIK ZA ZAVARIVANJE
LABORATORIJSKI TEHNIČAR	KUTA BIJELA KLOMPE MAJICA PRSLUK ZAŠTITNE NAOČALE RUKAVICE ZA SPECIJALNU

	NAMJENU RUKAVICE ZA JEDNOKRATNU UPOTREBU KAPA ZA JEDNOKRATNU UPOTREBU GUMENI ŠTITNIK HIGIJENSKE MASKE
--	---

7.REZULTATI I RASPRAVA

7.1. Radno mjesto voditelj smjene proizvodnje

Radnu opremu koju zadužuju voditelji smjena proizvodnje su:

- čepići za zaštitu sluha
- radne cipele
- radno odijelo
- majica
- prsluk
- kišna kabanica
- zaštitna naglavna mrežica.

Voditelji smjena proizvodnje prilikom rada u tehnološkim procesima koriste radne cipele od brušene kože koja sadrži kompozitnu kapicu. Potplat je jednoslojni, antistatik, te protu klizni na keramici i metalu. Zaštitna cipela je vrlo udobna(slika3.), ergonomski skladno napravljena.



Slika 3. Zaštitne cipele od tanke brušene kože

Tijekom zimskog perioda, voditelji proizvodnje radi nadzora tehnoloških procesa koji se odvijaju u dvije odvojene hale, nose zimsko odijelo. Ono se sastoji od hlača i jakne koji su 65% poliester a 35% pamuk. Hlače imaju 2 prednja džepa, 2 bočna džepa, kopčanje na dugme, dok jakna sadrži 4 vanjska i 2 unutarnja džepa.

Također, prilikom izlaska iz hale prolaze kroz prostor prolaska viličara i obvezatna je uporaba reflektirajućih traka(slika 4.)



Slika 4. Radno odijelo zimsko

Prilikom odlaska na otpadne vode, vođitelji smjena proizvodnje kao i serviseri u pripremi koriste kišnu kabanicu ili kišno odijelo, koje djeluje kao zaštita od vage, kiše ili snijega. S obzirom da kabanica ne stoji uz tijelo ne primjenjuje se za druge vrste poslova, osim nadzora. Kišna kabanica(slika 5.) je vodootporna i vodonepropusna , dužine do koljena, sa prednje strane se zatvara sa zatvaračem ima kapuljaču



Slika 5. Kišna kabanica

7.2. Radno mjesto rukovatelj strojem

Radnu opremu koju zadužuju rukovatelji strojem su:

- čepići za zaštitu sluha
- radne cipele
- radno odijelo ljetno
- radno odijelo zimsko
- majica,
- prsluk
- zaštitna naglavna mrežica.

Tijekom rada u tehnološkim procesima rukovatelji strojem obvezatno koriste zaštitu od buke primjenom silikonskih čepića.

Silikonski čepići (slika 6.) omogućuju ravnomjerno prigušivanje zvuka, a čepići su povezani vezicom. Vrlo su ugodni za nošenje te su zbog vezice uvijek pri ruci. Napravljeni su od fleksibilne mikro gume, lako se peru i održavaju te imaju osobinu da se prilagođavaju uhu. Prilikom nošenja vrlo dobro se raspoznaje signal i govor što je bitno prilikom rada u tehnološkom procesu a koriste je rukovatelji strojem.



Slika 6. Višekratni čepići sa trakom sa kutijom za odlaganje

Za rad na proizvodnoj liniji rukovatelji strojem zaduženi su za nošenje zaštitnih cipela. Visoko zaštitna cipela od brušene sive kože(slika 7.) sadrži SlimCap kompozitnu kapicu koja je oko 35% tanja u odnosu na standardne zaštitne kapice no jamči više udobnosti uz moderan dizajn.

dok je unutrašnjost 100°C antibakterijsko. Potplat je protu klizni dvostruke gustoće, antistatik, te jednoslojni.

Rukovatelji strojem je radno mjesto većinom u stajaćem položaju, tada se djelatnici koriste ortopedske uloške.



Slika 7. Zaštitne cipele

U periodu toplijeg vremena rukovatelji strojem koriste majice kratkih rukava i radne hlače. (slika 8.)

Radne hlače su svjetlije sive boje, materijala pamuk + poliester, vrlo udobne za nošenje. Sadrže dva bočna džepa i kopčanje sa dugmad.

T-shirt majica je bijele boje od 100% organskog pamuka, polu pripijena uz tijelo tako da ne postoji potencijalna mogućnosti zahvaćanja majice sa rotirajućim dijelovima pokretne trake.

Bijelu majicu nose svi djelatnici proizvodnih linija dok djelatnici tehničke službe održavanja i vozači viličara nose plavu boju iz razloga što su u većoj mogućnosti da ih uhvati neka nečistoća pa da nije toliko uočljivo.



Slika 8. Radno odijelo proizvodnog radnika u ljeti

U periodu zime djelatnici rukovatelji strojem na proizvodnoj liniji koriste visokokvalitetnu flis radnu jaknu(slika 9.) od 100% poliestera koja je crne boje, majicu bijelu pamučnu, te treger radne zaštitne hlače.



Slika 9. Radno odijelo proizvodnog radnika u zimskom periodu

7.3. Radno mjesto kontrolor proizvoda

Djelatnici službe pogonske kontrole, kontrolor proizvoda, osobna zaštitna oprema koju koriste su:

- Čepići za zaštitu sluha
- zaštitne cipele,
- kuta bijela kratka,
- radne hlače u boji,
- prsluk
- flis jakna
- zaštitna naglavna mrežica.

Prilikom rada koriste niske zaštitne radne cipele(slika 10.). Kvalitetne cipele od goveđe kože visoke su klase te izuzetno udobne za duži period nošenja. Potplat je antistatik, protu klizni te otporan na ulje i goriva. Cipele sadrže zaštitnu kapicu i neprobojan među potplat.



Slika 10. Niske zaštitne cipele

Radno odijelo kontrolora proizvoda u tehnološkom procesu sastoji se od bijele kratke kute dugih rukava, ispod koje se nosi bijela pamučna majica te radnih zaštitnih hlača koje su zaštitna odjeća i djelatnika rukovatelja strojem(slika 11.)



Slika 11. Radno odijelo kontrolora proizvoda

Također, tijekom hladnijeg perioda koriste kao i svi zaposlenici zaštitni radni prsluk koji je plave boje.

Topli radni prsluk je za rad u hladnijim uvjetima sa proširenim toplim umetkom i sadrži dva džepa a jedan u unutrašnjoj podstavi(slika 12.). Zatvaranje sa patentnim zatvaračem +metalni drucker. Materijal je mješavina pamuka i poliestera a podstava je od 100% poliestera te pruža dodatnu zaštitu i toplinu.



Slika 12. Topli zaštitni prsluk

Kontrolor proizvoda da bi bio u skladu sa higijenskim uvjetima rada koristi naglavne mrežice. Naglavne mrežice(slika 13.) moraju pokrivati kosu kako prilikom obavljanja određenih radnih operacija ne bi došlo do izvlačenja kose ispod mreže i zahvata od

rotirajućeg dijela stroja. Naravno, s druge strane sanitarnog gledališta zahtjeva se korištenje ovakvih zaštitnih sredstava. Ta, interno zvana kapa za jednokratnu uporabu materijala je od pamučnog konca te je rub stegnut od pamučnog platna. Materijal je polipropilen, otporan na habanje i trganje te pri svakom izlasku/ulasku u tehnološki proces kape se mijenjaju nanovo.



Slika 13. Zaštitna naglavna mrežica

7.4. Radno mjesto serviser u pripremi

Zaštitna radna oprema koju koriste serviseri u pripremi su:

- cipele ljetne
- cipele zimske
- radno odijelo
- gumene čizme
- kišna kabanica
- kožne rukavice
- rukavice za specijalnu namjenu
- maska za cijelo lice s filterom
- pregače
- ušni štitnik-antifon slušalice.

Serviseri prilikom rada u prostorijama sirupane i tehnoloških voda obvezatni su primjenjivati zaštitu sluha sa ušnim štitnikom- antifon slušalicama(slika 14.), radi visokog intenziteta buke koju stvaraju tankovi tijekom operacija tehnoloških postupaka . Predviđene su za nošenje tijekom cjelodnevno rada te omogućuju da se prilikom nošenja čuje govor.

Antifoni koji se koriste u tehnološkom procesu izrađuje se od materijala koji je loš provodnik buke, teško zapaljiv, ne nadražuje kožu, nije štetan za zdravlje i ne pušta boju. Čuva se na suhom mjestu, sobne temperature i vlage, a čišćenje ušnog štitnika i jastučića obavlja se čistom mekanom krpom uz uporabu blagog sredstva za čišćenje ili vodom.

Školjke su od PVC-a s jastučićima poput kože. Opseg glave je podesiv tako da se može svakome prilagoditi, a obruč je podstavljen.



Slika 14. Ušni štitnik- antifon slušalice

Za zaštitnu obuću, serviseri u pripremi koriste cipele za ljetni dio godine koje su niske, te za zimski period visoke zaštitne cipele(slika 15.). Cipele imaju široku kompozitnu zaštitnu kapicu i materijala je od glatke goveđe kože. Jezik je podstavljen a potplat je neprobojni, antistatički, protu klizajući i otporan na ulja i goriva. Unutrašnjost cipele je od podstavljenog prozračnog tekstilnog materijala te je uložak zamjenjiv, ergonomski i prozračan. Također djelatnici službe održavanja, mehaničar-električar zadužuje iste.



Slika 15. Zaštitne visoke i niske cipele sa zaštitnom kapicom

Serviser u pripremi je radno mjesto radno mjesto s posebnim uvjetima rada radne stoga prilikom ručnog pretakanja kiselina koriste je gumene čizme, koje također koriste u pripremi tehnoloških voda. Čizme su od poliuretana, i zelene su boje(slika 16.). Konstrukcija čizmi osigurava sigurnu manipulaciju i ergonomsku prihvatljivost bez posebnih dodataka. Podstava je izrađena iz flisa od prirodnih i sintetičkih vlakana. Potplat je izrađen zajedno sa petama te je otporna na kemijske postupke



Slika 16. Zaštitne gumene čizme

Nadalje, kod tehničke obrade i servisiranja, serviseri u pripremi tehnoloških voda primjenjuju čvrstu radnu rukavicu napravljenu djelomično od kože. Nadlanice su napravljene od čvrste pamučne tkanine(slika 17.), te djelomično kožni štitnik za zglobove i zaštita za prste.

Rukavac je presvučen gumom, šav je dupli i postava je polu pamučna.

Rukavice služe za srednje do teža opterećenja. Otporne su na trošenje i posjekotine.

Rukavice se koriste i za rad sa metalima, za popravke, montaže i održavanja jer su prikladne za rad u vlažnim uvjetima.



Slika 17. Kožne rukavice

Prilikom rada sa kiselinama i lužinama, serviseri u pripremi koriste rukavice za specijalnu primjenu(slika 18.) EN420, 2272 koje su otporne na kiseline, lužine i goriva. Unutrašnjost rukavica je pamučna podstava.



Slika 18. Rukavice sa specijalnu primjenu

Prilikom ulaska u spremnike ili kod ručnog pretakanja štetnih kemijskih tvari gdje plinovi nadražuju i štete očima, upotrebljava se zaštitna maska za cijelo lice sa filterom(slika 19.).

Zaštitna maska sama po sebi nije kompletna za zaštitu dišnih organa nego samo dio za zaštitu lica. Maska omogućuje istovremeno disanje i štiti lice. Izrađena je od antialergijske gume te dobro prijanja uz lice. Filtri su označeni raznim bojama i oznakama koje je potrebno poznavati te se maska koristi na temperaturama od -30°C do $+120^{\circ}\text{C}$.

Filteri se sastoje od metalne ili plastične kutije koja je napunjena sredstvom za apsorpiranje štetnih plinova i para. Kada nisu u uporabi filteri su nepropusno zatvoreni sa obje strane i spremljeni u skladišnu prostoriju koje je pod nadzornom kamerom.

Maskom se isključivo koriste serviseri u prostorijama pripreme tehnoloških voda i sirupani



Slika 19. Maska za cijelo lice sa filterom

Također kod istog postupka ručnog pretakanja kiselina i lužina, serviseri u pripremi tehnoloških voda koriste zaštitnu pregaču(slika 20.), radi zaštite na masti, ulja, kemikalije, probadanja i abraziju. Pregača je odjevni predmet koji ovisno o modelu mora ispuniti svoja zaštitna svojstva pri čemu, ne manje važna ergonomska svojstva također moraju biti zadovoljena.

Sadrži vezice oko vrata i oko struka.



Slika 20. Zaštitna pregača

7.5. Radno mjesto mehaničar-električar

Djelatnici službe održavanja, mehaničari-električari osobna zaštitna sredstva koja koriste su:

- čepići za zaštitu sluha
- kapa sa šiltom
- radno odijelo
- zaštitne cipele
- tamna majica
- prsluk
- kišna kabanica
- rukavice najlon sa premazom
- naglavni štitnik za zavarivanje.

Zaštitne kape koje djelatnici službe održavanja koriste su zaštitne kape sa šiltom. Kape su namijenjene za zaštitu gornjeg dijela tijela glave od prašine, raznih drugih prljavština koje mogu izazvati razne alergijske bolesti kože, za zaštitu od hladnoće prilikom rada u prostorijama otpadnih voda no i kao zaštita od rotirajućih dijelova strojeva.

Kape su ugodne i lagane za nošenje, kao i izrađene od materijala koji se lako održava, 100% pamuka a unutrašnjost se sastoji od plastične školjke od ABS-a. Svojstva su metalne zračnice i podesivost sa metalnom kopčom.

Također djelatnici službe skladišta i vozači viličara koriste iste, kao i ATK strojari djelatnici službe kotlovnice.

Slika 21. prikazuje primjer kape od platna sa šiltom koju koriste djelatnici tehničke službe mehaničari-električari.



Slika 21. Zaštitne kape sa šiltom

Prilikom zavarivanja djelatnici službe održavanja nose antistatičku zaštitnu odjeću(slika 22.), koja omogućava zaštitu od malih prskotina rastaljenog metala u procesu zavarivanja ili rezanja, i zaštitu od kratkog kontakta sa vodom. Zaštita je zajamčena jedino kada se nosi zajedno sa antistatičkim hlačama, norme EN 470-1.



Slika 22. Radno odijelo mehaničara-električara

Prilikom rada također se primjenjuju rukavice za zaštitu od mehaničkih rizika. Vrlo su otporne na abraziju, razrezivanje. Dobra postojanost na mnoge masti, ulja i ostale kemikalije u maloj količini. Vrlo su robusne i dugovječne te imaju jako dobar zahvat kako na suhom tako i na mokrom.

Koriste ih djelatnici tehničke službe održavanja, mehaničari u radionici i kod poslova održavanja linija u tehnološkim procesima.

Oblik rukavice koja oponaša "ruku u stanju mirovanja" (slika 23.)



Slika 23. Rukavice najlon sa PU premazom

Kod opasnosti od oštećenja kojima je izložen radnik prilikom obavljanja radnog procesa zavarivanja posljedica može biti bolna upala očiju, oštećenja očiju zbog štetnog ultraljubičastog i infracrvenog zračenja te zbog pada iskre i letećih čestica šljake u oko. Kod zavarivanja, što je u tehnološkom procesu opis posla za mehaničara-električara, čitavo lice zaštititi štitnikom (slika 24.), ili može uporabiti zaštitnih naočala za zavarivanje s tamnim staklom.

Tehnička služba održavanja koristi naglavni štitnik prilikom radnog zadatka tako da obje ruke mogu biti slobodne. Naglavni štitnik ima podešavajući remen sa 5 veličina glava jer pri uporabi u podignutom položaju, ne smije se sam spustiti u donji položaj.

Unutarnja strana štitnika je tamna i bez sjaja. Materijal je slab provodnik topline i struje i nije lakozapaljiv.

Nakon svake uporabe obvezatno je štitnik očistiti mekanim tkaninom.



Slika 24. Naglavni štitnik sa zaštitnim staklom za zavarivanje

7.6. Radno mjesto laboratorijski tehničar

Laboratorijski tehničari, zaštitnu opremu koju upotrebljava na svome radnom mjestu:

- kapa za jednokratnu uporabu
- laboratorijske klompe
- zaštitna laboratorijska kuta
- majica
- prsluk
- zaštitne naočale
- gumeni štitnik
- rukavice za jednokratnu primjenu
- rukavice za specijalnu namjenu.

Kod ulaska u laboratorij obvezatno je nošenje „harmonika“ kape od polipropilena(slika 25.), koja služi kao zaštita od prašine ali, ujedno kosa mora biti unutar kape. Kapa je za jednokratnu upotrebu i kod svakog izlaska kapa se odbacuje na odgovarajući način.



Slika 25. Harmonika kapa za jednokratnu upotrebu

Zaštitne bijele kute(slika 26.) koriste se kao radno odijelo u laboratorijima. Namijenjene su samo kao sredstvo za zaštitu od prašine i raznih prljavština pri obavljanju poslova. Materijal je od 100% pamuka i strukiranog je kroja, te ima dva bočna džepa . Tijekom ljetnog i zimskog perioda koriste se kute dugih rukava.



Slika 26. Zaštitna laboratorijska kuta

S obzirom da rade u laboratoriju gdje je pod ravan i popločen protu klizajućim pločicama, zaštitne radne cipele su im klompa(slika 27.), koja se oblikuje prema formi stopala tako da je osjećaj da su rađene po mjeri. Potplat je anatomski oblikovan sa bio-soft kožnim uloškom, dok savitljiva poliuretanska konstrukcija omogućuje stabilan i ugodan hod. Propustljiva

prirodna kože od koje je sastavljeno lice klompe omogućava stopalu da slobodno diše i tako ostane suho tijekom cijelog dana.



Slika 27. Laboratorijska klompa

Rad u laboratoriju zahtjeva poštivanje propisa i pravila ponašanja propisanih zakonom. Zaštitne naočale (slika 28.), koriste se u mikrobiološkim i kontrolnom laboratoriju te u službi razvoja. Sportski dizajn i visoka funkcionalnost pruža veliku udobnost nošenja. Usko priljubljujući oblik pruža kompletnu zaštitu i time povećava subjektivnu percepciju zaštitne funkcije. Zaštitne naočale imaju polikarbonatna stakla za odličnu zaštitu od udarca, mekani i profilirani „most“ između stakala je vrlo ugodan i sprječava klizanje te neograničeno vidno polje. Primjenjuju se prilikom rada stvaranja hranidbenih podloga, prilikom svakog naciepljivanja podloga te tijekom bilo kojega rada sa kiselinama jer služe kao zaštita od prskanja tekućine, prašina i para.



Slika 28. Zaštitne naočale u laboratoriju

Jednoslojna higijenska maska sa elastičnim vezicama primjenjuje se kod svakog postupka rada u laboratoriju, a služi kao zaštita od udisanja para, neugodnih mirisa(slika 29.)



Slika 29. Jednoslojna higijenska maska

Kod manipuliranja vrućim staklom iz mikrovalne pećnice djelatnici laboratorija koriste gumene štitnike, koji služe za zaštitu prstiju i dlana ruke(slika 30.)



Slika 30. Gumeni štitnik

Prilikom vađenja steriliziranih proizvoda i laboratorijskog posuđa, laboratorijski tehničar koristi rukavice(slika 31.), koje su mekane, savitljive, te izvrsne za toplinsku zaštitu u laboratoriju.

Rukavice se isključivo koriste za potrebe laboratorija.



Slika 31. Rukavice za specijalnu namjenu

U rada sa laboratorijskim posuđem, prilikom titriranja, mikroskopiranja ili bilo kojeg drugog postupka rada u laboratoriju, koriste se medicinske rukavice za jednokratnu upotrebu(slika 32.) od lateksa.

Rukavice su bez pudera, veličina S, M, L, i XL



Slika 32. Rukavice za jednokratnu upotrebu

U eksperimentalnom dijelu rada u tehnološkom procesu, mogu potvrditi da osobnu zaštitnu opremu prilikom obavljanja radnih zadataka nosi 100% radnika, po službama kako im je i propisano. Ovisno o radnom mjestu koristi se zaštitna oprema koju određuje poslodavac na temelju procjene rizika, te zadovoljava odgovarajuće propise i norme.

8.ZAKLJUČAK

U ovom radu detaljno su opisane i analizirane najčešće opasnosti, štetnosti i napori s kojima se susreću zaposlenici u tehnološkim procesima proizvodnje prirodne mineralne vode.

Točno i potpuno utvrđivanje svih opasnosti, štetnosti i napora osnova je svake analize radnog mjesta kojoj je cilj u potpunosti odrediti mjere zaštite i utvrditi sigurne radne postupke.

Odabir osobne zaštitne opreme obavlja se na osnovu rizika utvrđenih procjenom rizika za određeno radno mjesto, dok sa druge strane izabrana osobna zaštitna oprema mora osigurati najveću moguću razinu zaštite radnika uz uvjet da omogućava normalno odvijanje radnih aktivnosti te da je udobna radniku.

U eksperimentalnom dijelu ovoga rada utvrđeno je da u tehnološkim procesima postoje radna mjesta koja zahtijevaju posebne uvjete rada, te važnost primjene osobnih zaštitnih sredstava s ciljem povećanja sigurnosti na radu.

Također, svako radno mjesto u tehnološkom procesu sadrži zahtjev za osobnom zaštitnom opremom bez obzira na mjesto rada. Zaštitna oprema odgovara shodno propisanim tehničkim zahtjevima, stvarnim uvjetima na mjestu rada, specifičnim ergonomskim potrebama te je djelatnici mogu pravilno prilagoditi na jednostavan način.

Važno je naglasiti da je zaštita na radu sve ono što treba učiniti da bi se zaštitio čovjek u organiziranom procesu rada i ostvarila sigurnost za život i zdravlje svakog sudionika radnog procesa. Cilj svakog poduzeća trebao bi biti da svi sudionici proizvodnog procesa shvate zaštitu na radu kako sastavni dio proizvodnog procesa, a ne kao nametnutu obvezu. To je moguće postići suradnjom na svim razinama, od poslodavaca i zaposlenika do razine državnih ustanova i tijela.

LITERATURA

- [1] Franović, K. (2016) *Tehnološki proces proizvodnje piva*. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu
- [2] Mikac, T., Blažević, D. (2007) *Planiranje i upravljanje proizvodnjom*. Rijeka: Tehnički fakultet
- [3] Perinić M., Definiranje(planiranje) tehnološkog procesa, pristupljeno 01.03.2019.
<https://www.veleri.hr/files/datotekep/.../OZO%202%20PREDAVANJE%202017.pd>
- [4] Vučinić J., Vučinić Z.,:“Osobna zaštitna sredstva i oprema“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, ožujak 2011., ISBN 978-953-7343-48-4.
- [5] Ustav RH, NN 56/90, 135/97, 8/98, 113/00, 124/00, 28/01, 41/01, 55/01, 76/10, 85/10, 05/14
- [6] Zakon o radu NN 93/14, 127/17
- [7] Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14
- [8] Štajner B., Priručnik za usavršavanje specijalista zaštite na radu, 2015.
- [9] Pejnović, N. (2015) Osobna zaštitna oprema za zaštitu tijela, *Sigurnost*, 57 (3), str. 229 – 242.
- [10] Trupčević Z., “Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava i praktičnih primjena“, *SIGURNOST* 48 (3) 311 - 316 (2006), pristupljeno, 18.03.2019.
<https://hrcak.srce.hr/7892>,
- [11] A. Hursa Šajatović, Z. Dragčević, D. Zavec Pavlinić,“Oblikovanje zaštitne odjeće, obuće i opreme s ergonomskog stajališta“, *SIGURNOST* 59 (3) 227 - 236 (2017), pristupljeno 19.03.2019.

POPIS SLIKA

Slika 1. Parametri uspješne proizvodnje	4
Slika 2. Primjeri označavanja veličina	26
Slika 3. Zaštitne cipele od tanke brušene kože	31
Slika 4. Radno odijelo zimsko	32
Slika 5. Kišna kabanica	32
Slika 6. Višekratni čepići sa trakom sa kutijom za odlaganje	33
Slika 7. Zaštitne cipele.....	34
Slika 8. Radno odijelo proizvodnog radnika u ljeti.....	35
Slika 9. Radno odijelo proizvodnog radnika u zimskom periodu	35
Slika 10. Niske zaštitne cipele	36
Slika 11. Radno odijelo kontrolora proizvoda	37
Slika 12. Topli zaštitni prsluk	37
Slika 13. Zaštitna naglavna mrežica	38
Slika 14. Ušni štitičnik- antifon slušalice	39
Slika 15. Zaštitne visoke i niske cipele sa zaštitnom kapicom.....	40
Slika 16. Zaštitne gumene čizme	40
Slika 17. Kožne rukavice.....	41
Slika 18. Rukavice sa specijalnu primjenu.....	41
Slika 19. Maska za cijelo lice sa filterom	42
Slika 20. Zaštitna pregača.....	43
Slika 21. Zaštitne kape sa šiltom	44
Slika 22. Radno odijelo mehaničara-električara	44
Slika 23. Rukavice najlon sa PU premazom.....	45
Slika 24. Naglavni štitičnik sa zaštitnim staklom za zavarivanje	46
Slika 25. Harmonika kapa za jednokratnu upotrebu.....	47
Slika 26. Zaštitna laboratorijska kuta	47
Slika 27. Laboratorijska klompa	48
Slika 28. Zaštitne naočale u laboratoriju.....	48
Slika 29. Jednoslojna higijenska maska	49
Slika 30. Gumeni štitičnik.....	49
Slika 31. Rukavice za specijalnu namjenu	50
Slika 32. Rukavice za jednokratnu upotrebu.....	50

POPIS TABLICA

Tablica 1. Stupnjevi sigurnosti	27
Tablica 2. Radno mjesto i osobna zaštitna oprema(OZO).....	28