

OSOBNNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

Studen, Valentina

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:128:912299>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



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 REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Valentina Studen

OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Valentina Studen

PERSONAL SAFETY EQUIPMENT IN CHEMICAL INDUSTRY

Final paper

Karlovac, 2022.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Valentina Studen

OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr. sc. Snježana Kirin prof. v. š.

Karlovac, 2022.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni studij: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2022.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Valentina Studen

Matični broj: 0415618072

Naslov: Osobna zaštitna sredstva u kemijskoj industriji

Opis zadatka:

Proučavanje osobnih zaštitnih sredstava kojima se radnici koriste u kemijskoj industriji. U radu se opisuje karakteristike zaštitne opreme, materijali kojima se izrađuje, te svojstvima i njezinom održavanju.

Zadatak zadan:
04/2022

Rok predaje rada:
07/22

Predviđeni datum obrane:
09/2022

.....

.....

.....

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Dr.sc. Snježana Kirin, prof. v. š.

Lidija Jakšić mag.ing.cheming.

PREDGOVOR

Ovim putem se želim zahvaliti mentorici dr.sc. Snježani Kirin prof. v. š. na mentorstvu, koja mi je svojim savjetima, prijedlozima i znanjem pomogla u procesu izrade završnog rada.

Zahvaljujem se profesorima, kolegama i djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu na pomoći i korektnosti.

Želim se zahvaliti svojoj obitelji na potpori, pruženoj podršci i razumijevanju. Najviše se zahvaljujem roditeljima na podupiranju, strpljenju i motivaciji tokom cijelog školovanja bez kojih sve ovo što sam postigla nebi bilo moguće. Također se želim zahvaliti svom dečku na strpljenju i potpori.

Hvala Vam .

SAŽETAK:

Kada govorimo o kemijskoj industriji osobna zaštitna sredstva vrlo su bitna za radnike kako bi ih zaštitili od mogućih ozljeda i opasnosti. U ovom radu obrađene su vrste osobnih zaštitnih sredstava, te različitosti materijala koji se koriste za izradu. Od zaštitnih sredstava opisuje se zaštita lica i očiju, zaštitu sluha, zaštitu šaka i ruku, zaštita dišnog sustava, zaštita tijela, te zaštita stopala i nogu. Kako bi se radnici u kemijskoj industriji zaštitili od mogućih rizika za njihovu sigurnost i zdravlje moraju koristiti zaštitna sredstva koja također štite i ostale radnike od rizika.

Ključne riječi: zaštitna odjeća, materijali odjeće, osobna zaštitna oprema

SUMMARY:

When we talk about the chemical industry, personal protective equipment is very important for workers to protect them from possible injuries and dangers. This paper deals with the types of personal protective equipment and the diversity of materials used for production. Protective equipment describes face and eye protection, hearing protection, hand and arm protection, respiratory protection, body protection, and foot and leg protection. In order to protect workers from possible risks to their safety and health, they must use protective equipment that also protects other workers from risk.

Key words: protective clothing, clothing materials, personal protective equipment

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
2. OPĆE NORME ZA ZAŠTITNU ODJEĆU I OBUĆU	2
2.1. Opća norma za osobna zaštitna sredstva	5
2.2. Specifično označavanje zaštitne odjeće.....	7
3. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA KOD RADNIKA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI	9
3.1. Popis osobne zaštitne opreme za poslove u Iskri Zelini	9
4. RAZRADA OSOBNE ZAŠTITNE OPREME ZA KEMIJSKU INDUSTRIJU.....	12
4.1. Zaštitna odjeća (jakna, hlače)	12
4.2. Zaštitne naočale.....	15
4.3. Zaštitni štitnici sluha	18
4.5. Zaštitne rukavice	22
4.6. Zaštitna polumaska	26
4.7. Radne cipele	29
5. ODRŽAVANJE OSOBNE ZAŠTITNE OPREME	32
6. ZAKLJUČAK.....	33
7. LITERATURA	34
7.1. PRILOZI	35
7.1.1. Popis slika.....	35
7.1.2. Popis tablica.....	36

1. UVOD

Kada govorimo o rizicima zdravlja i sigurnosti radnika, te ukoliko postoji poslovi s povećanom opasnosti poslodavac je dužan prema razini rizika za radnika osigurati osobna zaštitna sredstva. Zaštitna sredstva su sva sredstva koja radnik nosi ili upotrebljava pri radu na bilo koji način. Radnici koriste osobna zaštitna sredstva pri radu u kojem nije moguće ukloniti rizike za sigurnost i zdravlje. Osobna zaštitna sredstva upotrebljava se u trenutku kada poslodavac nije u mogućnosti zadovoljiti mjere rizika i sigurnosti zdravlja radnika uvođenjem osnovnih pravila osobnih zaštitnih sredstava, tehničkim niti organizacijom rada.

Kemijska industrija je industrijska grana koja kemijskim putem prerađuje biljne, životinjske i mineralne sirovine. Kemijska industrija dijeli se na podgrane naftna industrija, industrija guma, boja i lakova, poljoprivrednih kemikalija, farmaceutska industrija, te kozmetička industrija. Većina tih proizvoda koristimo u svakodnevnu upotrebu. Tu spadaju proizvodi kao što su (deterdžent za pranje posuđa, sredstva za čišćenje kućanstva, dezinfekcijska sredstva, profesionalna sredstva, mineralna gnojiva, tekuća mineralna gnojiva, razrjeđivač, ljepila, proizvodi za drvo i metal, kapsule za lijekove). Neke od kemijskih industrija u Hrvatskoj su Petrokemija d.d., Saponia d.d., Labud d.d., Chromos boje i lakovi, ACG Lukaps d.o.o., Pliva d.o.o., Iskra Zelina kemijska industrija.

1.1. Predmet i cilj rada

Prema predmetu rada cilj je opisati i obrazložiti materijale koje koristimo za izrađivanje osobnih zaštitnih sredstva u kojim radnici obavljaju poslove u kemijskoj industriji, kvalitetnom radnom opreme smanjuje se količina ozljeda na radu. Velikim izborom raznovrsnim materijala na tržištu, bitno je odabrati onaj koji daje najveću zaštitu za radnika.

2. OPĆE NORME ZA ZAŠTITNU ODJEĆU I OBUĆU

Čovjek je svakodnevno izložen nepovoljnim uvjetima rada, kako bi se omogućio bolji i sigurniji rad, razvijeni su materijali za zaštitu ljudi od mogućih opasnosti. U proizvodnji odjevnih predmeta proizvodnja mora biti usklađena sa svojstvima materijala koji osim funkcionalnosti i udobnosti štite radnike od mogućih opasnosti. U mnogim slučajevima zaštitna oprema treba pružiti veću zaštitu, a pritom koži omogućiti da prirodno diše. Prema tablica 1. prikazane su klasifikacije parametara za zaštitnu odjeću.

Tablica 1. Klasifikacija materijala za zaštitnu odjeću

Parametri materijala za zaštitnu odjeću		
Otpornost	Zaštita	Udobnost
Otpornost na cijepanje	Nepropusnost za čestice	Propusnost zraka
Otpornost na habanje	Nepropusnost za tekućine pod tlakom	Propusnost vodene pare
Otpornost na probijanje	Kemijska nepropusnost	Propusnost znoja
Otpornost na tlak		

Zaštitna odijela u kemijskoj industriji testirana su na propusnost za kemijske tvari u tekućem stanju. Prolaz kemikalija kroz materijal na razini molekule u kemijskom procesu uključuje: apsorpciju kroz radnu površinu, prolaz kroz materijal, deapsorpciju od radne površine na drugoj strani.

Vrijednost probijanja:

- relevantnost prolaska opasne tekućine
- period vrijeme prolaska (EN 369 ili EN 374-3) koji je prošao od kontakta opasne tekućine s vanjskom površinom do detekcije opasne tekućine na








unutarnjoj površini zaštitnog materijala u vrijednosti probijanja 1 mg/cm² za 60 min

Svaka zaštitna oprema mora imati označenu deklaraciju koja će sadržavati pisani dio informacije na službenom jeziku zemlje koja koristi tu opremu. Radi dobre čitljivosti i uočljivosti oznake, piktogrami moraju biti dovoljno veliki.

Kemijska oprema za zaštitu treba biti napravljena od visokokvalitetnih materijala koji onemogućuju ulazak tekućih, krutih i plinovitih agensa u odjeću do kože radnika, prema piktogramima u tablici 2. vidimo koji se tipovi zaštitne odjeće koriste u kemijskoj industriji i od čega nas ta odjeća zaštićuje. Kod izrade današnjim tehnikama šivanja i spajanja treba paziti da spojevi ostanu nepropusni. Kemijska zaštitna oprema štiti radnike od štetnog djelovanja tekućih, čvrstih i plinovitih kemikalija. Što se tiče trajnosti, ovisno o čvrstoći i vrsti materijala, dijeli se na setove za trajnu uporabu, setove ograničene uporabe i setove za jednokratnu upotrebu. Zaštitna oprema mora biti odabrana na temelju specifičnih potencijalnih izlaganja kao što su:

- opasnost stvaraju leteće čestice i krute tvari
- razni biološki otpad i krvni patogeni
- lagane kemijske maglice i aerosoli
- umjereno kemijsko špricanje tekućinom
- potencijalnu izloženost plamenu vatre i tekućim organskim kemikalijama

Tablica 2. Piktogrami za kemijsku zaštitnu odjeću

	Piktogram	Tip	Opis	Norma
 Zaštita od kemikalija		1	Plinonepropusna odjeća	EN 9431:2002 EN 9432:2002
		2	Plinopropusna odjeća	EN 9431:2002
		3	Nepropusno za tekuće kemikalije	EN14605:2005
		4	Nepropusno za špricanje tekućina	EN14605:2005
		5	Nepropusne za krute čestice	EN ISO13982-1:2004
		6	Zaštita od manjeg razlijevanja tekućina i aerosola	EN 13034

2.1. Opća norma za osobna zaštitna sredstva

Zaštitna odjeća čuva čovjekovo tijelo od štetnih utjecaja i mogućih ozljeda. Pomoću Direktive Vijeća 89/686/EEZ, poslodavcu taj dokument služi kod primjene osobnih zaštitnih sredstva te za primjenu zaštitne odjeće. Hrvatska norma HRN EN 340:2004 je opća norma za zaštitnu odjeću, kojim se definira odjeća za zaštitu koja služi za pokrivanje ili zamjenu osobnu odjeću te pruža zaštitu od potencijalnih rizika koji ugrožavaju zdravlje i sigurnost pri radu. [1]. Prema Pravilniku o Normama u kojima se sadrže zahtjevi sa specifičnim svojstvima odjeće koja nam moraju pružiti potrebnu zaštitu. Za funkciju i učinkovitost zaštitna sredstva imaju sljedeće oznake:

- kada odjeća nema podjelu na mušku i žensku onda je univerzalna
- treba biti izrađena u nekoliko odjevnih veličina, kako bi se ista mogla koristiti u velikom rasponu statički antropometrijskih parametara
- anatomski oblikovana sredstva u skladu sa dinamičkim antropometrijskim uvjetima za korištenje, tokom korištenja mora biti udobna, te ne smije ograničavati slobode pokreta
- maske za disanje, zaštitne rukavice, zaštitne pregače su dizajnirane na način da služe svrsi, te štite od mogućih nastalih oštećenja prilikom rada [1]

Glavni zahtjevi za zaštitnu odjeću prema HRN EN 340:

- a) Neškodljivost – odjeća za zaštitu nije poželjna da ostavlja nepovoljan utjecaj na zdravlje radnika, preporučljivo je da bude izrađena od materijala kao što je plastika, guma, tekstil, koža i dr. koji su dokazano kemijski prihvatljive. Kod korištenja odjeća ne smije propuštati, razgrađivati otrovne, kancerogene, mutagene, alergene supstance i druge štetne načine.
- b) Dizajn - odjeća treba biti dizajnirana i izrađena tako da bolje prijanja po veličini i obliku tijela korisnika. Prilikom kretanja korisnika tijelo mora biti 100% pokriveno

kod svih pokreta na primjer kod: podizanja ruku, jakna nije poželjna da bude iznad struka i ostaviti trbuh i leđa bez zaštite.

- c) Udobnost - Ugoda je subjektivni osjećaj, obično definiran kao odsutnost boli ili da nema nelagode. Opterećenja na odjeći najčešće se manifestiraju kao nelagoda: prevruće, prehladno, previše vlažno. Zaštitna odjeća mora biti rastezljiva i svima osigurati udobnost pri svakom pokretu, također odjeća mora biti dizajnirana tako da na pojedinim točkama odjeće ima elastičnosti kao što su laktovi, koljena, kukovi i leđa.
- d) Redovno i specifično označavanje odjeće – odjeća treba biti označena deklaracijom za veličinu prema tjelesnim dimenzijama mjerenjima u centimetrima. U tablici je prikazano kako svaka zaštitna odjeća mora imati dvije kontrolne dimenzije [1]

Kod mogućnosti od ozljeđivanja tijela kemijskim, biološkim i fizikalnim izloženostima neophodno je korištenje zaštite tijela. Zaštitna odjeća sadrže dokumentaciju koja na sebi sadrži:

- naziv proizvođača
- kada je proizvedeno i krajnji rok upotrebe
- te upute o održavanju i korištenju



Slika 1. Primjer deklaracije za zaštitnu odjeće

2.2. Specifično označavanje zaštitne odjeće



Oznaka veličina temelji se na tjelesnim dimenzijama, koje se mjere u centimetrima, poneki dijelovi opreme moraju sadržavati barem dvije konfekcijske veličine koje se prikazuju u tablica 3. Kod izrade zaštitne opreme u obzir je potrebno uzeti proporcije čovjeka prema opisu radnog mjesta, te također treba voditi računa da radnik može bez smetnji izvršavati svakodnevne zadatke. Za određivanje veličine zaštitne opreme kod muškaraca i kod žena potrebno je u obzir uzeti i visinu tijela, obujam grudi, obujam struka, obujam bokova, duljina rukava i duljina hlača.

Tablica 3. Mjere za pojedine dijelove zaštitne odjeće

Zaštitna odjeća	Kontrolne dimenzije
1) Jakna, kaput, majce	Obujam prsa ili grudi i visina
2) Hlače	Obujam struka i visina
3) prekrivač	Obujam prsa i visina
4) pregača	Obujam struka,prsa ili grudi i visina
5) zaštitna oprema npr. (štitnici za leđa, štitnici za koljena)	Obujam prsa, grudi, visina i težina

Dimenzije navedenih u tablica 3. moraju se naznačiti na deklaracijama sa unutarnje strane opreme, ukoliko je potrebno mogu se izmjeriti dodatne izmjere npr. (dužina nogavica, dužina rukava). Deklaracije ili označavanja odjeće za zaštitu ljudskog tijela sastavljene su oznake, simboli koji se odnose na osobnu zaštitu tijela, a prema primjeru slika 1., na slici vidimo oznake, veličine, simbole za održavanje, područje upotrebe, pravilna upotreba, ograničenja kod upotrebe, obilježje materijala itd. [2]

Zaštitna oprema mjeri se prema tablica koje nam proizvođači nude i prema njihovim specifikacijama koje vidimo na slika 2. Za nošenje određenog odjevnog predmeta preko nekog drugog predviđeni je dodatni prostor u veličinama kako bi svakom djelatniku odgovaralo njegovo zaštitno sredstvo.

	veličina	S 46	M 48-50	L 52	XL 54-56	2XL 58	3XL 60-62
	opseg prsa ①	89-94	95-100	101-106	107-112	113-118	119-122
	opseg struka ②	77-83	84-89	90-95	96-101	102-107	108-113
	opseg bokova ③	96-101	102-107	108-113	114-119	120-125	126-131
	dužina hlača ④	98	100	102	104	106	108
	veličina	XS 34-36	S 38	M 40-42	L 44	XL 46-48	2XL 50
	opseg prsa ①	79-84	85-90	91-96	97-102	103-108	109-114
	opseg struka ②	66-71	72-77	78-83	84-89	90-95	96-101
	opseg bokova ③	83-88	89-94	95-100	101-106	107-112	113-118
	dužina hlača ④	98	99	100	101	102	103

Slika 2. Veličine po mjerama za muškarce i žene

3. OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA KOD RADNIKA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

Osobna zaštitna sredstva jedna su od najbitnijih stavki glede neposredne zaštite radnika. Posao radnika u kemijskoj industriji sa sobom nosi određene štetnosti i opasnosti za njegovo zdravlje, te zbog toga određene faze i radni zadaci spadaju pod rad s povećanom opasnošću od ozljeda i zdravstvenih oštećenja. Kako bi jedan radnik u kemijskoj industriji imao zadovoljavajuće sigurnost pri radu potrebno je imati stručno znanje, dovoljno radnog iskustva, kvalitetnu i dobro odabranu osobnu zaštitnu opremu. Najčešći faktori ozljeda su ne korištenje osobne zaštitne opreme gdje onda dolazi do nastalih ozljeda kao što su opekline, trovanje, iritacije dišnih puteva i sl.. Kod odabira kriterija iz Pravilnik osobnih zaštitnih sredstava za nabavu istih potrebno je posvetiti pažnju, da ista sredstva budu napravljena i oblikovana u skladu sa propisima i tehničkim zahtjevima, moraju odgovarati uvjetima rada i štiti od očekivanih rizika. Sredstva moraju biti prilagođena stvarnim uvjetima rada i specifičnim ergonomske potrebama, te prilagođena radniku za pravilno i jednostavno rukovanje istima.[4]

3.1. Popis osobne zaštitne opreme za poslove u Iskri Zelini

Pri svakodnevnom poslu radnici u kemijskoj industriji nailaze na razne opasnosti tokom rada, neke od mogućih opasnosti su požari i eksplozije, mogući udar električne struje, mehaničke opasnosti, povećana izloženost opasnim kemikalijama, prašinama i raznim otapalima. Prema sistematizaciji radnih mjesta određene su i različite zaštitne opreme, u primjeru se navode radna mjesta. Obradna radna mjesta nalaze se u tablici 4. koja po radnom mjestu prikazuje osobnu zaštitnu opremu po njenoj funkciji.

Prije svakog početka rada radnici se moraju educirati o osobnim zaštitnim sredstvima koje trebaju koristiti, a koje su definirane proizvodnim propisom.

Tablica 4. Primjeri radnih mjesta u Iskri Zelina kemijskoj industriji [4]

RED. BR.	NAZIV RADNOG MJESTA	OSOBNJA ZAŠTITNA SREDSTVA
1.	<ul style="list-style-type: none"> -voditelji proizvodnje -poslovođa i radnik u proizvodnji - referent nabave i radnik u proizvodnji -radnik u proizvodnji 	<ul style="list-style-type: none"> -zaštitno odijelo ili kombinezon HRN EN 340:2004 -zaštitna zimska odjeća HRN EN 342:2005 -respirator za zaštitu od krutih čestica HRN EN 149- prema potrebi -zaštitne cipele s rebrastim potplatom i ojačanom kopicom HRN EN 20345:2007
2.	<ul style="list-style-type: none"> -voditelj održavanja -zamjenik voditelja održavanja -strojobravar -radnik na održavanju 	<ul style="list-style-type: none"> -zaštitne cipele s rebrastim potplatom i ojačanom kopicom HRN EN 20345:2007 zaštitno odijelo ili kombinezon HRN EN 340:2004 -zaštitne rukavice za zaštitu od mehaničkih rizika HRN EN 388:2004 -zaštitna zimska odjeća HRN EN 342:2005 -štitnici za zaštitu sluha(antifoni ili čepići) HRN EN 458:2009- po potrebi -osobna zaštitna sredstva za zaštitu očiju i lica HRN EN 166 -zimska kapa sa štitnikom za uši
3.	<ul style="list-style-type: none"> -pomoćnik voditelja skladišta -radnik u skladištu 	<ul style="list-style-type: none"> - zaštitne cipele s rebrastim potplatom i ojačanom kopicom HRN EN 20345:2007 -zaštitno odijelo ili kombinezon HRN EN 340:2004 -zaštitne rukavice za zaštitu od mehaničkih rizika HRN EN 388:2005

4.	-kemijski tehnolog -kemijski tehničar	-zaštitne cipele s rebrastim potplatom i ojačanom kapicom HRN EN 347:2007 -radna kuta -gumene rukavice HRN EN 347 -zaštitno odijelo ili kombinezon HRN EN 340:2004 -zaštitne naočale HRN EN 166:2002
----	--	--

Svako osobno zaštitno sredstvo mora ispunjavati iduće kriterije:

- Mora biti primjerene kvalitete, jačine i izdržljivosti te imati primjerenu konstrukciju, dizajn i svojstva tako da može osigurati učinkovitu zaštitu od rizika koje treba spriječiti
- Mora ispunjavati nacionalne standarde
- Mora biti u skladu sa preporukama proizvođača
- Mora se koristiti zajedno sa drugim osobnim zaštitnim sredstvima koja je predviđena za predmetni zadatak
- Ne smije predstavljati dodatni rizik
- Mora biti odgovarajuće veličine i osigurati udobnost pri korištenju

4. RAZRADA OSOBNE ZAŠTITNE OPREME ZA KEMIJSKU INDUSTRIJU

4.1. Zaštitna odjeća (jakna, hlače)

Zaštitna odjeća služi radniku da ga štiti od povećane opasnosti i štetnih utjecaja. Norme za zaštitna odijela definiraju se kao odjeću koja pokriva ili zamjenjuje osobnu odjeću. Zaštitna odjeća trebaju pružiti zaštitu od rizika koji mogu ugroziti sigurnost i zdravlje radnika na radnim mjestima. Kod dvodijelnih dijelova kao što su jakna i hlače odijelo se mora nositi skupa, dok se veličine moraju uskladiti s konstrukcijom tijela tako da tokom rada radnika ne smije doći do razdvajanja između jakne i hlača. Vanjska površina odjela treba biti od glatka, bez ikakvih našivenih elemenata pri čemu šavovi moraju biti ušiveni prema unutra.

Zaštitne hlače za zimsko razdoblje radnici koriste u slučajevima kada rade na otvorenim vanjskim uvjetima (istovar ili utovar robe) gdje su temperature niske, mogućnost o kiše, snijega i vjetra. Kod izloženosti vanjske hladnoće zaštitne hlače moraju sadržavati toplinsku izolaciju, propusnost zraka te dobru apsorpciju vlage. Kod odabira takve odjeće potrebno je voditi računa da odjeća eliminiira nastalu vlagu te da sadrži potrebne otpore preko koje će si radnik podržavati razinu topline i vlage unutar opreme. Zaštitne hlače koji radnici nose za zaštitu izrađene su od pamučne tkanine i poliestera koji je pomiješan sa antistatičkim nitima. Među osnovnim materijalima zaštitnih hlača koriste se antistatik vlakna sa keperom koji se sastoji od čak 51 % pamuka, dok je 48% poliestera i 1% ugljične niti. Kopča na hlačama ima skriveni patent zatvarač, te više funkcionalnih džepova klasičnog kroja, kako bi hlače pristaju svima oko struka imaju gumu. Na koljenima se nalaze reflektirajuće trake radi bolje uočljivosti to je sintetički materijal koji daje hlačama nevjerojatnu lakoću i dobar pad pri izradi odjevnih predmeta. Otporan je na sunčevu svjetlost i većinu kemikalija. Zadržati izvorni oblik i otporan je na nabore i zadržava oblik, zbog čega se često dodaje u pamuk tkanina kako se ne bi previše naborala. [6]



Slika 3. Zaštitne hlače

Radni kombinezon izrađen je tako da je vrlo ugodan za nošenje, te da omogućava lakoću kretanja, pogodan je za cjelodnevno nošenje i upotrebu. Materijal je odabran tako da je radni kombinezon predviđen za često pranje, a da ne gubi na kvaliteti i da ne gubi boju. Na struku je postavljena elastična traka kako bi se bolje podesila širina kod struka. Materijali od kojih je izrađen kombinezon su poliester od 65%, pamuka 35%.



Slika 4. Zaštitni kombinezon HRN EN 340:2004

Bijele kute koriste se kao zaštitno odijelo u odjelima laboratorija, njihova je namjena samo da kao sredstvo zaštite od prašine i prljavštine kod obavljanja radnog zadatka. Napravljena je od stopostotnog pamuka i ima dva bočna džepa i strukiranog je kroja kako ne bi dolazilo do zahvaćanja kute. Kute se koriste dugih rukava u zimskom i ljetnom periodu radi zaštite ruku.



Slika 5. Zaštitna kuta

4.2. Zaštitne naočale

Tokom izvođenja radova postoje razne opasnosti od ozljeda lica, očiju gdje postoji veliki rizik od kemijskih, bioloških i radioaktivnih opasnosti, te mogućih ozljeda kao što su statična ili leteća strana tijela. Kod takvih opasnosti kao zaštitnu opremu koristimo zaštitne naočale i zaštitne naočale maske (slika 7.) koje nam služe za zaštitu lica i očiju, te očne šupljine od mehaničkih opasnosti i prskanja tekućine.

Naočale obično sadrže bočne okvire za bolju zaštitu (slika 6.) na kojima su prikazane oznake na bočnim okvirima koje sadrže oznaku otpornost na udar koja se dijeli na tri skupine: [7]



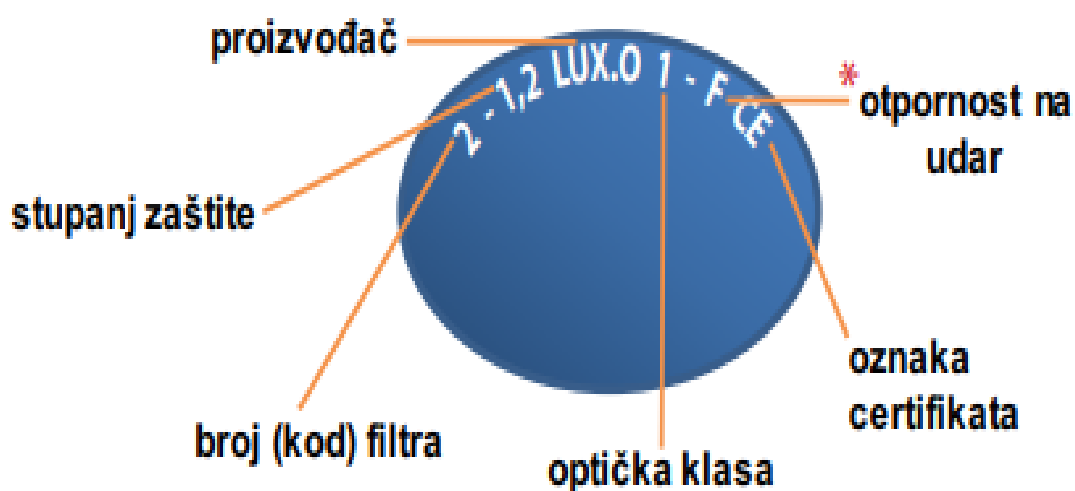
Slika 6. Oznake bočnih štitnika zaštitnih naočala

Okviri zaštitnih naočala moraju biti neiskrivljeni, neoštećeni, te podesivi za dobro prianjanje uz lice radnika. U kemijskoj industriji Iskra Zelina radnici kao što su kemijski tehnolog i kemijski tehničar koriste zaštitne naočale, te se pomoću tih zaštitnih naočala pruža potpuna zaštita od prskanja, mogućnosti opasnih tvari sa očima.

Okulari i stakla napravljeni su od materijala kao što su polikarbonati, koji se upotrebljavaju za izradu osobne zaštitne opreme. PC ili polikarbonat u proizvodnji ga se koristi rastapanjem granula, svojstva polikarbonata su takva da je otporan na agresivne kemijske supstance, otporan na udarce i toplinu, otpornost na agresivne vremenske uvjete i sunce. Materijal daje dobru otpornost na slabe kiseline, slabe alkalna i neutralna ulja. Ukoliko su okulari zamućeni, imaju puknuća ili gubitak boje potrebno ih je zamijeniti za nove, jer takvi okulari nemaju više zaštitnu funkciju.[7]



Slika 7. Zaštitne naočale maske



Slika 8. Oznake na okular i staklu

Kod okulara imamo oznaku optička klasa koja se dijeli na 3 razine, a to su:

- Klasa 1. stalno nošenje,
- Klasa 2. povremeno nošenje
- Klasa 3. nošenje u iznimnim prilikama



Slika 9. Zaštitne naočale HRN EN 166:2002

Fleksibilna krilca koriste dvostruke materijale polikarbonata / TPR. Dok se za neke zaštitne naočale upotrebljavaju prozirni PVC (polivinil-klorid), lagane je težine te samim time ima odličnu mehaničku tvrdoću, lagano se oblikuje, otporan je na kemijsko truljenje, udarce i koroziju.

4.3. Zaštitni štitnici sluha

Svakodnevnim radom svi radnici na svojim mjestima rada izloženi su visokim razinama buke koja s vremenom izloženosti mogu uzrokovati i trajna oštećenja sluha te popratne probleme. Oštećenja sluha spadaju u profesionalne bolesti, kada dijelimo buku prema njenom djelovanju tu su:

- djelovanje na osjetilo sluha (auralno djelovanje),
- djelovanje buke s posljedicama na cijeli organizam (ekstraauralno djelovanje).

Zaštita sluha vrlo je važna za zaštitu radnika i njegovo zdravlje gdje je nivo buke iznad dopuštenih granica. Kako bismo utvrdili razinu buke potrebno je ispitivanje buke na mjestu rada, te o jačina i impulsu buke te ćemo tako odabrati sredstvo za zaštitu sluha. Izloženost buke iznimno je opasna za naše zdravlje, od mogućih opasnosti potrebno je adekvatni zaštititi sluh, a to postizemo sa sredstvima za zaštitu sluha:

- Ušni čepići
- Ušni štitnici

U kemijskoj industriji voditelji održavanja, radnik na održavanju i strojobravar koriste se štitnicima za zaštitu sluha kao što su antifoni ili čepići za uši, prema normi HRN EN 458:2009. [8]



Slika 10. Sredstva zaštite sluha ušni čepići, ušni štitnici

Čepići za uši izrađuju se od elastično plastičnih prozirnih materijala kao što su silikon i pjena na (slika 11.) prikazuje se čepić za uši izrađen od meke poliuretanske pjene. Visokoelastična poliuretanska pjena prilično je mekana, ali istovremeno pružaju potrebnu potporu, pjenasti materijali koji imaju vrlo spor oporavak nakon prestanka naprezanja, veliku gustoću i toplinsku osjetljivost. Pomoću te pjene razina buke se umanjuje za 32 dB. [9]



Slika 11. Jednokratni čepići za zaštitu sluha HRN EN 352-2:2002

Za proizvodnju višekratnih čepića koristi se materijal od termoplastike. Termoplastika je gumeni materijal mekane konzistencije koja se može izravno preraditi, termoplastični materijali se koristi u svakodnevnim proizvodima pa tako i za zaštitnu opremu sluha. Svojstva termoplastike su takva da imaju dobru elastičnost i otpornost na deformaciju kompresije, također ima izvrsnu otpornost na vodu te na vremenske uvjete, otpornost na habanje i izvrsnu otpornost na klizanje. Na (slika 12.) primjer je jednih višekratnih čepića napravljenih od termoplastičnih materijala, višekratni ušni čepovi unaprijed oblikovani moraju u cijelosti ispuniti ušni kanal kako bi nas zaštitio od prekomjerne buke, svaki radnik uvijek koristi iste čepove te ih moraju očistiti nakon svake uporabe.



Slika 12. Višekratni čepovi za uši



Slika 13. Višekratni čepovi za uši sa rajfom

Kod većih izvora buke radnici koriste zaštitne slušalice ili antifon prikazan na (slika 14.) koji služe za maksimalno zatvaranje područja oko uha. Zaštitne slušalice su izrađene od sintetičkih pjena, sa PVC-om koje služe kao dobar izolator buke, okviri antifona izrađeni su od metalnih držača.



Slika 14. Zaštitne slušalice (antifon)

4.5. Zaštitne rukavice




Rukavice za zaštitu su nam dio zaštitne opreme koja nam štiti ruke ili dio ruke od mogućih mehaničkih štetnosti i opasnosti pri radu. U kemijskoj industriji rukavice su nam neophodne za rad s kemikalijama i pri radu s bilo čime drugim što bi nam moglo izazvati ozljede. Neke kemikalije mogu dovesti do oštećenja kože, kao što su kemijske opekline, perutanja, ljuštenja i raspuklina. Da i se to sve spriječilo potrebno je zaštititi šaku, dijelove šake, a u nekim slučajevima čak i podlaktice i dio ruke. Rad sa rukavicama ima i neke svoje mane ili nepoželjne utjecaje, kao što je smanjena radna efikasnost radi umanjene spretnosti šaka i prstiju, pojačano znojenje, te nemogućnost odvodnje vlage i topline ili alergijske reakcije kože. Za smanjene nepoželjne reakcije najbolje je upotrebljavati kremu za ruke. Prilikom odabira rukavica moramo voditi računa da su rukavice nepropusne, da nemaju sposobnost znojenja ruku radnika, najčešće se u unutrašnjosti rukavice koristi puder s obzirom na njegovu sposobnost upijanja vlage. Prema (tablici 5.) prikazane su otpornosti rukavica od kemikalija, te njihovi piktogrami koji se nalaze na rukavicama.[10]

Na tržištu nam je dostupno puno različitih modela zaštitne opreme za zaštitu ruku i šaka, prilikom odabira osobne zaštitne opreme u kemijskoj industriji moraju se uzeti u obzir sljedeći faktori:

- vrsta kemijske tvari s kojom se radi
- način kontakta
- tijek trajanja podložnosti
- djelokrug zaštite
- veličina i udobnost same opreme

Sva se zaštitna oprema mora treba održavati po nalogu na deklaraciji koju propisuje proizvođač. Prije svakog rada radnik mora provjeriti da li postoji posjekotina ili razderotina, ukoliko postoji te rukavice nisu adekvatne za zaštitu ruku radnika [9]. Prema procjeni rizika Iskre Zeline, norme koje se koriste za zaštitne rukavice su: HRN EN 342:2005 i HRN EN 347.

Tablica 5. Piktogrami zaštitnih rukavica od kemikalija

	Piktogram	Otpornost
1.		A Metil alkohol B Aceton C Acetonitril D Metilen klorid E Ugljikov disulfid F Toluen G Dietilamin H Tetrahidrofuran I Etil acetat J n-Heptan K Natrijev hidroksid 40% L Sumporna kiselina 96%
2.		Vodonepropusnost Niska otpornost na kemikalije
3.		Zaštita od mikroorganizama

Zaštitne rukavice kako bi dobile uporabnu dozvolu moraju biti podvrgnute ovim testovima:

- habanje
- presijecanje
- trganje
- probijanje

Zaštitne rukavice koje se koriste za rad u kemijskoj industriji izrađuju se od prirodne gume, butilne gume, neoprenska guma i nitrilna guma, polivinil klorid (PVC) i polivinil alkohol (PVA), prema prilici vrsti posla i vrsti kemikalija će vrste materijala koristiti rukavice. Pri radu s kiselinama, alkoholima i ketonima koriste se rukavice

napravljene od prirodne gume koja daje odgovarajuću zaštitu, kod tih rukavica postoji mogućnost od alergijskih alergija kože radnika [10]. Nitrilne gumene rukavice koriste se za rad sa uljima i otapalima, dok rukavice od neoprenske gume pružaju dobru zaštitu od ulja, masti, organskih ugljikovodika i kiselina. Kod rada s jakim kiselinama preporuka je da se nose rukavice od butilne gume isto tako PVC rukavice pružaju odgovarajuću zaštitu od kiselina i lužina te ne izazivaju alergijsku reakciju kože kao rukavice od prirodne gume. U (tablica 6.) prikazane su prednosti i ograničenja materijala koji se koriste za zaštitne rukavice.

Tablica 6. Prednosti i ograničenja materijala za izradu rukavica

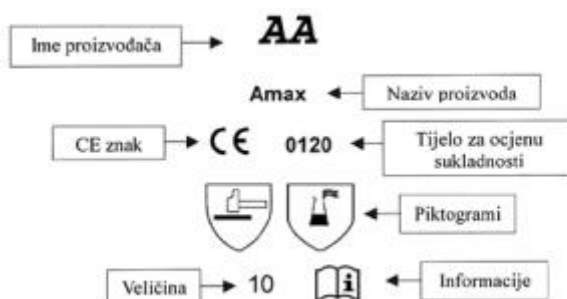
Materijal	Prednost	Ograničenja
Prirodna guma	<ul style="list-style-type: none"> - dobra otpornost na kiseline, lužine, alkohole - odlična otpornost na habanje, presijecanje, trganje i probijanje 	<ul style="list-style-type: none"> - loša otpornost na ulja, masti, ugljikovodike - moguće alergijske reakcije - loša otpornost na sunčevu svjetlost i ozon
Neopren	<ul style="list-style-type: none"> - odlična otpornost na kiseline, lužine, alkohole, ketone, ulja, masti - dobra otpornost na habanje, presijecanje, trganje i probijanje - dobra otpornost na sunčevu svjetlost i ozon 	<ul style="list-style-type: none"> - loša otpornost na aromatske i klorirane ugljikovodike
Nitril	<ul style="list-style-type: none"> - dobra otpornost na ulja, masti, kiseline, lužine, alifatske ugljikovodike - odlična otpornost na habanje, presijecanje i probijanje 	<ul style="list-style-type: none"> - loša otpornost na ketone, aldehide i aromatske i mnoge klorirane ugljikovodike
PVC	<ul style="list-style-type: none"> - dobra otpornost na jake kiseline i lužine, alkohole - dobra otpornost na habanje, trganje i probijanje - odlična otpornost na sunčevu svjetlost i ozon 	<ul style="list-style-type: none"> - loša otpornost na aromatske i klorirane ugljikovodike, aldehide, ketone i nitro-spojeve - slaba otpornost na presijecanje
PVA	<ul style="list-style-type: none"> - dobra otpornost na alifatske i klorirane ugljikovodike, većinu ketona - srednja otpornost na habanje, presijecanje, trganje i probijanje - odlična otpornost na sunčevu svjetlost i ozon 	<ul style="list-style-type: none"> - loša otpornost na kiseline, lužine i alkohole

Kod rukavica otpornih na kemikalije (slika 15.) prije upotrebe potrebno je provjeriti deklaraciju od proizvođača zbog otpornosti na pojedine kemikalije. Obavezno provjeravanje rukavica prije svakog korištenja ili potencijalnog oštećenja, potrebno ih je provjeravati svakih šest mjeseci zbog sumnje da im je smanjena izolacijska vrijednost.

Kod svakodnevnog korištenja zaštitnih rukavica moguća su i razna oštećenja istih, te samim time sva oštećenja bitno utječu na kvalitetu tih rukavica. Moguća oštećenja do kojih dolazi su pukotine i posjekotine nastale učestalim savijanjem rukavica, oštećenja od raznih ulja i naftnih derivata u obliku mrlja, oštećenja nastala naprezanjima izolacijskih materijala ili naprezanja uzrokovana trenjem.



Slika 15. Rukavice za potpunu zaštitu od kemikalija HRN EN 347



Slika 16. Primjer oznaka na zaštitnim rukavicama

4.6. Zaštitna polumaska

Tijekom rada u kemijskoj industriji radnici mogu biti izloženi opasnosti od udisanja opasnih plinova, para, prašine i dimova. Kako bismo osigurali da su radnici zaštićeni na mjestu rada od opasnih tvari, moramo uzeti u obzir: razinu rizika, učestalost izloženosti, karakteristike radnog mjesta, okoliš, vrijeme i uvjete pod kojima ih radnici moraju koristiti prema propisima Propisima.

Zaštitu dišnih puteva dijelimo na:

- zaštitna maska na bazi filtera protiv plinova i para
- zaštitne maske (respiratori) za zaštitu od čestica. [11]

Maske za zaštitu dišnih organa izrađene su od filtrirajućih materijala kao što je gaza, celuloza ili specijalno složenih papira sa ventilima ili bez njih. Kod složenijih poslova takve maske služe samo za jednokratnu upotrebu se nakon korištenja moraju odbaciti u cijelosti kako bi se zaštitili od čestica



Slika 17. Filterska polumaska HRN EN 149:2010

Polumaske koje se koriste u proizvodnji kemijske industrije su BLS zaštitni respirator, koji na sebi sadrže ventile u obliku školjke te neke maske sadrže u sebi aktivni ugljen koji im pruža dodatnu zaštitu. Respirator je anatomski oblikovan kako bi se pružila maksimalna zaštita i udobnost disanja s maskom. Brtvilo maske napravljeno je od polimera i poliestera, dok je vezica na maski napravljena od varenih termoplastičnih elastomera, te dodatni zaštitni sloj maske napravljen je od polietilena.



Slika 18. Prikaz višeslojnosti respiratora

Na (slika 19.) se nalazi pravilno postavljanje zaštitne polumaske (respirator), prvi korak je respirator prisloniti na lice tako da maska prekriva nos, te da je metalni dio maske na samom nosu. Nakon toga potrebno je povući stezanu traku i namjestiti je tako da dođe malo više iznad ušiju, u slučaju da maska ima dvije stezane trake drugu traku potrebno je namjestiti ispod razine ušiju. Kada napravimo sve prethodne postupke metalni dio maske na nosu potrebno je pritisnuti kako bi se osiguralo dobro brtvljenje.



Slika 19. Prikaz pravilnog postavljanja filterske polumaske (respirator)

4.7. Radne cipele

Radne cipele isključivo služe za zaštitu nogu od mogućih mehaničkih opasnosti, pada teških stvari na prste nogu, uboda oštih predmeta. Na temelju identificiranih rizika, poslodavci se dogovaraju s radnicima da odaberu najbolju obuću za zaštitu stopala i stopala za uvjete na radnom mjestu. Prilikom odabira obratite pozornost na: težinu cipele, kvalitetu gornjeg materijala, podstave, unutarnji potplat, uložak i potplat za gibak korak. Osim što pruža zaštitu, zaštitna oprema mora biti udobna i prikladna za nošenje. Kod zaštitnih cipela u kemijskoj industriji iste trebaju biti protu klizne, antistatične, otporne na mineralna ulja, masti i otpornost na kemijske tvari. Pri radu u laboratoriju i proizvodnji cipele obavezno trebaju biti zatvorene, ostale vrste obuće su strogo zabranjene. Standardi po kojima se izrađuju zaštitne cipele za kemijsku industriju su HRN EN 20345:2007 zaštitne cipele s rebrastim potplatom i ojačanom kapicom, HRN EN 347:2007 zaštitne cipele s rebrastim potplatom.[12]

Zaštitne cipele izrađuju se od kvalitetnih materijala sa posebnim svojstvima, koji će osigurati obući duži vijek trajanja. Kod zaštite nogu i stopala radne cipele imaju ugrađene zaštitne kapice koje služe za zaštitu nožnih prstiju za srednjih teretnih opterećenja. Zaštitna se obuća se prema materijalima dijeli na dva razreda izrade:

I . Razred- zaštitne cipele kožne, prirodnih ili sintetičkih polimera

II . Razred-gumena čizme (u cijelosti vulkanizirana) ili obuća izrađena od prirodnog ili sintetičkog polimera

Zaštitne cipele ne smiju se neadekvatno odražavati na zdravlje korisnika i treba biti izrađena od materijala kao što je tekstil, koža, guma, plastika za vrijeme upotrebe propuštati ili razgrađivanjem propuštati supstance za koje je poznato da su otrovne, kancerogene, mutagene, alergene i na druge štetne načine. [12]



Slika 20. Zaštitne cipele HRN EN 20345:2007

Jedna od mnogih proizvođača cipela je WÜRTH, brend iz Njemačke koji je u Hrvatskoj na tržištu oko tridesetak godina, a temelji se na dizajnu i visokoj tehnologiji izrade cipela. Obuća se radi prema standardima HRN EN ISO 20345:2007 i HRN EN 347:2007 [5]. Radne cipele Tornado S3 niske su radne cipele napravljene od reljefne goveđe kože koje su vodo odbojne, te na sebi sadrže dvostruke šavove koji služe da glavni šav s materijalom istim kao na odjevnom predmetu osigura bolju vodo nepropusnost. Podstava radne cipele napravljena je od tkanine koja propušta znoj, te je prozirna i otporna na trošenje sa umecima na peti protiv žuljeva. Zaštitna kapica je napravljena je od kompozitnih materijala, bez prisustva metala, uglavnom je izrađena od čelika, a ponekad može biti napravljena od plastike ili aluminija, funkcija stražnje kapice u predjelu pete mora pružati čvrstoću bočne potpore. Potplati cipele izrađeni su od višeslojnih poliuretana, različitih gustoća, koji svojim svojstvima cipeli pružaju protukliznost, antistatičnost, otpornost na ulje. Sama zaštitna cipela napravljena je tako da pruža dobar osjećaj kada ju nosimo te treba imati dobro prozračivanje i treba smanjiti znojenje noge. Na (slika 21.) prikazane su jedne takve cipele koje imaju razinu sigurnosti S3. Neki značajniji proizvođači zaštitnih cipela su: Proscio, Artra, Červa, Delta Plus, Safetix, i drugi.



Slika 21. Radne cipele Tornado S3

5. ODRŽAVANJE OSOBNE ZAŠTITNE OPREME

Održavanje zaštitne odjeću i opremu, ovisno je o ugrađenim materijalima i priboru. Pažljivo održavajte i perite ili čistite prema uputama proizvođača. Simboli za njegu tekstila određeni su prema ISO 3758:2005, zaštitnim odijelo se mora rukovati u skladu s uputama proizvođača. Nakon očekivanog života trajanje ili određenog oštećenja, kemijska zaštitna odjeća i oprema moraju se rukovati prema uputama proizvođača na kontroliranom odlagalištu otpada. Ispravan odabir zaštitne odjeće i opreme te njihovo pravilno skladištenje, održavanje i održavanje periodičnih pregled je izuzetno važan dio (faktor) za ispravan i dugotrajan funkciju istih. [13]

Ispravan izbor zaštitne odjeće kao i njihovo prikladno skladištenje, održavanje i provjera važni su kriteriji za njihovu ispravnu funkciju. U narednoj (tablici 7.) prikazane su simboli sa njihovim značenjima kako se tretira određena odjeća.

Tablica 7. Značenje simbola na odjeći

Simbol	Postupak pranja	Simbol	Postupak pranja	Simbol	Postupak pranja
	najviša temperatura pranja 95° C normalni postupak		najviša temperatura pranja 50° C normalni postupak		najviša temperatura pranja 30° C normalni postupak
	najviša temperatura pranja 95° C blagi postupak		najviša temperatura pranja 50° C blagi postupak		najviša temperatura pranja 30° C blagi postupak
	najviša temperatura pranja 70° C normalni postupak		najviša temperatura pranja 40° C normalni postupak		najviša temperatura pranja 30° C vrlo blagi postupak
	najviša temperatura pranja 60° C normalni postupak		najviša temperatura pranja 40° C blagi postupak		ručno pranje najviša dopuštena temperatura 40° C
	najviša temperatura pranja 60° C blagi postupak		najviša temperatura pranja 40° C vrlo blagi postupak		zabranjeno pranje
Simbol	Strojno sušenje	Simbol	Izbjeljivanje	Simbol	Postupak kemijskog čišćenja
	dopušteno sušenje u bubnju normalna temperatura sušenja (70° C)		dopušteno bijeljenje svim oksidacijskim sredstvima		suho čišćenje u tetrakloretenu i svim ugljikovodicima na osnovi petroleja normalni postupak
	dopušteno sušenje u bubnju niža temperatura sušenja (50° C)		dopušteno bijeljenje sa sredstvima na osnovi kisika/bez primjene klora		suho čišćenje u tetrakloretenu i svim ugljikovodicima na osnovi petroleja blagi postupak
	zabranjeno sušenje u bubnju		nije dopušteno bijeljenje		čišćenje u ugljikovodicima na osnovi petroleja normalni postupak
Simbol	Prirodni postupak sušenja	Simbol	Postupak glačanja		ugljikovodicima na osnovi petroleja blagi postupak
	u obješenom stanju, prethodno ocijedeno		glačanje s najvišom temperaturom glačala 200° C		nije dopušteno kemijsko čišćenje
	u obješenom stanju, bez prethodnog cijedenja		glačanje s najvišom temperaturom glačala 150° C		profesionalno čišćenje vodom normalni postupak
	položeno na horizontalnu površinu		glačanje s najvišom temperaturom glačala 110° C		profesionalno čišćenje vodom blagi postupak
	sušenje u sjeni		nije dopušteno glačanje		profesionalno čišćenje vodom vrlo blagi postupak

6. ZAKLJUČAK

Pri svakom radu neophodna nam je uporaba osobnih zaštitnih sredstava, kako bi preventivno zaštitili od profesionalnih bolesti i ozljeda na radu. Nužno je da se zadovolje zahtjevi koji su propisani normama za izradu visoko kvalitetnih materijala i korištenjem suvremene tehnologije za izradu s obzirom da radnik većinu dana provede u radnoj odjeći i obući.

Zaštitna odjeća mora zadovoljavati zahtjeve udobnosti, otpornosti te same zaštite radnika. Također sva se zaštitna oprema mora biti ispitati i odgovarati svim normama i propisa. U kemijskoj industriji radnici su svakodnevno izloženi raznim kemikalijama, kod kojih postoji mogućnost prskanja, udisanja, prolijevanja, te se zbog toga mora koristiti adekvatna zaštitna oprema kako bi se radnik zaštitio. Zaštitne cipele radnika štite od mogućih poskliznuća i pada teških predmeta, najčešće se izrađuju od kože, gume i sadrže metalne kapice. Kod rada u kemijskoj industriji dolazi i do povećane opasnosti udisanja štetnih tvari i kemikalija te se u tom slučaju koriste zaštitne polumaske sa filterom kako bi se radnici zaštitili. Zaštitna odjeća u kemijskoj industriji mora biti otporna na tekuće kemikalije, špricanje tekućina, opasnost od krutih čestica itd., te samim tim opasnostima odjeća mora biti višeslojna kako bi bila viša razina zaštite od potencijalnih opasnosti.

U kemijskoj industriji zbog brojnih opasnosti radnik je obavezan upotrebljavati osobna zaštitna sredstva kako bi se smanjio broj potencijalnih ozljeda i nesreća na radu. Uz obveze nošenja zaštitne odjeće obavezno je istu i održavati kako bi ona služila svrsi, te kako bi materijali do kojih su izrađeni štitali radnika.

7. LITERATURA

- [1]Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_01_5_111.html Pristupljeno: 15.05.2022.
- [2] Zaštitna odjeća: <http://www.hzzzs.hr/wp-content/uploads/2016/11/Za%C5%A1titna-odje%C4%87a.pdf> Pristupljeno: 15.05.2022.
- [3] Procjena Iskre Zeline kemijske industrije RN 622-2016
- [4] Osobna zaštitna oprema: <https://hrcak.srce.hr/file/225439> Pristupljeno 22.05.2022.
- [5] Popis normi za hrvatsku zaštitnu opremu: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_110_2825.html Pristupljeno: 15.05.2022.
- [6] Osobna zaštitna odjeća: <https://hrcak.srce.hr/file/225439> Pristupljeno 10.05.2022.
- [7]Osobna zaštitna oprema za zaštitu glave: <http://www.hzzzs.hr/wp-content/uploads/2016/11/OZO-Glava.pdf> Pristupljeno 15.05.2022.
- [8] Pravilnik o najvišem dopuštenom razinom buke: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_10_145_2548.html Pristupljeno 15.05.2022
- [9] Osobna zaštitna oprema sluha: <https://hrcak.srce.hr/file/89996> Pristupljeno: 20.05.2022
- [10] Osobna zaštitna sredstva ruku: <https://hrcak.srce.hr/file/111362> Pristupljeno: 20.05.2022
- [11] Osobna zaštitna sredstva dišnih organa: <http://www.hzzzs.hr/wp-content/uploads/2016/11/OZO-di%C5%A1ni-organi.pdf> Pristupljeno: 15.05.2022.
- [12] Osobna zaštita nogu: <http://www.hzzzs.hr/wp-content/uploads/2016/11/OZO-noge.pdf> Pristupljeno:10.05.2022.
- [13] Održavanje zaštitne odjeće: <http://hzzzs.hr/wp-content/uploads/2019/06/OZO-VOL-5.pdf> Pristupljeno: 15.06.2022.

7.1.PRILOZI

7.1.1. Popis slika

Slika 1. Primjer deklaracije za zaštitnu odjeću.....	6
Slika 2. Veličine po mjerama za muškarce i žene	8
Slika 3. Zaštitne hlače	13
Slika 4. Zaštitni kombinezon HRN EN 340:2004	13
Slika 5. Zaštitna kuta	14
Slika 6. Oznake bočnih štitnika zaštitnih naočala	15
Slika 7. Zaštitne naočale maske	16
Slika 8. Oznake na okular i staklu	16
Slika 9. Zaštitne naočale HRN EN 166:2002.....	17
Slika 10. Sredstva zaštite sluha ušni čepići, ušni štitnici	19
Slika 11. Jednokratni čepići za zaštitu sluha HRN EN 352-2:2002.....	19
Slika 12. Višekratni čepovi za uši Slika 13. Višekratni čepovi za uši sa rajfom	20
Slika 14. Zaštitne slušalice (antifon)	21
Slika 15. Rukavice za potpunu zaštitu od kemikalija HRN EN 347.....	25
Slika 16. Primjer oznaka na zaštitnim rukavicama	25
Slika 17. Filterska polumaska HRN EN 149:2010	26
Slika 18. Prikaz višeslojnosti respiratora	27
Slika 19. Prikaz pravilnog postavljanja filterske polumaske (respirator)	28
Slika 20. Zaštitne cipele HRN EN 20345:2007	30
Slika 21. Radne cipele Tornado S3	31

7.1.2. Popis tablica

Tablica 1. Klasifikacija materijala za zaštitnu odjeću	2
Tablica 2. Piktogrami za kemijsku zaštitnu odjeću	4
Tablica 3. Mjere za pojedine dijelove zaštitne odjeće.....	7
Tablica 4. Primjeri radnih mjesta u Iskri Zelina kemijskoj industriji [4]	10
Tablica 5. Piktogrami zaštitnih rukavica od kemikalija	23
Tablica 6. Prednosti i ograničenja materijala za izradu rukavica	24
Tablica 7. Značenje simbola na odjeći.....	32