

# OSOBNNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

---

Čižmešija, Maksim

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:128:829626>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



**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

Maksim Čižmešija

# **OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI**

Završni rad

Karlovac, 2021.

Karlovac University of applied sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety  
and Protection

Maksim Čižmešija

# **PERSONAL SAFETY EQUIPMENT IN CHEMICAL INDUSTRY**

Final paper

Karlovac, 2021.

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

Maksim Čižmešija

# **OSOBNNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI**

Završni rad

Mentor: Zoran Vučinić, predavač

Karlovac, 2021.



**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



Stručni studij: Stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 28.9.2021.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Maksim Čižmešija  
Matični broj: 0248065127

Naslov: **OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA U KEMIJSKOJ  
INDUSTRIJI**

Opis zadatka:

- Pliva Hrvatska
- Svrha osobnih zaštitnih sredstava
- Osobna zaštitna sredstva
- Znakovi koje susrećemo u kemijskoj industriji

Zadatak zadan: 30.7.2021.	Rok predaje rada:	Predviđeni datum obrane:
------------------------------	-------------------	--------------------------

Mentor:  
Predsjednik ispitnog povjerenstva:  
Zoran Vučinić

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem se svim profesoricama i profesorima Veleučilišta u Karlovcu koji su imali maksimalno strpljenja u prenošenju znanja kroz posljednje 3 godine moga studiranja. Od profesora, posebna zahvala svom mentoru Zoranu Vučiniću, koji je prihvatio moju temu i vodio me kroz proces izrade ovoga završnog rada. Također veliku zahvalu dugujem svojim mentorima iz Plive, Kristijanu Švabenicu, te Branku Čerkezu koji su mi dali pristup temeljnim informacijama, neophodnim za ovaj rad.

Zahvaljujem se i svojoj djevojci, obitelji i prijateljima koji su mi bili neumoljiva podrška. Svima Vama veliko hvala!

## SAŽETAK

U ovome radu obrađena su temeljna osobna zaštitna sredstva u kemijskoj industriji. Naveden je slikovni primjer sredstava te objašnjena njihova uporaba s kojom sam se i sam susreo za vrijeme odrađivanja stručne prakse u Plivi u kojoj sam mnogo toga naučio. Od osobnih zaštitnih sredstava, obrađena je zaštita očiju i lica, sluha, glave, ruku, tijela, dišnih organa, te nogu i stopala. Također su objašnjeni i zaštitni znakovi, podijeljeni u nekoliko kategorija, te COVID-19 znakovi, pošto sam odrađivao praksu za vrijeme COVID-19 pandemije.

**KLJUČNE RIJEČI:** osobna zaštitna sredstava (OZS), zaštitni znakovi, postupak primjene zaštitnih sredstava

## SUMMARY

This paper deals with basic personal equipment within the chemical industry. A pictorial example is given and their use is explained, which I myself encountered during my internship in Pliva where I learned a great amount. From the personal safety equipment protection of the eyes and face, hearing, head, hands, body, respiratory organs, legs and feet has processed. Also protective signs have been processed as well, divided into several categories, as well as COVID-19 signs since I have had my internship during the pandemic.

**KEY WORDS:** personal safety equipment, safety warnings, procedure for applying safety equipment

# 1. Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. POVIJEST KEMIJSKE INDUSTRIJE .....	2
1.2. POVIJEST KEMIJSKE INDUSTRIJE U HRVATSKOJ .....	3
2. PLIVA HRVATSKA .....	4
2.1. OPIS POSLOVA KOD POSLODAVACA .....	5
3. SVRHA ZAŠTITE OSOBNIH SREDSTAVA .....	6
3.1. POSTUPAK PRIMJENE OSOBNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA .....	6
4. OSOBNA ZAŠTITA SREDSTAVA .....	9
4.1. ZAŠTITA OČIJU I LICA .....	11
4.2. ZAŠTITA SLUHA .....	13
4.3. ZAŠTITA GLAVE .....	16
4.4. ZAŠTITA RUKU I ŠAKE .....	18
4.5. ZAŠTITA DIŠNIH ORGANA .....	20
4.6. ZAŠTITA TIJELA .....	22
4.7. ZAŠTITA NOGU I STOPALA .....	24
5. ZNAKOVI KOJE SUSREĆEMO U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI .....	25
5.1. ZNAKOVI ZABRANE .....	26
5.2. ZNAKOVI OBAVEZE .....	27
5.3. ZNAKOVI OPASNOSTI .....	28
5.4. EVAKUACIJA I SPAŠAVANJE .....	29
5.5. COVID-19 ZNAKOVI .....	30
6. ZAKLJUČAK .....	31
7. LITERATURA .....	32
8. PRILOZI .....	33
8.1. POPIS SLIKA .....	33



## **1. UVOD**

Od najdavnijih vremena čovjek radi da bi preživio. Čak trećinu svog života čovjek provodi radeći, a tu dolazimo do zaštite. Zaštita je prirodno i temeljno svojstvo svakog živog bića i društvenih skupina, a zadaća mu je osiguranje njihovih životnih uvjeta. Godišnje na radnom mjestu život izgubi oko 2,2 milijuna ljudi, 270 milijuna doživi ozljedu, a 160 milijuna ljudi oboli od profesionalnih bolesti. Shodno tome, uvedene su zakonske regulative koje između ostaloga propisuju i zaštitnu opremu o kojoj ćemo nešto više reći malo kasnije. Temeljni cilj zaštite na radu kao akademske discipline je da se obrazovanjem radnika smanji broj unesrećenih na radu.

## 1.1. POVIJEST KEMIJSKE INDUSTRIJE

Kemijska industrija je grana industrije u kojoj se kemijskim putem prerađuju životinjske, biljne i mineralne sirovine. Ima jako širok spektar djelovanja te se dijeli na daljnju podjelu: naftna industrija, industrija guma, industrija boja i lakova, farmaceutska industrija, kozmetička industrija, poljoprivredna industrija te industrija plastike.

Kemijska industrija je najraširenija u SAD-u, Kini, Japanu, Francuskoj, Njemačkoj...

Kemijska industrija se poput kemije dijeli na anorgansku i organsku. Anorgansku kemijsku industriju odlikuju relativno jednostavni procesi te je ograničena mogućnost primjene alternativnih sirovina, dok je broj proizvoda razmjerno malen, za razliku od organske kemijske industrije. Organska kemijska industrija složenim tehnološkim procesima daje velik broj proizvoda uz veliku mogućnost varijacija s obzirom na polazne sirovine.

U samim počecima, kemijska industrija je bila ograničena na jako mali broj bojila, lijekova, pigmenata te manje količine baruta i sumporne kiseline. Veća proizvodnja je postala moguća tek nakon otkrića Leblancove metode za proizvodnju sode u Francuskoj 1791., te sa razvojem novih postupaka za proizvodnju sumporne kiseline u Engleskoj 1746. U idućim se desetljećima komercijalno počeo proizvoditi glicerol-trinitrat za kojeg je najzaslužniji Alfred Nobel, te se znatno usavršila proizvodnja sode. Do kraja 19. stoljeća razvijene su metode za iskorištavanje lakih ulja iz ugljenog katrana, a sve više su tržište preplavili farmaceutski proizvodi, te mirisi i bojila.

Prva polovica 20. stoljeća okarakterizirana je sa nizom velikih otkrića od kojih je najznačajnija priprava dušične kiseline, katalitička oksidacija amonijaka, sinteza benzina te niza organskih proizvoda.

Od kraja 2. Svjetskog rata pa sve do danas, glavni temelj suvremene organske kemijske industrije je makromolekularna kemija. Današnje vrijeme karakterizira proizvodnja kemijskih vlakana, polietilena, stereoppravilna polimerizacija olefina...

## 1.2. POVIJEST KEMIJSKE INDUSTRIJE U HRVATSKOJ

Na području današnje Hrvatske je već i prije 1. Svjetskoga rata izgrađeno nekoliko tvornica koje su po svojoj tehnološkoj koncepciji bile vrhunska dostignuća s obzirom na vrijeme u kojemu su izgrađene, a za svjetskim prosjekom nisu zaostajale niti po svojoj veličini.

U razdoblju između 1900. i 1918. izgrađene su tvornica sumporne kiseline i mineralnih gnojiva u Koprivnici i tvornica za proizvodnju kalcijeva karbida i cijanamida u Dugom Ratu.

U vrijeme između dva svjetska rata razvijala se prerađivačka kemijska industrija s niskim stupnjem preradbe na osnovi uvezenih sirovina i poluproizvoda. Nakon Drugog svjetskog rata, razorena i oštećena postrojenja bila su brzo rekonstruirana, povećavali su se kapaciteti, fuzionirali srodni pogoni, a gradili su se i novi, poput onoga u Kaštel Sućurcu. Spomenuta tvornica u Kaštel Sućurcu proizvodila je poli(vinil-klorid) i njegove prerađevine, dok je u Zagrebu tvornica fotografskog materijala i tvornica organskih boja.

Od tada, pa sve do danas, kemijska industrija bilježi konstantan rast. Izgrađeni su novi kapaciteti za proizvodnju farmaceutskih proizvoda i lijekova, tehnoloških kemikalija, sredstava za premaz, sredstava za zaštitu biljaka, eteričnih ulja, pomoćnih sredstava za tekstilnu industriju, kožu, gumu i dr.

U drugoj polovici 20. stoljeća izgrađeni su pogodni za petrokemikalije poput polietilena i polistirena, dušična gnojiva na bazi prirodnog plina (Petrokemija Kutina), aromatske ugljikovodike (INA Rafinerija Sisak). Prostor današnje Hrvatske u to vrijeme imao je rast karakterističan za industrijski razvijene zemlje.

Ukupna proizvodnja kemijske industrije 1970-ih se u posljednja tri desetljeća povećala za 20 puta. Ratovi vođeni na ovim prostorima uzrokovali su 1990-ih smanjenje ukupne gospodarske djelatnosti, pa tako i one u kemijskoj industriji.

## 2. PLIVA HRVATSKA

PLIVA d.o.o. je hrvatska farmaceutska tvrtka sa sjedištem u Zagrebu. Ona je najveća farmaceutska tvrtka u Južnoj Europi te treći najveći hrvatski izvoznik. Tvrtka je utemeljena 1921. Godine u mjestu Kaštel kraj Karlovca. Zanimljivo je da je Vladimir Prelog, dobitnik Nobelove nagrade za kemiju, bio jedan od znanstvenika koji su radili u razvojnom timu Plive. [2]

Tim stručnjaka iz znanstvenog instituta Plive je 1980. godine otkrio formulu kemijskog spoja azitromocina, djelatne tvari svjetski poznatog antibiotika sumameda. Sumamed je do dana današnjeg jedan od najprodavanijih antibiotika, koje je Pliva patentirala 1981.

Patent je istekao 2005. godine.

Pliva je u zadnja dva desetljeća promijenila dva vlasnika. Prvo ju je 2006. godine preuzela američka tvrtka Barr Pharmaceuticals, koja je preuzela 92% dionica.

Današnji vlasnik Plive je Izraelska tvrtka Teva koja je 2008. godine preuzela tvrtku Barr Pharmaceuticals te tako i Plivu.

## 2.1. OPIS POSLOVA KOD POSLODAVACA

Pliva je najveća farmaceutska tvrtka u Hrvatskoj i jedna od vodećih u regiji. Zahvaljujući velikom broju stručnjaka, inovativnoj tehnologiji u kontinuiranom ulaganju u proizvodni sustav. Uz to što je među vodećim gospodarskim subjektima u Hrvatskoj, Pliva je i jedan od vodećih izvoznika; skoro 90% proizvoda namijenjeno je izvozu, a najveća tržišta su SAD, Rusija i zemlje Europske Unije. Pliva se većinski temelji na proizvodnji planetarno popularnog Sumameda. Bez obzira što su Plivi istekla ekskluzivna prava na Sumamed, Pliva i dalje prednjači u proizvodnji istoga zbog posjedovanja pogona podređenih za proizvodnju istog, te ga se može proizvesti sa znatno manjim troškovima od konkurencije. Svrha zaštite na radu je stvoriti sigurne radne uvijete kako bi se spriječili zastoji u odvijanju tehnoloških, proizvodnih i drugih radnih procesa s mogućim posljedicama za zdravlje i život radnika kao što su ozljede na radu, profesionalnih bolesti i druge bolesti u svezi s radom. Osnova za provođenje ZNR je procjena rizika. Procjena rizika temeljni je dokument u području zaštite na radu, a izrađuje se u skladu sa svjetski priznatim metodama te služi za identifikaciju, specifikaciju i evaluaciju razine rizičnih pojava tj. vrste rizičnih pojava.

### **3. SVRHA ZAŠTITE OSOBNIH SREDSTAVA**

Svrha zaštite na radu je stvoriti sigurne radne uvjete kako bi se spriječile ozljede na radu, profesionalne bolesti i nezgode na radu, odnosno umanjivanje eventualnih štetnih posljedica ako se opasnost ne može otkloniti. Provođenje zaštite na radu ne ograničava se samo na profesionalne bolesti, već se nastoji spriječiti bilo koja bolest, odnosno ozljeda, dok se veća pažnja poklanja profesionalnim oboljenjima.

Obaveza korištenja osobne zaštitne opreme propisana je Zakonom o zaštiti na radu, Pravilnikom o zaštiti na radu i Procjenom rizika radnih mjesta koja točno specificira koje se Osobno zaštitno sredstvo mora koristiti na kojem radnom mjestu. [3]

#### **3.1. POSTUPAK PRIMJENE OSOBNIH ZAŠTITNIH SREDSTAVA**

Procjena rizika se ponovo izrađuje nakon svake veće izmjene tehnološkog procesa ili nakon nabave nove opreme. Dinamika rada sa različitim opasnim tvarima i proizvodima je mnogo češća, najmjerodavniji uvid u vrstu osobnih zaštitnih sredstava koja se mora koristiti propisuje sigurnosno tehnički list i kemijska kartica koja se mora izraditi za sve sirovine i proizvode koji se koriste u pogonu i istaknuti na mjesto rada. Svaki radnik se prije početka tehnološkog procesa mora educirati o OZS-u koje treba koristiti, a koje su definirane proizvodnim propisom.

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 OZS-om koja je predviđena za predmetni zadatak
- Ne smije predstavljati dodatni rizik
- Mora biti odgovarajuće veličine i osigurati udobnost pri korištenju

Zaposlenici ne smiju obavljati poslove koji zahtijevaju korištenje OZS-a ako nisu prošli relevantnu edukaciju i ako nisu dobili potrebna osobna zaštitna sredstva u ispravnom stanju.

Pod edukacijom se smatra upoznavanje svih zaposlenika o vrsti i načinu korištenja propisanog OZS-a za poslove i prostor u kojem radi ili će raditi. Svaka edukacija se mora napraviti prije početka rada i jednom godišnje nakon toga. Posjetitelji prolaze edukaciju prije ulaska u dijelove prostora u kojima je predviđeno korištenje OZS-a.

OZS mora se koristiti, čistiti, održavati, ispitivati i čuvati u skladu s regulatornim zahtjevima i uputama proizvođača. OZS se ne smije modificirati ni koristiti za zaštitu od opasnih agensa za koje nije namijenjena.

Vizualni pregled OZS-a se obavezno provodi radi utvrđivanja vidljivih neispravnosti prije svakog korištenja opreme. Oštećeno ili neispravno sredstvo se mora odmah baciti ili zamijeniti.

Specifična OZS koja se višekratno koriste moraju se tjedno pregledavati. Pod specifičnim osobnim zaštitnim sredstvima smatraju se: plinske maske i polumaske, filteri, respiratori, izolacijska odijela...

OZS koju koristi više osoba i koja je namijenjena za višekratno korištenje mora se čistiti, dekontaminirati i dezinficirati prije svake sljedeće upute.

OZS se mora držati u čistom prostoru i na prikladnome mjestu kada se koristi.

Specificirana osobna zaštitna sredstva za:

1. Proizvodni pogon:

- Zaštitno radno odijelo za cijelo tijelo, jednodijelno ili dvodijelno
- Zaštitne radne cipele
- Zaštitne naočale poluotvorene
- Zaštitna kaciga (u slučaju opasnosti od pada predmeta sa visine)

2. Laboratorij:

- Radno odijelo ili kuta
- Zaštitne naočale poluotvorene
- Zaštitne radne cipele

Posjetitelji koji dolaze moraju koristiti jednokratno zaštitno odijelo i zaštitne naočale bez obzira u koje prostore ulaze. Zabranjen je rad u gore navedenim prostorima u majici bez gornjeg dijela zaštitnog radnog odijela ili kute. Zabranjeno je ispuhivanje radne odjeće kontaminiranim zrakom ili nekim drugim plinom.



## 4. OSOBNA ZAŠTITA SREDSTAVA

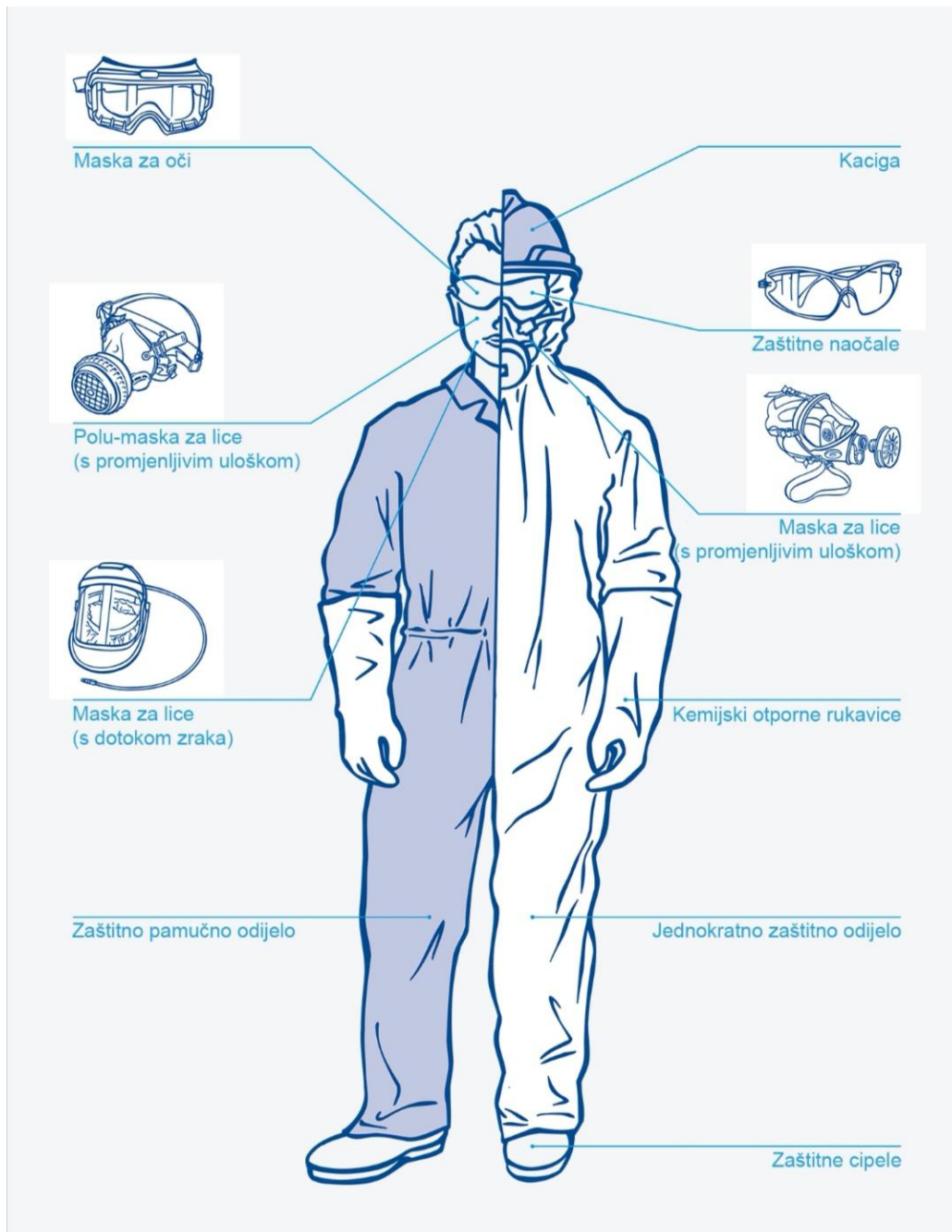
Osobna zaštitna sredstva ili skraćeno OZS je možda i najbitnija stavka glede neposredne zaštite radnika. Nakon odslušanog predavanja i edukacije koju održava stručnjak zaštite na radu, svaki radnik je dužan preuzeti svoju zaštitnu opremu koja ovisi o poslu kojim se bavi.

Prije nego se posvetimo konkretno zaštitnim sredstvima, ovo su kriteriji iz pravilnika OZS-a za nabavu zaštitnih sredstava za radnike:

- Moraju biti oblikovana i izrađena u skladu s propisima i tehničkim zahtjevima
- Moraju biti namjenski izrađena za zaštitu pred očekivanim rizicima
- Odgovarati stvarnim uvjetima rada
- Moraju odgovarati specifičnim ergonomske potrebama
- Da ih radnik može pravilno prilagoditi na jednostavan način

Također je bitni navesti temeljne dokumente za provođenje i primjenu normalizacije za OZS, a to su:

- Zakon o zaštiti na radu
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava
- Direktiva o osobnoj zaštitnoj opremi
- Pravilnik o izradi procjene rizika
- Zakon o normalizaciji
- Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme – Europska organizacija za normizaciju (CEN) - -Međunarodne norme/međunarodna organizacija (ISO)
- Hrvatski zavod za norme + tehnički odbor



Slika 1. Shematski prikaz OZS-a za cijelo tijelo

#### 4.1. ZAŠTITA OČIJU I LICA

Svaki zaposlenik mora koristiti zaštitu za oči/lice kada je izložen opasnostima od statičnih ili letećih objekata poput stranih tijela, kemijske, biološke ili radioaktivne opasnosti ili štetnih zračenja svjetlosti.

##### A) Zaštitne naočale (1)

Zaštitne naočale su pogodne za zaštitu od udara od fiksnih ili od letećih objekata. Ako procjena rizika zahtjeva zaštitu od prašine, prskanja kemikalije ili njihovih para trebaju se koristiti potpuno zatvorene zaštitne naočale (goggles).

Karakteristike, ispitivanje i označavanje naočala treba zadovoljavati zahtjeve standarda EN 166 zaštita oči korisnika. [4]

Naočale trebaju biti izrađene tako da osiguravaju bočnu zaštitu od udara letećih ili fiksnih objekata u oči.

##### B) Zaštitne naočale (goggles) (2)

Namijenjene su za zaštitu od specifičnih opasnosti i pomoći u zaštiti očiju i područja lica koja neposredno okružuju oči.

Pružaju veću zaštitu od klasičnih zaštitnih naočala od utjecaja prašina, tekućih kapljica, optičkog zračenja i opasnosti od visoke temperature. Pružaju potpunu zaštitu očiju kad postoji opasnost od prskanja, proljevanja odnosno mogućnosti kontakta opasne tvari sa očima, a ne koristi se zaštitna maska za cijelo lice.

Karakteristike, ispitivanje i označavanje naočala treba zadovoljavati zahtjeve standarda EN 166 zaštita oči korisnika.

Leće moraju biti izrađene od prozirnog i bezbojnog polikarbonata te moraju biti otporne na ogrebotine ili mogu biti presvučene slojem otpornim na ogrebotine.

Naočale moraju imati odgovarajuću ventilaciju u ovisnosti od vrste opasnosti i to:

- Za zaštitu isključivo protiv udara fiksnih ili letećih objekata mogu biti izravno ventilirane
- Za zaštitu od prskanja kemikalija mogu imati neizravne otvore ventilacije
- Za zaštitu od požara od para kemikalija ili bioloških opasnosti moraju biti bez ventilacijskih otvora



**Slika 2. Zaštitne naočale (1),[4]**



**Slika 3. Goggles (2)**

## 4.2. ZAŠTITA SLUHA

OZS namijenjena za zaštitu sluha mora se koristiti u svim prostorima na kojem postoji opasnost od oštećenja sluha uslijed povećane buke ukoliko primijenjena osnovna pravila ZNR nisu dovoljna.

Izbor OZS-a za zaštitu sluha mora se predvidjeti uzimajući u obzir udobnost korištenja, prikladnost, razinu snižavanja buke i interakciju s radnim okruženjem.

Buka može poremetiti utjecati na organizam i rad zaposlenika na tri načina:

1. Poremetiti organ sluha – radnik oglušiti
2. Remeti ili onemogućava obavljanje nekih vrsta poslova
3. Remeti koncentraciju, razmišljanje, sporazumijevanje i signalizaciju

Kao što je rečeno, buka je iznimno opasna za naš organizam, stoga je potrebno dobro zaštititi sluh, a to se radi sa sredstvima za zaštitu sluha koja se izrađuju prema europskim normama:

- A) štيتnici za zaštitu sluha
- B) Čepići za zaštitu sluha
- C) Štitnici za zaštitu sluha koji su pričvršćeni za zaštitnu kacigu
- D) Štitnici sluha koji ovise o intenzitetu buke

Ušni čepići odnosno njihove karakteristike, ispitivanje i označavanje mora zadovoljavati zahtjeve standarda EN 352-2 [5]



**Slika 4. Ušni čepići EN 352-2 (3)**

Jednokratni ušni čepići moraju se koristiti isključivo jednokratno. Prvo se moraju oblikovati ili se moraju samooblikovati tako da potpuno ispune ušni kanal kako bi što bolje štitili od buke. Moraju biti ugodni za korištenje i ne smiju uzrokovati bol ili nelagodu prilikom korištenja.

Višekratni ušni čepići ukoliko su prethodno oblikovani moraju u potpunosti ispuniti ušni kanal da bi dobro zaštitili od buke. Moraju se čistiti nakon svake uporabe i treba ih koristiti uvijek isti zaposlenik. Obavezno se moraju zamijeniti kada više ne osiguravaju dobro brtvljenje ušnog kanala. (3)

Zaštitne slušalice zahtijevaju maksimalno zatvaranje područja oko uha. Naočale, dlake na licu, duha kosa ili pomicanje lica može umanjiti funkciju zaštitnih slušalica.

Zaštitne slušalice odnosno njene karakteristike, ispitivanje i označavanje mora zadovoljiti zahtjeve standarda EN 352-1 ili 353-3.



Slika 5. Zaštita sluha EN 352-1 (4)

Vrste zaštite s obzirom na intenzitet buke:

- Jednostruka zaštita - kad razina izmjerene buke prelazi:
  - 85 dBa, prilikom 8-satne izloženosti
  - 83 dBa, prilikom 10-satne izloženosti
  - 82 dBa, prilikom 12-satne izloženosti
  - 90 dBa razine zvučnog tlaka
  
- Dvostruka zaštita - kad razina izmjerene buke prelazi:
  - 100 dBa, bez obzira na duljinu radne smjene
  - 115 dBa razine zvučnog tlaka

Kada se koristi dvostruka zaštita, 5 dBa će biti oduzeto od predviđene razine zaštite.

[6]

### 4.3. ZAŠTITA GLAVE

#### A) Zaštitna kaciga

Zaštitna kaciga je jedan od uvjeta i jedan od najkorištenijih segmenata osobne zaštite u velikoj većini tehničkih djelatnosti, pa tako i u kemijskoj industriji. Ona se koristi gdje god postoji opasnost od visećih predmeta ili opasnost od pada predmeta sa visine.

Karakteristike zaštitne kacige kao i njeno označavanje i ispitivanje mora zadovoljavati zahtjeve norme EN 397 industrijske zaštitne kacige.

Zaštitna kaciga mora biti kruta i izrađena od bilo kojeg polietilena visoke gustoće, te mora imati univerzalne otvore koji omogućuju montažu štitnika za lice, zaštite za uši i druga osobna zaštitna sredstva. [7]

Zaštitne kacige moraju imati predviđeno mjesto za montiranje remena u svrhu učvršćivanja zaštitne kacige ispod brade. Učvršćivanje je obavezno prilikom rada na visini.

Kacige moraju biti izbačene iz upotrebe ako je došlo do udarca u istu, ili ako postoje znakovi značajne istrošenosti ili nakon isteka roka trajanja.



Slika 6. Zaštitna kaciga EN 397. [7]



## B) Zaštitne kape (8)

Koristi se kao zaštita od udarca glave o stršeću opremu prilikom prolaska u niskim prostorima.

Nikako se ne smije koristiti kao zaštita za pad predmeta sa visine. Zaštitna kapa mora zadovoljavati zahtjeve norme EN 812 Industrijske kape. Moraju biti kompatibilne sa drugim zaštitnim sredstvima za glavu. [8]



Slika 7. Zaštitna kapa EN 812. (8)

#### 4.4. ZAŠTITA RUKU I ŠAKE

Zaštitne rukavice su neophodne u radu sa kemikalijama ili u radu sa bilo čime što može izazvati direktnu ozljedu ruku ili prstiju. Kako bi rukavice mogle dobiti uporabnu dozvolu moraju proći testove na mehaničke opasnosti, a u svrhu certificiranja, rukavice su podvrgnute idućim testovima:

- A) habanje
- B) presijecanje
- C) trganje
- D) probijanje

Dostupno je mnogo tipova zaštitne opreme za zaštitu ruku i šaka kako bi se zaštitili od raznih opasnosti. Prilikom odabira OZS-a moraju se uzeti u obzir sljedeći faktori, ali bez ograničavanja samo na njih:

- Vrsta kemikalije s kojom se rukuje
- Vrsta kontakta
- Trajanje izloženosti
- Potrebno područje zaštite
- Grip zahtjevi
- Toplinska zaštita
- Veličina i udobnost

Poželjno je izbjegavati materijale koji sadrže lateks zbog eventualne alergijske reakcije korisnika.

Sva zaštitna oprema mora biti održavana u skladu sa pravilima proizvođača.

Svako pregledavanje mora uključivati vizualni pregled u svrhu provjere od rezova ili puknuća, te ukoliko se neko od navedenih oštećenja uopći, rukavice je potrebno zamijeniti.

Dokumentacija osobnog zaštitnog sredstva mora sadržavati:

- Ime proizvođača
- Datum proizvodnje i datum isteka roka trajanja
- Trgovački naziv i kataloški broj
- Klasifikacija na otpornost

Sva zaštitna sredstva ruku definirana su idućim normama:

- EN 420 - zaštitne rukavice (7)
- EN 388 - zaštitne rukavice od mehaničkih opasnosti
- EN ISO 374 - zaštitne rukavice protiv opasnih kemikalija i mikro organizama
- EN 407 - zaštitne rukavice od toplinske opasnosti
- EN 421 Zaštitne rukavice od ionizirajućeg zračenja i kontaminacije

### **Kožne rukavice**

Trebaju biti odabrane gdje je potrebna zaštita od posjekotina i opekotina od vrućih predmeta.

Također mogu zaštititi od umjerene topline.

### **Tekstilne i obložene tekstilne rukavice**

Moraju biti izrađene od pamuka ili nekog sličnog materijala. One se koriste kao zaštita od prljavštine, klizanja, ogrebotina i krhotina, no one se ne mogu koristiti za zaštitu u radu od grubih ili oštih materijala.

### **Rukavice otporne na kemikalije u krutom i tekućem obliku**

Moraju biti izrađene od neke vrste gume kao što je prirodna guma ili od neke vrste plastike kao što je PVC, polivinilni alkohol ili polietilen.

Materijali mogu biti pomiješani zbog boljih karakteristika. Prije korištenja je neophodno provjeriti dokumentaciju od proizvođača zbog provjere na otpornosti na pojedine kemikalije. [9]

### **Izolacijske gumene rukavice**

Moraju biti izrađene od neoprena, nitrila ili tri-polimera te se moraju koristiti u kombinaciji sa kožnim rukavicama da se izbjegnu nehotična mehanička oštećenja. Obavezno se moraju provjeriti prije svakog korištenja ili nakon potencijalnog oštećenja. Također se provjeravaju prije prve uporabe te svakih 6 mjeseci nakon toga ili ako postoji sumnja da im je smanjena izolacijska vrijednost.



**Slika 8. Zaštitne rukavice EN 420. (7)**

## **4.5. ZAŠTITA DIŠNIH ORGANA**

Zaštita dišnih organa je obavezna u područjima gdje Procjena rizika pokaže da postoji potencijalna opasnost od ozljeđivanja dušnih puteva i pluća uslijed udisanja zraka nakon provedenih osnovnih pravila ZNR. Sva osobna zaštitna sredstva za zaštitu dišnih organa mora biti u skladu sa normom EN 529. [10]

Zaštita dišnih puteva dijeli se na:

A) Zaštitna sredstva na bazi filtracije:

- Zaštita od plinova i para (zaštitna maska, uložak patrona sa aktivnim punjenjem)
- Zaštita od aerosola, mehanički filteri (respirator za aerosole)
- Kombinirana zaštita od aerosola i plinova (zaštitna maska sa filterom s aktivnim punjenjem i protu-aerosolnim uloškom)

B) Zaštitna sredstva na bazi izolacije

- Cijevne naprave (cijevni aparati sa zrakom iz nezagađene okoline, cijevni aparati bez mijeha, cijevni aparati sa mijehom, cijevni aparati sa zrakom iz tlačnog voda)
- Izolacijski aparati (sprave sa spremnikom, aparat s komprimiranim zrakom, aparat sa komprimiranim kisikom)
- Regeneracijski aparati (izolacijski aparati sa zatvorenim sistemom, aparati s kružnim tlakom, aparati s ukapljenim kisikom)



Slika 9. Maska za disanje EN 529 [10]

#### 4.6. ZAŠTITA TIJELA

U područjima gdje je prema Procjeni rizika ustavljeno da postoji opasnost od ozljeđivanja tijela od fizikalnih, kemijskih ili bioloških izloženosti neophodno je korištenje zaštite tijela.

Dokumentacija za zaštitnu odjeću uključuje:

- Ime proizvođača
- Datum proizvodnje i rok trajanja
- Upute za održavanje i korištenje

Zaštitna odjeća mora imati sljedeća fizikalna svojstva:

- Mora biti izrađena od statičko otpornog materijala kada se koristi u područjima gdje postoji opasnost od požara uslijed elektrostatičkog pražnjenja
- Ne ostavlja vlakna i ne otpušta CaCO<sub>3</sub> čestice

Prije svake uporabne, radnik je obavezan opremu pregledati kako ne bi bila oštećena te ju nositi ponovo isključivo ako je namijenjena za višestruku uporabu.

Temeljna norma koja propisuje standard zaštitnih odijela jest EN 13688.



Slika 10. Zaštitno odijelo EN 13688

Zaštitna odjeća mora biti odabrana na temelju specifičnih potencijalnih izlaganja, a to su:

- Opasni suhi praškovi i krutine
- Krvni patogeni i opasni biološki otpad
- Lagano kemijsko prskanje i aerosoli
- Umjerenom kemijsko prskanje tekućinom
- Potencijalno izloženost odsjaju vatre i tekućim organskim kemikalijama
- Prskanje jakim tekućim kemikalijama
- Kemijske pare i klinovi

Zaštitno odijelo mora imati i otpornost na habanje.

Električarska zaštitna odjeća uključuje: vatrootporne košulje, hlače, kombinezon, jakne, kapuljače i odijela za zaštitu od kratkog spoja, naočale i zaštita za glavu. Ovakva vrsta zaštitnog odijela se mora nositi kada postoji opasnost od strujnog udara za vrijeme trajanja radnog zadatka. Električarska zaštitna odjeća mora biti minimalno u skladu sa karakteristikama, ispitivanjem i označavanjem EN 61482 normom.



Slika 11. Zaštitno odijelo EN 61482

#### 4.7. ZAŠTITA NOGU I STOPALA

Ovakva vrsta obuće obavezna je kad postoji potencijalna opasnost od ozljede od:

- Padajućih ili kotrljajućih objekata, nagnječenja ili probijanja materijala
- Izloženosti vrućim materijalima ili korozivnim ili otrovnim tvarima
- Izloženosti električnim opasnostima.

OZS za zaštitu nogu i stopala mora biti kompatibilna za uporabu sa ostalom pripadajućim OZS.

Zaštitne cipele moraju zadovoljavati norme:

- EN 20345 [11]
- EN 20346
- EN 13832

Zaštitne cipele također moraju imati otpornost na klizanje, antistatičnost, đon otporan na mineralna ulja, otpornost na kemikalije. Također moraju biti otporne na toplinu ukoliko se rad odvija na vrućim površinama te nevodljive za električnu energiju kako ne bi došlo do električnog udara. Ukoliko se radi u laboratoriju, cipele moraju biti zatvorenog tipa, a sandale, klompe i platnene cipele su strogo zabranjene!



Slika 12. Zaštitne cipele EN 20345 [11]



## 5. ZNAKOVI KOJE SUSREĆEMO U KEMIJSKOJ INDUSTRIJI

Znakovi su kao i OZS neophodni za siguran rad te su obavezni u procesu bilo kojeg rada. Kada se radi u pogonu, opreza nikad dosta, a najnovije trendove u tehnologiji moramo popratiti i sa zaštitnim sredstvima. Upravo zbog toga je zaštita na radu toliko bitna te je njen cilj da uvijek bude korak ispred svih potencijalnih opasnosti na radnome mjestu.

Znakovi su od izričite važnosti na svakom radnom mjestu koje ima klasifikaciju kao visoko rizično, stoga ću navesti neke od istaknutijih znakova, između ostaloga, karakterističnih za kemijsku industriju.

U pogonima se susrećemo sa nekoliko vrsta znakova, a oni su:

1. Znakovi zabrane
2. Znakovi obaveze
3. Znakovi opasnosti
4. Evakuacija i spašavanje
5. COVID-19 znakovi

## 5.1. ZNAKOVI ZABRANE

Znakovi zabrane su poput ostalih znakova od neophodne važnosti za sigurnost u postrojenju.

Svaki radnik mora savršeno poznavati znakove jer su oni najbolji pokazatelj situacije odnosno razine opasnosti u području koje označuju. Veoma je bitno da znakovi budu istaknuti na mjesta gdje ih svi mogu jasno vidjeti i uočiti. Znakove zabrane karakterizira crveni krug na bijeloj podlozi na kojoj je slika zabranjene radnje prekrivena kosom crvenom crtom. Također, crveni dio je znaka mora zauzimati barem 35% površine znaka.

Znakovi koje vidimo na slici su:

1. Zabranjeno pušenje
2. Zabranjena uporaba otvorenog plamena
3. Zabranjeno stati na površinu
4. Zabranjen prolazak
5. Zabranjeno trčati
6. Zabranjeno penjanje
7. Zabranjena vozila unutarnjeg transporta

## ZNAKOVI ZABRANE



Slika 13. Znakovi zabrane

## 5.2. ZNAKOVI OBAVEZE

Znakovi obaveze nam govore kojih se radnji radnik treba pridržavati, te koju zaštitnu opremu treba nositi. Znakovi obaveze su u obliku kruga plave boje sa slikom radnje koje se radnik mora pridržavati. Plavi dio znaka mora zauzimati najmanje 50% znaka. Oni su također veoma bitni te bez njih ne postoji rad na siguran način.

Znakovi koje vidimo na slici:

1. Obavezno pročitati upute
2. Obavezna zaštita sluha
3. Obavezna zaštita očiju
4. Obavezno nositi zaštitne čizme
5. Obavezno nositi zaštitne rukavice
6. Obavezna zaštitna kaciga
7. Obavezno nositi zaštitno odijelo
8. Obavezna uporaba rukohvata
9. Obavezno nošenje reflektirajućeg prsluka

## ZNAKOVI OBAVEZE



Slika 14. Znakovi obaveze

### 5.3. ZNAKOVI OPASNOSTI

Znakovi opasnosti nam govore od čega u datom trenutku prijeti najveća opasnost na mjestu gdje je znak postavljen. Na njih se mora posvetiti velika pažnja pošto ponašanje koje nije u skladu sa radnjama istaknutim na znakovima može rezultirati katastrofalnim posljedicama, odnosno teškom tjelesnom povredom ili čak smrću. Znakovi se nalaze na žutoj podlozi omeđenoj sa crnim rubom te slikom opasnosti unutar. Znakovi su trokutastog oblika. Bitno je da žuti dio zauzima najmanje 50% površine znaka.

Znakovi koje vidimo na slici:

1. Opasnost od eksplozije
2. Opasnost od radioaktivnih tvari ili ionizirajućeg zračenja
3. Opasnost od visokog napona
4. Opasnost od vozila unutarnjeg transporta
5. Opasnost na visećih tereta
6. Opasnost od nagrizajućih tvari
7. Opasnost od rotirajućih dijelova
8. Opasnost od vrućih materijala
9. Opća opasnost

## ZNAKOVI OPASNOSTI



Slika 15. Znakovi opasnosti

#### 5.4. EVAKUACIJA I SPAŠAVANJE

Znakovi za evakuaciju i spašavanje stupaju na snagu kada ipak dođe do neke od nedozvoljenih radnji te kada se zbog ljudske ili tehničke greške dogodi izričita opasnost u postrojenju.

Nakon dane uzbune neophodno se ponašati u skladu sa ovim znakovima zbog toga što nas u tim trenucima oni vode prema spasu, jer bez njih bi mogli teško ili čak smrtno stradati. Znakovi su zelene boje, četvrtastog oblika sa bijelom piktografskom radnjom. Valja napomenuti da ovi znakovi svijetle u mraku.

Ukratko ću opisati sljedeće znakove:

1. Evakuacijski put desno
2. Smjer
3. Mjesto okupljanja
4. Prva pomoć
5. Smjer
6. Evakuacijski put lijevo
7. Telefon za hitnu pomoć
8. Nosila za prvu pomoć
9. Defibrilator

### EVAKUACIJA I SPAŠAVANJE



Slika 16. Znakovi Evakuacije i spašavanja

## 5.5. COVID-19 ZNAKOVI

Od pojave pandemije COVID-19 koja je zatvorila gotovo čitavu zemlju, nažalost niti tvrtke kod nas nisu ostale zaštićene. Sve veće tvrtke su morale napraviti određene korake kako bi se njihovi zaposlenici što manje susretali i bili što manje izloženi jedni drugima.

Svi ti epidemiološki koraci su bili neophodni kako bi se pandemija u što kraćem roku povukla te kako ne bi uzela što više maha. Pojavom pandemije počeli su se pojavljivati i znakovi koji određene radnje zabranjuju, a druge naređuju.

Proći ćemo kroz nekoliko najbitnijih:

1. Držati razmak 2 metra
2. Zabranjeno rukovanje
3. Opasnost od bioloških tvari
4. Dezinficirati ruke
5. Obavezno korištenje zaštitne maske

## COVID-19 - ZNAKOVI



Slika 17. COVID-19 znakovi

## 6. ZAKLJUČAK

Uporaba osobnih zaštitnih sredstava pri radu je neophodna kao prevencija ozljeda na radu i oboljenja od profesionalnih bolesti.

Izbor osobnog zaštitnog sredstva ovisi o izravnim opasnostima koje su ustanovljena unutar Procjene rizika, te je neophodno da se koristi sredstvo odgovarajuće opasnosti koje prijete.

Poslodavac je uvijek odgovoran za opskrbu osobnih zaštitnih sredstava za radnike, a radnik ih je s druge strane dužan koristiti u skladu sa propisanim pravilima. Sva zaštitna sredstva moraju imati odnosno zadovoljavati određene norme koji propisuju razinu kvalitete koju sredstvo mora imati. [12]

Cilj OZS-a je da radnici sigurno i zdravo rade te da se zdravi vraćaju svojim kućama, a osnovni preduvjet za to je pravilna edukacija radnika, te odgovornost radnika da sredstva koristi ispravno i odgovorno.

Kako bi se ostvarili sigurni uvjeti za rad treba se ostvariti kohezija odgovornosti radnika te odgovarajuća osobna zaštitna sredstva.

## 7. LITERATURA

- [1] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=31154>
- [2] <https://www.zastitanaradu.com.hr/novosti/Sto-je-zastita-na-radub-6>
- [3] <https://www.pliva.hr/>
- [4] <https://www.wiseworksafe.com/blog/view/understanding-en-166-personal-eye-protection-standard>
- [5] <https://www.wiseworksafe.com/blog/view/understanding-en-352-hearing-protection-standard>
- [6] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004\\_10\\_145\\_2548.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_10_145_2548.html)
- [7] <https://www.zavarivanje.info/cd/13349/norma-en-397-certificirane-zastitne-kacige>
- [8] <https://repozitorij.hzn.hr/norm/HRN+EN+812%3A2012>
- [9] <https://www.laboratuar.com/hr/testler/koruyucu-giyisi-testleri/ts-en-420-koruyucu-eldivenler/>
- [10] <http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/OZO-di%C5%A1ni-organi.pdf>
- [11] <http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/OZO-noge.pdf>
- [12] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2021\\_01\\_5\\_111.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2021_01_5_111.html)



## **8. PRILOZI**

### 8.1. POPIS SLIKA

Slika 1. Shematski prikaz OZS-a za cijelo tijelo

Slika 2. Zaštitne naočale

Slika 3. Goggles

Slika 4. Čepići za uši EN 352-2

Slika 5. Zaštita sluha EN 352-1

Slika 6. Zaštitna kaciga EN 397

Slika 7. Zaštitna kapa EN 812

Slika 8. Zaštitne rukavice EN 420

Slika 9. Maska za disanje EN 529

Slika 10. Zaštitno odijelo EN 13688

Slika 11. Zaštitno odijelo EN 61428

Slika 12. Zaštitne cipele EN 20345

Slika 13. Znakovi zabrane

Slika 14. Znakovi obaveze

Slika 15. Znakovi opasnosti

Slika 16. Znakovi evakuacije i spašavanja

Slika 17. COVID-19 znakovi

## TABLICA SLIKA

Slika 1. Shematski prikaz OZS-a za cijelo tijelo.....	10
Slika 2. Zaštitne naočale (1),[4] .....	12
Slika 3. Goggles (2) .....	12
Slika 4. Ušni čepići EN 352-2 (3) .....	14
Slika 5. Zaštita sluha EN 352-1 (4) .....	15
Slika 6. Zaštitna kaciga EN 397. [7].....	16
Slika 7. Zaštitna kapa EN 812. (8) .....	17
Slika 8. Zaštitne rukavice EN 420. (7) .....	20
Slika 9. Maska za disanje EN 529 [10] .....	21
Slika 10. Zaštitno odijelo EN 13688.....	22
Slika 11. Zaštitno odijelo EN 61482.....	23
Slika 12. Zaštitne cipele EN 20345 [11] .....	24
Slika 13. Znakovi zabrane .....	26
Slika 14. Znakovi obaveze.....	27
Slika 15. Znakovi opasnosti .....	28
Slika 16. Znakovi Evakuacije i spašavanja .....	29
Slika 17. COVID-19 znakovi .....	30