

# ZAŠTITNA ODJEĆA U PODUZEĆU HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D.

---

**Premuž, Milan**

**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:128:269550>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-29**



**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  
Preddiplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Milan Premuž

**ZAŠTITNA ODJEĆA U PODUZEĆU  
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D.**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Undergraduate Professional Study of Safety and Security

Milan Premuž

**PROTECTIVE CLOTHING IN THE COMPANY  
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D.**

FINAL PAPER

Karlovac, studeni 2020.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Preddiplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Milan Premuž

**ZAŠTITNA ODJEĆA U PODUZEĆU  
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA D.D.**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
mr. sc. Snježana Kirin, viši predavač

Karlovac, 2020.



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

### IZJAVA O SUGLASNOSTI JAVNE OBJAVE ZAVRŠNOG RADA



|                         |  |            |                   |
|-------------------------|--|------------|-------------------|
| Ime i prezime studenta  | Milan Premuž   | MB / JMBAG | <b>0296014460</b> |
| OIB studenta            | 32024679525  |            |                   |
| E-mail za kontakt       | premuzmilan@gmail.com                                    |            |                   |
| Naziv završnog rada     | Zaštitna odjeća u poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d. |            |                   |
| Mentor završnog rada    | mr. sc. Snježana Kirin, viši predavač                    |            |                   |
| Naziv studijskog odjela | Odjel sigurnosti i zaštite                               |            |                   |
| Naziv studija           | Preddiplomski stručni studij sigurnosti i zaštite        |            |                   |
| Usmjerenje              | Odjel sigurnosti i zaštite                               |            |                   |

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/ica završnog rada predanog u elektronskom obliku te sam suglasan/na da se isti pohrani u digitalnom obliku kao cjelovit tekst u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Veleučilišta u Karlovcu i u javnoj internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (prema Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, članak 83., NN 94/13) kao završni rad u otvorenom pristupu.

Karlovac, 26.11.2020.

(datum)

\_\_\_\_\_  
(potpis studenta)



**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

**Stručni** / specijalistički studij

**Usmjerenje:** Odjel sigurnosti i zaštite

Karlovac, studeni 2020.

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

**Student:** Milan Premuž

**Matični broj:** 0416615045

**Naslov:** Zaštitna odjeća u poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d.

**Opis zadatka:**

Teorijski obraditi zadanu temu na osnovi sljedećeg sadržaja:

1. Uvod
2. Općenito o zaštitnoj odjeći
3. HEP d.d. i provođenje zaštite na radu
4. Zaštitna odjeća i oprema u poduzeću HEP d.d.
5. Zaključak

**Zadatak zadan:**

28.10.2020.

**Rok predaje rada:**

28.11.2020.

**Predviđeni datum obrane:**

05.03.2021.

**Mentor:**

mr. sc. Snježana Kirin

**Predsjednik ispitnog povjerenstva:**

mag.ing.cheming Lidija Jakšić

## **PREDGOVOR**

Ovaj završni rad u cijelosti je izrađen na temelju moga znanja, vještina i svih ostalih relevantnih informacija i podataka prikupljenih tijekom školovanja na Veleučilištu u Karlovcu i obavljanja moje stručne semestralne prakse u prostorijama i pogonima poduzeća Hrvatska elektroprivreda d.d.

Prvotno, želim se zahvaliti svojoj mentorici, mr. sc. Snježani Kirin, koja mi je zadala zanimljivu i poučnu temu, te me tijekom izrade završnog rada pravilno usmjeravala i davala korisne smjernice za ispunjenje mog konačnog cilja, odnosno diplomiranja na Preddiplomskom stručnom studiju sigurnosti i zaštite.

Također, želim se zahvaliti mojoj obitelji i prijateljima, koji su me čitavo ovo vrijeme tijekom studiranja podržavali u svakom mogućem smislu, te mi omogućili da dođem do dana kada ću diplomirati, te steći jedno novo zvanje i okončati još jedno izrazito uspješno poglavlje u svom životu.

Zahvaljujem se svima!

## **SAŽETAK**

Zaštitna odjeća, i sva ostala zaštitna oprema koriste se tijekom radnog procesa od strane djelatnika poduzeća HEP d.d., radi pružanja zaštite tijela od raznih opasnosti koje im prijete. Stoga se kao neka osnovna zaštitna sredstva za rad na terenu i u postrojenjima poduzeća HEP d.d. mogu se nabrojiti: zaštitna elektroizolacijska kaciga, zaštitna radna kapa, zaštitno radno odijelo, zaštitne cipele i zaštitne izolacijske rukavice. Naravno, postoje i određene situacije koje se u poslu ne mogu unaprijed predvidjeti i zahtijevaju nekakvu dodatnu zaštitnu opremu, pa varijacije iste u pravilu nije moguće do kraja nabrojiti. Ispravan odabir zaštitne odjeće treba se u konačnici temeljiti na zahtjevima radnog procesa, odnosno procjeni rizika. Osim funkcionalnosti, zaštitna odjeća treba biti udobna za nošenje, zdravstveno i fiziološki prihvatljiva, te izrađena od prikladnih i kvalitetnih materijala.

Ključne riječi: zaštitna odjeća, radni proces, procjena rizika

## **ABSTRACT**

Protective clothing, and all other protective equipment are used during the work process by employees of HEP d.d., to protect the body from various hazards that threaten them. Therefore, as some basic protective equipment for work in the field and in the facilities of the company HEP d.d., the following can be listed: protective electrical insulating helmet, protective work cap, protective work suit, protective shoes and protective insulating gloves. Of course, there are certain situations in the business that cannot be predicted in advance and require some additional protective equipment, so the variations of the same, as a rule, cannot be fully enumerated. The correct choice of protective clothing should ultimately be based on the requirements of the work process, i.e. risk assessment. In addition to functionality, protective clothing should be comfortable to wear, healthy and physiologically acceptable, and made of suitable and quality materials.

Keywords: protective clothing, work process, risk assessment



# SADRŽAJ

|  |     |
|--|-----|
| IZJAVA O SUGLASNOSTI JAVNE OBJAVE ZAVRŠNOG RADA .....              | I   |
| ZADATAK ZAVRŠNOG RADA .....  | II  |
| PREDGOVOR .....  | III |
| SAŽETAK .....  | IV  |
| SADRŽAJ .....  | V   |
| <br>   |     |
| 1. UVOD .....  | 1   |
| 1.1. Predmet i cilj rada .....                                     | 2   |
| 1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....                   | 2   |
| 2. OPĆENITO O ZAŠTITNOJ ODJEĆI .....                               | 3   |
| 2.1. Zaštitna uloga odjeće .....                                   | 4   |
| 2.2. Norme i preporuke za izbor zaštitne odjeće .....              | 5   |
| 2.3. Projektiranje zaštitne odjeće .....                           | 9   |
| 2.4. Podjela zaštitne odjeće .....                                 | 10  |
| 2.4.1. Tehnička zaštitna odjeća .....                              | 10  |
| 2.4.2. Odjeća za mehaničku zaštitu .....                           | 11  |
| 2.4.3. Kemijska i biološka zaštitna odjeća .....                   | 12  |
| 2.4.4. Toplinska zaštitna odjeća .....                             | 14  |
| 2.4.5. Odjeća za zaštitu od nevremena i hladnoće .....             | 16  |
| 2.4.6. Vatrogasna odjeća .....                                     | 17  |
| 2.5. Njega i održavanje zaštitne odjeće .....                      | 19  |
| 3. HEP D.D. I PROVOĐENJE ZAŠTITE NA RADU .....                     | 20  |
| 3.1. Provođenje zaštite na radu u koncernu HEP d.d. ....           | 22  |
| 3.2. Tijela i službe za provođenje zaštite na radu .....           | 23  |
| 3.3. Provođenje zaštite na radu u distribucijskim poduzećima ..... | 24  |
| 3.4. Stanje zaštite na radu u poduzeću HEP ODS d.o.o. ....         | 25  |
| 4. ZAŠTITNA ODJEĆA I OPREMA U PODUZEĆU HEP D.D. ....               | 26  |
| 4.1. Zaštitna elektroizolacijska kaciga .....                      | 29  |
| 4.2. Zaštitna radna kapa .....                                     | 29  |
| 4.3. Zaštitno radno odijelo .....                                  | 30  |
| 4.4. Zaštitne cipele i zaštitna elektroizolacijska obuća .....     | 31  |

|  |    |
|--|----|
| 4.5. Zaštitne izolacijske rukavice.....                                | 32 |
| 4.6. Ostala oprema i naprave.....                                      | 33 |
| 4.6.1. Zaštitna oprema i naprave za rad na drvenim stupovima .....     | 33 |
| 4.6.2. Zaštitna oprema i naprave za rad na hidrauličkoj platformi..... | 34 |
| 4.6.3. Zaštitna oprema na ostalim radovima.....                        | 35 |
| 4.6.4. Zaštitna oprema u pogonskim uredima i postrojenjima.....        | 36 |
| 5. ZAKLJUČAK.....  | 37 |
| 6. LITERATURA.....   | 38 |
| 7. PRILOZI .....   | 39 |
| 7.1. Popis kratica.....  | 39 |
| 7.2. Popis slika.....  | 39 |
| 7.3. Popis tablica.....  | 40 |

## 1. UVOD

U svakodnevnom funkcioniranju čovjek je u određenim situacijama izložen raznim nepovoljnim, životnim i teškim radnim uvjetima, a temeljna funkcija zaštitne odjeće je oduvijek bila da pruži tijelu pripadajuću zaštitu od vanjskih utjecaja. U današnjim modernim i tehnološki naprednim vremenima zahtijevaju se nove ideje i materijali u pogledu razvoja zaštitne odjeće, ali u konačnici i same sigurnosti. Tehnički, može se reći kako je primarna funkcija zaštitne odjeće da stvara barijeru između čovjeka i okoline, kako bi se pravilno regulirala tjelesna temperatura u odnosu na okolinu. Da bi se okarakterizirala kao djelotvorna i funkcionalna, zaštitna odjeća mora biti ergonomski oblikovana sukladno s dinamički antropometrijskim uvjetima korištenja. Uz sve to, prilikom izvođenja različitih radnji i aktivnosti mora pružati udobnost kod nošenja i visok stupanj slobode pokreta. Drugim riječima, može se reći da pri dizajnu i izradi zaštitne odjeće u optimalnom omjeru moraju biti sljedeća četiri segmenta – zaštita, udobnost, trajnost i cijena. U pravilu se dizajn i izrada zaštitne odjeće temelji na postupku procjene rizika i ima za krajnji cilj optimizirati potrebna svojstva, komfor, održavanje, trajnost i ukupne troškove.

Radna okolina, radni uvjeti, strojevi i alati, te njihova primjena unutar poduzeća HEP d.d. zahtijevaju primjenu određene zaštitne odjeće. Zbog toga se zahtijeva dobra informiranost i upoznatost svih zaposlenika unutar poduzeća oko propisanih pravila zaštite na radu, koja se odnose na zaštitna sredstva, opremu, pravilno rukovanje, korištenje zaštitnih naprava, opasnosti na mjestima rada i dr. Među neku osnovnu zaštitnu odjeću i opremu, koja se upotrebljava unutar poduzeća HEP d.d. prilikom obavljanju različitih aktivnosti u postrojenjima i na terenu, možemo ubrojiti: zaštitnu elektroizolacijsku kacigu, zaštitnu radnu kapu, zaštitno radno odijelo, zaštitne cipele i zaštitne izolacijske rukavice. Navedena zaštitna odjeća i oprema svojim određenim svojstvima zaštićuje 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.

## **1.1. Predmet i cilj rada**

Predmet i cilj ovog završnog rada, u kojemu se detaljno obrađuje tema pod nazivom „Zaštitna odjeća u poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d.“, je prikazati radno okruženje i zaštitnu odjeću koja se upotrebljava pri raznim poslovima (aktivnostima i radnjama) unutar navedenog poduzeća. Pri tome je bitno da se prikažu provedene mjere zaštite na radu, posveti pozornost mogućim izvorima opasnosti, navedu sva osobna zaštitna sredstva koja se koriste tijekom rada, te načini na koje se osigurava mjesto rada zbog zaštite zdravlja i sigurnosti radnika.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Tijekom izrade ovog završnog rada korištene je razna digitalna i tiskana literatura. Pri tome je digitalna literatura poglavito preuzeta s raznih internet stranica, a tiskana podignuta u knjižnicama. Ista ta literatura je iscrpno proučena i analizirana, što je utjecalo na jednostavnije i lakše izvršenje moga zadatka, odnosno pisanja završnog rada. Pri tome je jedan manji dio navoda iz literature prenesen u rad doslovno (što je i prema pravilima naznačeno/označeno u tekstu), dok je većinski dio prenesen prema riječima autora. U konačnici, popis svih izvora korištenih prilikom izrade ovog rada mogu se pronaći pod poglavljem „Literatura“.

## 2. OPĆENITO O ZAŠTITNOJ ODJEĆI

Osobna zaštitna odjeća treba biti izrađena od odgovarajućih materijala, na način da bude ugodna, komforna i lagana za nošenje, te da ne stvara probleme radnicima pri kretanju. Zaštitna odjeća za zaštitu tijela štiti osim radnika i proizvod od onečišćenja. Isto je posebno svojstveno za industrije kao što su farmaceutska i prehrambena. U slučajevima kada je radnik stalno izložen utjecaju tehnoloških procesa (vlazi, visokoj temperaturi, prljavštinama, električnoj energiji i dr.), nužno je da bude odjeven u odgovarajuću zaštitnu odjeću, a to je [1]:

- odjeća izrađena od pamuka ili kepera u jednodijelnoj ili dvodijelnoj izvedbi (jakna i hlače) za rad s raznim sredstvima rada (strojevi, instalacije i sl.) i za rad u prljavštini i prašini;
- odjeća izrađena od impregniranog materijala – za komunalne djelatnosti (rad u kanalizacijskoj mreži, odvozu smeća, čišćenje ulica), pri plovidbi, ribarenju i druge djelatnosti;
- odjeća od materijala koji je otporan na otrovne i nagrizajuće tvari.

Na niže predočenoj Sl. 1. prikazani su razni tipovi (vrste) zaštitne odjeće i opreme, koja se koristi u različitim djelatnostima.



Sl. 1. Razni tipovi zaštitne odjeće i opreme [1]

## 2.1. Zaštitna uloga odjeće

Iako se tehničko-tehnološki razvitak u današnjem vremenu nalazi na jednoj zavidnoj razini, veliki broj radnih mjesta u različitim područjima ljudskog djelovanja je i dalje vrlo rizičan, pa je čovjek često izložen nepovoljnim radnim uvjetima. S namjerom da se omogući što sigurnije obavljanje aktivnosti i zadataka na radnom mjestu, razvijeni su posebni tipovi materijala i vlakana koji zaštićuju čovjeka od mogućih opasnosti. Korisnici zaštitne odjeće i opreme iz raznih djelatnosti (vatrogasci, radnici na naftnim platformama, zavarivači, električari i dr.) su tijekom izvedbe svojih radnih aktivnosti izloženi raznim vanjskim utjecajima – djelovanje vode, vatre, kemijskih sredstava, topline, statičkog elektriciteta, a ujedno rade u otežanim radnim uvjetima uz povećan fizički napor. Kod proizvodnje zaštitne odjeće potrebno je uskladiti načine izrade sa specifičnostima materijala koji, pored funkcionalnosti i udobnosti, štite korisnika od mogućih opasnosti. Razvitak potpuno novih tehnologija umjetnih vlakana usmjeren je na proizvodnju vlakana posebnih svojstava, što omogućuje proizvodnju raznolikih materijala vrlo kompleksne građe s unaprijed zadanim svojstvima i obilježjima. Na niže predočenoj Sl. 2. prikazan je izgled zaštitne odjeće i opreme za električare u nekoliko različitih varijacija.



Sl. 2. Izgled zaštitne odjeće i opreme za električara [2]

Skrb i želja da se čovjeku omoguće što sigurniji radni uvjeti na radnome mjestu rezultirali su razvojem novih i poboljšanih vatrootpornih tekstila, odnosno tekstila smanjene zapaljivosti i gorivosti. Težište se postavlja na odgovarajuće vrste vlakana koja proizvodu daju potrebna zaštitna svojstva i obilježja, a da pri tom nisu suviše skupa, te da se mogu prerađivati u odjevne predmete zadovoljavajuće udobnosti i funkcionalnosti oblika. Vrlo često zaštitna odjeća treba istovremeno osigurati više zaštitnih funkcija uz omogućavanje prirodnog disanja kože. U Tab. 1. prikazana je klasifikacija parametara materijala za zaštitnu odjeću. [1]

| Parametri materijala za zaštitnu odjeću  |   |  |
|--|---|--|
| Otpornost  | Zaštita   | Udobnost   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- otpornost na cijepanje</li> <li>- otpornost na habanje</li> <li>- otpornost na probadanje</li> <li>- otpornost na tlak</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- nepropusnost na čestice</li> <li>- nepropusnost za tekućine pod tlakom</li> <li>- kemijska nepropusnost</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- propusnost zraka</li> <li>- propusnost vodene pare</li> <li>- propusnost znoja</li> <li>- težina „osjet“</li> </ul> |

Tab. 1. Klasifikacija parametara materijala za zaštitnu odjeću [1]

## 2.2. Norme i preporuke za izbor zaštitne odjeće

Zaštitna odjeća je odjeća koja se nosi preko osobne odjeće ili se koristi umjesto iste, a oblikovana je tako da pruža potpunu zaštitu od jedne ili više opasnosti. Da bi bila okarakterizirana kao djelotvorna i funkcionalna, zaštitna odjeća mora imati sljedeće navedena svojstva (obilježja) [1]:

- univerzalna, s obzirom na konstrukcijsku izvedbu, jer ne postoji podjela 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 dinamičkim antropometrijskim uvjetima uporabe, a pri izvođenju aktivnosti i radnih zadataka 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.

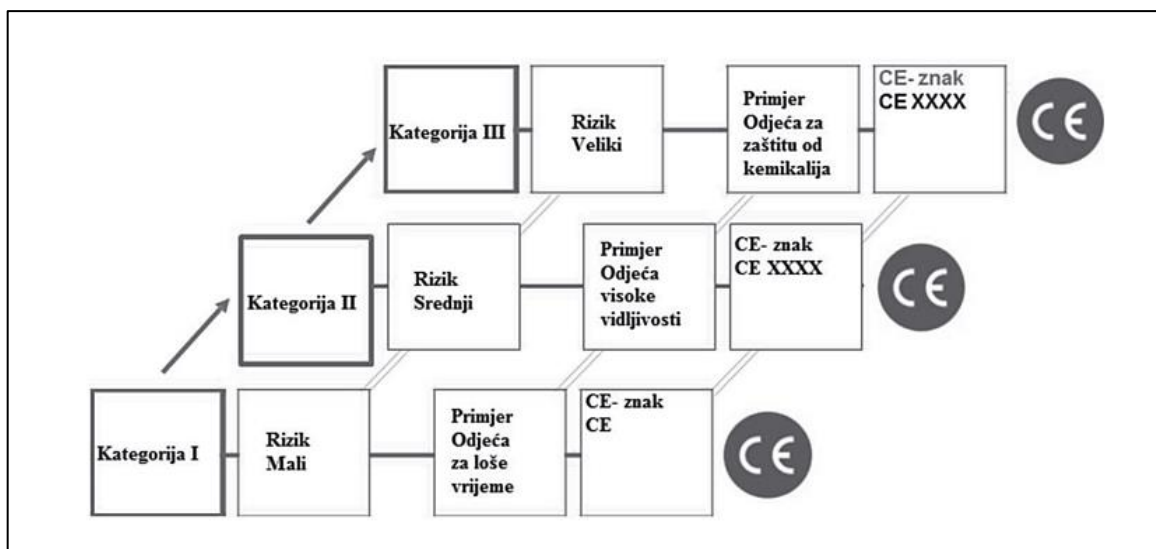
Sukladno s odredbama Zakona o zaštiti na radu i pripadajućim pravilnicima, svaki zaseban poslodavac je dužan [2]:

- procijeniti opasnosti i štetnosti, te rizike koji iz njih proistječu,
- eliminirati ili umanjiti opasnosti na izvoru,
- eliminirati ili umanjiti rizike kolektivnim mjerama,
- eliminirati ili umanjiti rizike administrativnim mjerama,
- odabrati prikladnu osobnu zaštitnu odjeću i opremu nakon procjene realnih „preostalih rizika“.

Radna mjesta i poslovi na kojima je obvezna upotreba zaštitne odjeće, kao i njezini zaštitni parametri (prema odredbama Pravilnika o izradi procjene rizika), određeni su od strane poslodavca na temelju procjene rizika za sigurnost i zdravlje radnika. Također, tu treba istaknuti i europsku Direktivu 89/686/EZZ, temeljni dokument za provođenje i primjenu osobne zaštitne odjeće i opreme, iz koje su i proizašli osnovni zdravstveni i ergonomske zahtjevi, a to su: dizajn, udobnost, starenje i neškodljivost materijala. Sva zaštitna odjeća i oprema mora biti i označena prema pravilima. Sadržaj oznake obuhvaća informativni dio na službenom jeziku države u kojoj se ista upotrebljava. Stoga je nužno da se oznake nalaze na samome proizvodu ili na etiketi proizvoda, kao i to da su vidljive, čitljive i otporne na pranje. Isto tako, sve oznake i piktogrami trebaju biti dovoljno veliki da omogućavaju dobru čitljivost. Direktiva EU 89/686/EEZ odnosi se na osobnu zaštitnu odjeću i opremu koja je raspoređena u tri različite skupine, a one su sljedeće (Sl. 3.) [2]:

- **Kategorija I** – obuhvaćena je osobna zaštitna odjeća i oprema jednostavne konstrukcije, a koristi se kod zaštite od minimalnih rizika koje korisnik može identificirati sigurno i na vrijeme.
- **Kategorija II** – obuhvaćena je osobna zaštitna odjeća i oprema koja nije niti jednostavna, niti kompleksna i obično se naziva zaštitnom opremom „srednje konstrukcije“ (pružanje „srednje“ razine zaštite).
- **Kategorija III** – obuhvaćena je osobna zaštitna odjeća i oprema kompleksne konstrukcije i namijenjena je za zaštitu od smrtnih opasnosti ili opasnosti koje mogu ozbiljnije i nepovratno oštetiti zdravlje (npr. osobna zaštitna oprema kompleksne konstrukcije za vatrogasce, radnike koji rukuju motornom pilom, za zaštitu od električne struje i dr.).





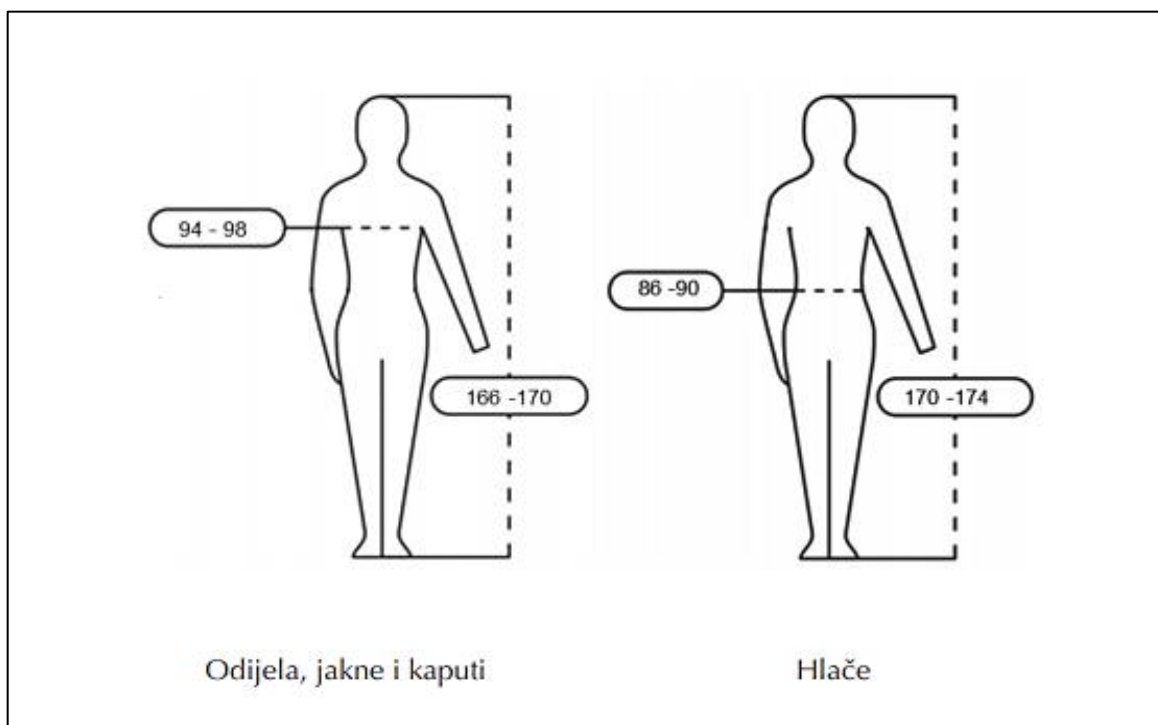
Sl. 3. Kategorije osobne zaštitne odjeće i opreme [1]

U Republici Hrvatskoj, na temelju opće norme za zaštitnu odjeću HRN EN 340:2004 – Zaštitna odjeća (opći zahtjevi), zaštitna odjeća se definira kao odjeća koja pokriva ili mijenja osobnu odjeću i pruža zaštitu od jednog ili više rizika (opasnosti) koji mogu ugrožavati sigurnost i zdravlje osoba prilikom rada na određenim radnim mjestima. U navedenoj normi sadržani su i piktogrami, kao i sve odgovarajuće norme koje se primjenjuju kod odabira i upotrebe zaštitne odjeće i opreme. Detaljan pregled istoga možemo vidjeti niže u Tab. 2.

| Piktogram | Područje zaštite                           | Piktogram | Područje zaštite                             |
|-----------|--|-----------|--|
|           | Zaštita od zahvaćanja pokretnim dijelovima |           | Zaštita od posjekotina i uboda ručnim nožem  |
|           | Zaštita od hladnoće                        |           | Zaštita od radioaktivne kontaminacije        |
|           | Zaštita od kiše                            |           | Zaštita od mikroorganizama                   |
|           | Zaštita od kemikalija                      |           | Zaštitna odjeća za vatrogasce                |
|           | Zaštita od statičkog elektriciteta         |           | Upozoravajuća odjeća visoke uočljivosti      |
|           | Zaštita pri radu s motornom pilom          |           | Odjeća za zaštitu pri radu s mlazom abraziva |
|           | Zaštita od topline i plamena               |           | Zaštitna odjeća (oprema) za vozače motocikla |

Tab. 2. Piktogrami za zaštitnu odjeću i područje zaštite [1]

Osnovni zdravstveni i ergonomski zahtjevi za zaštitnu odjeću i opremu prema HRN EN 340:2004 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 mjerenim u centimetrima (tjelesna visina, opseg grudi i opseg struka), što je i prikazano niže na Sl. 4.



Sl. 4. Primjeri označavanja veličina zaštitne odjeće [1]

Deklaracija proizvoda – osobno zaštitno sredstvo za zaštitu tijela uključuje sljedeće (na temelju norme HRN EN 340:2004) [1]:

- oznaku,
- veličinu,
- simbole za održavanje,
- obilježja materijala i odijela,
- područja uporabe,
- ograničenja kod uporabe,
- pravilnu uporabu,
- skladištenje,
- uništavanje poslije uporabe.

Metode testiranja zaštitne odjeće i opreme usko su povezane s metodama testiranja materijala i vlakana. Testovi zaštitne odjeće obuhvaćaju test na udobnost, fiziološka obilježja, zaštitu od hladnoće i topline, ergonomijski dizajn, pristalost, propusnost kiše/vlage i test visoke uočljivosti odjeće. Treba se posebno dizajnirati, pri čemu su sagledane sve mogućnosti uvjeta nošenja koji mogu nastati prilikom upotrebe kao npr. nošenje alata, pribora, aparata za disanje i svega ostalog što se koristi prilikom rada na radnom mjestu. Pri dizajnu i izradi zaštitne odjeće moraju biti u optimalnom omjeru zaštita, komfor, trajnost i cijena.

### 2.3. Projektiranje zaštitne odjeće

U postupku projektiranja zaštitne odjeće, obuće i opreme potrebno je u obzir niz čimbenika, kao i ispuniti različite unaprijed postavljene zahtjeve (uvjete). Stoga u navedenom području pažnju moramo obratiti na funkcionalni dizajn zaštitne odjeće, ergonomiju, odabir prikladnih materijala i vlakana za izradu, udobnost i učinkovitost, tehnologiju izrade, način održavanja tijekom uporabe, kao i na način zbrinjavanja (recikliranja) nakon uporabe (Sl. 5.).



Sl. 5. Čimbenici koji utječu na projektiranje zaštitne odjeće i opreme [2]

Također, vrlo je bitno napomenuti da u postupku projektiranja, dizajna i oblikovanja zaštitne odjeće, obuće i opreme važnu ulogu trebaju imati krajnji korisnici (radnici, zaposlenici) koji u skladu sa svojim uporabnim iskustvima, zapažanjima i testiranjem prototipova u realnim uvjetima korištenja mogu dati objektivnu ocjenu ukupnog zaštitnog odjevnog sustava (svi odjevni predmeti koji se nose u realnim uvjetima, počevši od donjeg rublja, preko međusloja – košulje, majice i sl., do vanjskog sloja – jakne, ogrtači), te zaštitne obuće i opreme. Stoga se može reći kako je potrebna jedna sinergija između svih djelatnika u određenom poduzeću. [2]

## **2.4. Podjela zaštitne odjeće**

Zaštitna odjeća najčešće pruža više zaštitnih funkcija istovremeno, ali je podijeljena prema glavnoj, odnosno osnovnoj zaštitnoj funkciji koju posjeduje, gdje je definirano ukupno šest različitih kategorija [1]:

- tehničku zaštitnu odjeću,
- odjeću za mehaničku zaštitu,
- kemijsku i biološku zaštitnu odjeću,
- toplinsku zaštitnu odjeću,
- odjeću za zaštitu od nevremena i hladnoće,
- vatrogasnu odjeću.

### **2.4.1. Tehnička zaštitna odjeća**

Ova zaštitna odjeća pruža mehaničku zaštitu radnicima, i to od zahvata pokretnih dijelova strojeva, presijecanja, te od letećih čestica. U tehničku odjeću ubraja se i upozoravajuća odjeća visoke vidljivosti, te antistatička odjeća. Kako predvidivi uvjeti rada uključuju rizik od mogućih mehaničkih opasnosti u postupcima rada koji se ne može otkloniti na niti jedan drugi način, zaštitna odjeća mora imati određenu razinu otpornosti koja će zaštititi radnika ovisno o vrsti opasnosti na radnome mjestu. Zaštitna odjeća koja se ubraja u ovu skupinu je [1]:

- 1. Odjeća za zaštitu od zahvata gibajućih dijelova (HRN EN 510:2001) –** zaštitna odjeća za primjenu na mjestima gdje postoji opasnost od zahvaćanja pokretnim dijelovima.

2. **Odjeća za zaštitu od uboda i posjekotina (HRN EN ISO 13998:2004)** – zaštitna odjeća koja obuhvaća pregače, hlače, majice i prsluke za zaštitu od posjekotina i uboda ručnim noževima.
3. **Oprema za zaštitu od uboda i posjekotina:**
  - a. **HRN EN 381-5: 2003** – zaštitna odjeća za korisnike ručnih motornih lančanih pila (zahtjevi za štitnike za noge).
  - b. **HRN EN 381-11:2003** – zaštitna odjeća za korisnike ručnih motornih lančanih pila (zahtjevi za štitnike gornjih dijelova tijela).

Tehnička zaštitna odjeća može biti izrađena u obliku jakne s hlačama, jakne s kombinezonom bez rukava ili u obliku kombinezona s rukavima. Ovakva odjeća ima sigurnosnu funkciju ako je prigodne veličine, pravilno zatvorena, tijesno pristaje uz tijelo i ima glatku površinu. Na ovoj vrsti odjeće ne smiju nigdje viriti slobodni krajevi, elementi za pričvršćivanje moraju biti skriveni, a šavovi usmjereni prema unutra. Prema normi EN 510 izrađuje se odjeća za zaštitu od gibajućih dijelova strojeva, od presijecanja motornom ručnom pilom i od mlaza abraziva. Prema normi EN ISO 14877 izrađuje se odjeća za zaštitu od letećih čestica mlaza abraziva, označena odgovarajućim piktogramom, podijeljena u tri tipa. Tehnička zaštitna odjeća za zaštitu od presijecanja ručnom lančanom pilom izrađuje se prema normi EN 381. Na zaštitnu odjeću koja zadovoljava sve zahtjeve ove norme postavlja se piktogram zaštite od pile, te klasa zaštite.

#### **2.4.2. Odjeća za mehaničku zaštitu**

Upozoravajuća odjeća visoke uočljivosti koja ima svrhu da se postigne uočljivost korisnika u opasnim situacijama danju, ali i noću. Ovu odjeću često nose radnici koji rade na prometnicama, lučki radnici, osoblje koje radi u zračnim lukama, vatrogasci itd. Zahtjevi za zaštitnu odjeću visoke vidljivosti definirani su na temelju norme HRN EN 471:2008. S obzirom na površinu uočljivog materijala, razvrstana je prema tri klase uočljivosti, a to su (Sl. 6.):

1. **Klasa 1** – pruža najmanju razinu vidljivosti, a izrađena je od fluorescentnog materijala  $\geq 0,14 \text{ m}^2$  i retrorefleksivnog materijala  $\geq 0,10 \text{ m}^2$ , ili pak od kombinacije fluorescentnog i retrorefleksivnog materijala.

2. **Klasa 2** – pruža srednju razinu vidljivosti, a izrađena je od fluorescentnog materijala  $\geq 0,5 \text{ m}^2$  i retrorefleksivnog materijala  $\geq 0,13 \text{ m}^2$ .
3. **Klasa 3** – pruža najveću razinu vidljivosti, a izrađena je od fluorescentnog materijala  $\geq 0,8 \text{ m}^2$  i retrorefleksivnog materijala  $\geq 0,20 \text{ m}^2$ .










Sl. 6. Odjeća za mehaničku zaštitu – klase [3]

Sve ranije navedene klase zahtijevaju minimalnu razinu osnovnog materijala, kao i reflektirajućeg materijala. Oblici zaštitne odjeće visoke uočljivosti mogu biti sljedeći: kombinezon, kaput, jakna, košulja, prsluk, farmer hlače, obične hlače, naramenice i dr. Kao boje materijala pozadine i materijala kombiniranih svojstava odjeće za mehaničku zaštitu mogu se koristiti: fluorescentno žuta, fluorescentno narančasto-crvena i fluorescentno crvena. Retrorefleksivni materijali su podijeljeni u dvije razine, gdje je ona prva ima nižu retrorefleksivnost, a druga višu retrorefleksivnost. Viša razina pruža veći kontrast i vidljivost upozoravajuće odjeće pod svjetlima reflektora u mraku, pa tamo gdje se traži viša razina vidljivosti noću treba odabrati razinu 2. S obzirom na važnost boja za odjeću visoke uočljivosti moraju biti specificirani zahtjevi i uvjeti za postojanost boja odjeće na: trljanje, pranje, kemijsko čišćenje, izbjeljivanje hipokloritom i glačanje. [3]

#### 2.4.3. Kemijska i biološka zaštitna odjeća

Navedena zaštitna odjeća štiti radnika od štetnog učinka tekućih, krutih i plinovitih kemikalija. Često se kemijska zaštitna odjeća upotrebljava pri radu s otrovnim plinovima, u akcidentima s raspršenim kemijskim, biološkim i radioaktivnim tvarima. U akcidentnim situacijama osobe koje nose kemijsku zaštitnu odjeću trebaju biti

opremljene i zaštitnom maskom punog profila i/ili izolacijskim sustavom za disanje (opremom za zaštitu respiratornog sustava uporabom aparata za disanje). S obzirom na trajnost koja ovisi o čvrstoći i vrsti materijala, dijeli se na odijela za trajnu, ograničenu i jednokratnu uporabu. Kemijska zaštitna odjeća treba biti izrađena od visokoučinkovitih kvalitetnih materijala koji sprečavaju prolazak tekućih, krutih ili plinovitih agensa kroz odjeću do kože i suvremenim tehnikama šivanja i spajanja kako bi i spojevi ostali nepropusni. S obzirom na namjenu, kemijska zaštitna odijela mogu se podijeliti na 6 tipova (Tab. 3.).

|  | Piktogram   | Tip | Opis   | Norma                          |
|--|---|-----|--|--------------------------------|
| <br>Zaštita od kemikalija |    | 1   | Plinonepropusna odjeća                             | EN 943-1:2002<br>EN 943-2:2002 |
|  |    | 2   | Plinopropusna odjeća                               | EN 943-1:2002                  |
|  |    | 3   | Nepropusno za tekuće kemikalije                    | EN 14605:2005                  |
|  |   | 4   | Nepropusno za špricanje tekućina                   | EN 14605:2005                  |
|  |  | 5   | Nepropusno za krute čestice                        | EN ISO 13982-1:2004            |
|  |  | 6   | Zaštita od manjeg razlijevanja tekućina i aerosola | EN 13034                       |

Tab. 3. Piktogrami za kemijsku zaštitnu odjeću u skladu s EN 14605:2005 [1]

Zaštitna odjeća za koju je predviđena trajna uporaba izrađuje se od mehaničkih otpornih materijala koji dozvoljavaju učestalo čišćenje i održavanje pri čemu sastav materijala i nepropusnost moraju ostati nepromijenjeni. Testiranje na nepropusnost provodi se svake godine, a poslije deset godina odjeća se odbacuje zbog starosti. Zahtjevi koji se postavljaju pred ovaj tip odjeće podrazumijevaju veću masu odjeće, a samim tim i veću cijenu proizvoda, stoga da bi odjeća bila adekvatno primijenjena potrebno je definirati sljedeće: kemijske štetnosti kojima je radnik izložen, postupak dekontaminacije, učestalost korištenja zaštitne odjeće, rizik od izbijanja plamena. Zaštitna odjeća za koju je predviđena ograničena uporaba izrađuje se od materijala koji se mehanički brže istroše od trajnih, stoga je ukupni vijek korištenja ograničen s obzirom na održavanje ili dok se odjeća ne provede kroz postupak kontaminacije. Testiranje na nepropusnost ne provodi se prvih pet godina, nakon čega se testiranje

provodi jednom godišnje, a poslije deset godina odjeća se odbacuje zbog starosti. Zaštitna odjeća za jednokratnu uporabu izrađuje se od jednoslojnih materijala koji imaju svojstva zaštite pri izvršavanju određenih radnih operacija nakon čega odjeća nije više za korištenje. Takva vrsta odjeće najčešće se koristi u prehrambenoj, farmaceutskoj i kemijskoj industriji gdje odjeća zadovoljava dovoljno visoku razinu zaštite za određene radove nakon čega nije isplativo čišćenje odjeće i ispitivanje na nepropusnost materijala nego se odjeća uništava. Postupak odlaganja i uništavanja kontaminirane odjeće obavlja se po istom principu kao što se odstranjuje i otpadna opasna tvar s kojom je odjeća bila u kontaktu. Izdržljivost kemijskih zaštitnih odijela ovisna je o konstrukciji i vremenu djelovanja. Korisnici kemijskih zaštitnih odijela trebaju izbjegavati direktan kontakt odijela sa štetnim tvarima ili ga svesti na najmanju moguću mjeru. Prilikom korištenja odijela treba obratiti pozornost na upute koje je za štetne tvari propisao proizvođač. [3]

#### **2.4.4. Toplinska zaštitna odjeća**

Toplinska zaštitna odjeća štiti radnika od jednog ili više vrsta topline, te je izrađena od materijala i vlakana koji pružaju dobru toplinsku izolaciju, kao i ostala svojstva. Upotrebljava se na raznoraznim radnim mjestima (u rafinerijama, plinskoj industriji, ljevaonicama, industriji stakla, vatrogastvu i sl.). Toplinska zaštitna odjeća treba biti izrađena od materijala koji je otporan na izrazito visoke temperature i gorenje, te istovremeno mora biti nepropustan za vodu. Postoji nekoliko načina kojim toplina može ugroziti zdravlje i život radnika, a to su [1]:

- kontaktno (kondukcijski),
- konvekcijski,
- radijacijski (IC i UV zračenje)
- iznenadni kratkotrajni ili dulji kontakt s plamenom,
- prskanje/polijevanje rastaljenim ili užarenim materijalom,
- kombinacija navedenih uvjeta.

Zahtjevi koji se postavljaju za odjevni predmet su otpornost na ograničeno širenje plamena, smanjenje toplinskog toka, a time i smanjenje toplinske doze zračenja na površinu kože. Odjeća za zaštitu od topline i plamena uvijek se nosi kao vanjski sloj



odjeće, pa bi trebala biti dizajnirana tako da dobro pristaje i da je udobna. To znači da se kod dizajna uzimaju u obzir svi slojevi odjeće koji se nose ispod vanjskog sloja. Zaštitna odjeća treba biti izrađena od materijala koji je otporan na visoke temperature i gorenje, te istodobno nepropustan za vodu. Proizvođači materijala i vlakana za zaštitnu odjeću za zaštitu od toplinskog zračenja i prskanja rastaljenih čestica materijala posljednjih godina postigli su veliki napredak, kako u kvaliteti, tako i u izvedbi krojeva. [3]

Toplinska zaštitna odjeća ovisno o vrsti i svojstvima samog materijala, kao i o načinu izlaganja, može biti izrađena kao jednoslojna ili višeslojna. Odjeća s višeslojnom zaštitom osiguravaju znatno viši stupanj sigurnosti, ali samom svojom izvedbom odjeća postaje deblja, odnosno teža, pri čemu ovisno o vrsti posla odjeća može djelovati opterećujuće na tijelo radnika. Vanjski sloj izrađuje se od materijala koji imaju otpornost na visoke temperature, a unutarnji sloj mora pružiti dobru toplinsku izolaciju i prigodnu udobnost nošenja. Toplinska zaštitna odjeća mora biti primjerena konstituciji tijela radnika tako da omogućava komotno gibanje radnika, te da postoji zračna izolacija između kože i unutrašnjeg sloja odjeće. Materijali koji se koriste za izradu odjeće za zaštitu od topline:

- prirodni, vatrootporni tretirani materijali (Proban®, Pyrovatex® itd.),
- umjetni, inherentno vatrootporni materijali (Nomex®, Kermel®, Kevlar® itd.),
- kombinacija prirodnih i umjetnih materijala.

Vatrootporni tretirani materijali su materijali celuloznog porijekla (primjerice pamuk i viskoza) koji se ovisno o tehnici proizvođača tretiraju posebnim postupcima, kako bi se postigla otpornost na određene temperature i vrijeme izloženosti u specifičnim radnim uvjetima. Takva vrsta zaštitne odjeće, ukoliko se njeguje i održava u skladu s uputama proizvođača, zadržat će svoje karakteristike tijekom cijelog očekivanog vijeka trajanja. Inherentno vatrootporni materijali su materijali sintetičkog porijekla, čije su osobine definirane kemijskim sastavom, a osnovna svojstva zadržavaju kroz čitavi predviđeni vijeka trajanja i s tijekom vremena se neće smanjivati. Čvrstoća i otpornost na abraziju je posebno naglašena kod inherentno vatrootpornih materijala u odnosu na prirodno tretirane materijale. Mješavine inherentno otpornih vlakana s vatrootpornim tretiranim vlaknima osiguravaju da se u isto vrijeme postignu zaštitne

osobine sintetičkih vlakana i potpuna udobnost prirodnih vlakana. Toplinska zaštita u uvjetima visoke razine radijacijske topline postiže se na načina da se za vanjski sloj zaštite koriste aluminizirani materijali koji se sastoje od osnovne vatrootporne tkanine na koju se s vanjske površinske strane laminira (poseban proces lijepljenja) reflektirajuća aluminijska folija. [3]

#### **2.4.5. Odjeća za zaštitu od nevremena i hladnoće**

Zaštitna odjeća koja štiti od nevremena i hladnoće upotrebljava se za zaštitu radnika koji rade na otvorenim prostorima u uvjetima niskih temperatura, gdje su radnici izloženi utjecajima vjetra, kiše i snijega ili se upotrebljava pri radu u hladnjačama. Zahtjeve za zaštitnu odjeću namijenjenu zaštiti od nevremena i hladnoće obrađuju tri europske norme, a to su [1]:

- 1. HRN EN 342:2005** – zaštitna odjeća – kompleti i odjevni predmeti za zaštitu od utjecaja hladnoće.
- 2. HRN EN 343:2008** – zaštitna odjeća – kompleti i odjevni predmeti za zaštitu od utjecaja kiše.
- 3. HRN EN 14058:2005** – zaštitna odjeća – kompleti i odjevni predmeti za zaštitu od hladne okoline.

Zaštitna odjeća za zaštitu od hladnoće štiti ljudsko tijelo od hladnog okruženja kojeg općenito karakterizira kombinacija vjetra i vlage pri temperaturi ispod - 5 °C. Odjeća se može izraditi kao jednodijelni kombinezon koji pokriva cijelo tijelo ili u kompletu jakna i hlače kao dvodijelno odijelo. U normi HRN EN 342 specificirani su zahtjevi, metode i uvjeti ispitivanja odjevnih predmeta za zaštitu tijela u hladnim okruženjima. Zahtjevi i uvjeti zaštitne odjeće za zaštitu od hladnoće uključuju sljedeće: toplinsku izolaciju, propusnost zraka/otpornost i sposobnost za propuštanje vlage. Tijekom dugotrajnog izlaganja hladnoći treba izbjegavati pojavu znojenja korisnika, budući da će apsorbirana vlaga postepeno smanjivati izolacijska svojstva odjeće. Stoga je važno odabrati primjerenu vrstu zaštitne odjeće ovisno o aktualnim radnim uvjetima, koja će biti u mogućnosti eliminirati akumuliranu vlagu i toplinu nakupljenu unutar odjeće pomoću podesivih otvora i otkopčavanjem, umjesto pasivnom difuzijom kroz različite slojeve odjeće.

Odjeća za zaštitu od kiše ne uzima u obzir utjecaj UV zračenja, čiji utjecaj može u području ramena izazvati starenje materijala i ograničiti predviđeni vijek trajanja. Korištenjem odjeće za zaštitu od kiše s unutarnjim vodootpornim slojem uklonjena je opasnost od mogućeg propadanja materijala uslijed UV zračenja i stoga pri odabiru zaštitne odjeće treba uzeti u obzir procjenu rizika radnog mjesta i na temelju rizika odabrati prikladnu zaštitnu odjeću. Oznaka na zaštitnoj odjeći mora sadržavati sve informacije koje su u skladu s osnovnom normom oznake HRN EN 340. Sadržaj informacija dobiven od strane proizvođača mora sadržavati osnovne informacije o korištenju, kao i upozorenja o nepravilnom korištenju. Iz osnovnih informacija koje se mogu prikazati u tabličnom obliku, korisnik na temelju specificiranih parametara: srednja razina naprezanja, veličina čovjeka, temperatura, vlažnost, brzina strujanja zraka; može utvrditi preporučeni maksimalni period nošenja zaštitne odjeće s obzirom na predviđenu klasu zaštite. Ali najvažnije je svakodnevnom kontrolom utvrditi stvarno stanje odjeće i njenu funkcionalnost.

Odjevni predmeti koji služe za zaštitu od pothlađivanja tijela koriste se za zaštitu od lokalnog hlađenja tijela pri umjereno niskim temperaturama do - 5 °C. Takva vrsta odjevnih predmeta koristi se kao dodatak osobnoj zaštitnoj odjeći u hladnim radnim uvjetima. Razina zaštite koju ova odjeća može pružiti ovisi o aktivnostima radnika, ostaloj odjeći na tijelu i faktorima okoliša. Norma HRN EN 14058 – odjevni predmeti za zaštitu od hladne okoline; definira zahtjeve i ispitne metode za performanse odjevnih predmeta kao što su prsluci, jakne, majice i hlače koji služe za zaštitu od pothlađivanja tijela. U skladu sa zahtjevima norme definira se osnovni i jedini zahtjev – toplinska otpornost (3 klase). Dodatni zahtjevi koji su neobvezujući, a određuju se prema kriterijima norme HRN EN 342 su: propusnost zraka/otpornost i sposobnost propuštanja vlage.

#### **2.4.6. Vatrogasna odjeća**

Vatrogasna odjeća štiti vatrogasca pri gašenju požara, spašavanju ljudskih života, te sprečavanju štete na imovini i okolišu. Razlikujemo vatrogasnu odjeću za gašenje strukturnih požara i vatrogasnu odjeću za gašenje šumskih požara. Vatrogasci su danas sve više izloženi kemijskim i biološkim agensima, kao i utjecaju toksičnih industrijskih kemikalija i materijala prilikom akcidenata u kemijskoj, petrokemijskoj i

farmaceutskoj industriji. U opisanim akcidentnim situacijama vatrogasci trebaju biti opremljeni zaštitnom odjećom i opremom koja će im pružiti odgovarajuću udobnost i pokretljivost. Isto tako, takva zaštitna odjeća treba zadovoljiti zaštitu od kemijskih i bioloških štetnih utjecaja. Zbog vanjskih utjecaja koji se događaju u akcidentnim situacijama, odjeća vatrogasaca treba zadovoljiti i zaštitu od svih ostalih ekstremnih uvjeta, a navedeno uključuje zaštitu od [1]:

- kiše i vode za gašenje,
- hladnoće,
- mehaničkih djelovanja,
- agresivnih i reaktivnih kemikalija,
- kemikalija opasnih za zdravlje.

Uz izrazito velike troškove proizvodnje vatrootpornih materijala, važni parametri su otpornost na habanje, postojanost na kemikalije, otpornost na stvaranje statičkog elektriciteta, perivost, svi mogući aspekti termičkog ponašanja, apsorpcija vlage i mogućnost stvaranja udobnosti materijala. Na niže predloženoj Sl. 7. prikazani su primjeri odjevnih sustava za zaštitu od djelovanja topline, plamena i radiobioloških agensa namijenjenih vatrogascima.



Sl. 7. Primjeri odjevnih sustava za zaštitu vatrogasaca [1]

## 2.5. Njega i održavanje zaštitne odjeće

Zaštitnu odjeću i opremu je, ovisno o ugrađenim materijalima i dodacima, potrebno pažljivo održavati i prati, odnosno čistiti, pri čemu se treba držati uputa proizvođača. Simboli za njegu tekstila propisani su prema normi ISO 3758:2005. Zaštitna odjeća mora se odlagati u skladu s uputama proizvođača. Nakon isteka predviđenog vijeka trajanja ili određenih oštećenja, kemijska zaštitna odjeća i oprema se mora odložiti u skladu s naputcima proizvođača na kontroliranom deponiju (odlagalištu). Pravilan odabir zaštitne odjeće i opreme, kao i njihovo prikladno skladištenje, održavanje i redovita provjera, izrazito su važni segmenti (čimbenici) za ispravno i dugoročno funkcioniranje iste. [1]

Za pravilnu njegu i održavanje zaštitne odjeće osmišljene su oznake, pomoću kojih proizvođači označavaju istu. Čitav popis tih oznaka, tj. simbola (s detaljnim opisom), grafički je predložen niže na Tab. 4.

| 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  |

Tab. 4. Oznake za njegu i održavanje odjeće [1]

### 3. HEP D.D. I PROVOĐENJE ZAŠTITE NA RADU

Hrvatska elektroprivreda d.d. (HEP d.d.) je nacionalno elektroenergetsko poduzeće, čija se djelatnost već preko 100 godina bazira na proizvodnji, prijenosu i distribuciji električne energije. Uz to, u posljednjih 10-ak godina svoje područje poslovanja je proširilo i na distribuciju plina, te opskrbu kupaca toplinom. Organizacijska struktura utemeljena je po principu koncerna, tj. kao grupacija raznih povezanih društava (Sl. 8.). Sva poduzeća unutar koncerna (grupe) upravljачki, pravno i računovodstveno su odvojena jedna od drugih.



Sl. 8. Shema HEP koncerna [4]

Popis djelatnosti i pripadajućih društava u HEP d.d. [4]:

### **1. Proizvodnja:**

- I. HEP Proizvodnja d.o.o. – društvo je s ograničenom odgovornošću i dozvolama za obavljanje dviju energetske djelatnosti – proizvodnju toplinske energije za centralne toplinske sustave gradova Zagreba, Osijeka i Siska i proizvodnju električne energije.
- II. Termoelektrana Plomin d.o.o. – izgrađena je u Plominskom zaljevu i jedina je aktivna termoelektrana na ugljen u RH.

### **2. Distribucija:**

- I. HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. – navedeno poduzeće brine se za održavanje i vođenje distribucijske mreže i postrojenja, razdiobu električne energije preuzete iz prijenosne električne mreže, te mjerenje i obračun isporučene električne energije.

### **3. Opskrba:**

- I. HEP Opskrba d.o.o. – je poduzeće koje je u sastavu HEP grupe, a osnovano je 2003. godine, te se ističe kao najveći opskrbljivač na tržištu električne energije.

### **4. Ostale energetske djelatnosti:**

- I. HEP Trgovina d.o.o. – poduzeće koje se bavi kupnjom i prodajom električne energije, optimiranjem rada elektrana, te posredovanjem u trgovini na domaćem i inozemnom tržištu.
- II. HEP Toplinarstvo d.o.o. – poduzeće koje se bavi proizvodnjom, distribucijom i opskrbom toplinske energije prema kućanstvima i industrijskim subjektima.
- III. HEP Opskrba plinom d.o.o. – poduzeće koje provodi sve postupke u vezi ugovaranja nabave energenata – plina, te prodaje za potrebe korisnika javne usluge, za potrebe društava koja se nalaze unutar HEP grupe i ostalih krajnjih kupaca, trgovine plinom, opskrbe plinom pružanjem usluga u trgovini.
- IV. HEP Plin d.o.o. – opskrba kupaca plinom na području Osječko-baranjske, Požeško-slavonske i Virovitičko-podravne županije.

- V. HEP ESCO d.o.o. – je poduzeće čija je zadaća da razvija, provodi i financira projekte energetske učinkovitosti na tržišnom utemeljenju i istraživanju tržišta.

#### **5. Ostale djelatnosti:**

- I. HEP Nastavno-obrazovni centar – obrazovna ustanova HEP grupe u Velikoj u kojoj se vrši stručno osposobljavanje i usavršavanje za rad pod naponom, provode se različiti programi srednjoškolskog obrazovanja odraslih, te se organiziraju razna stručna savjetovanja, seminari i tečajevi.
- II. HEP Upravljanje imovinom d.o.o. – poduzeće koje ima zadatak da upravlja neposlovnom imovinom HEP grupe i da obavlja turističke djelatnosti.
- III. Program Sava d.o.o. – poduzeće unutar HEP grupe zaduženo za razvoj i upravljanje višenamjenskim Programom zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save i zaobalja od granice s Republikom Slovenijom do Siska.

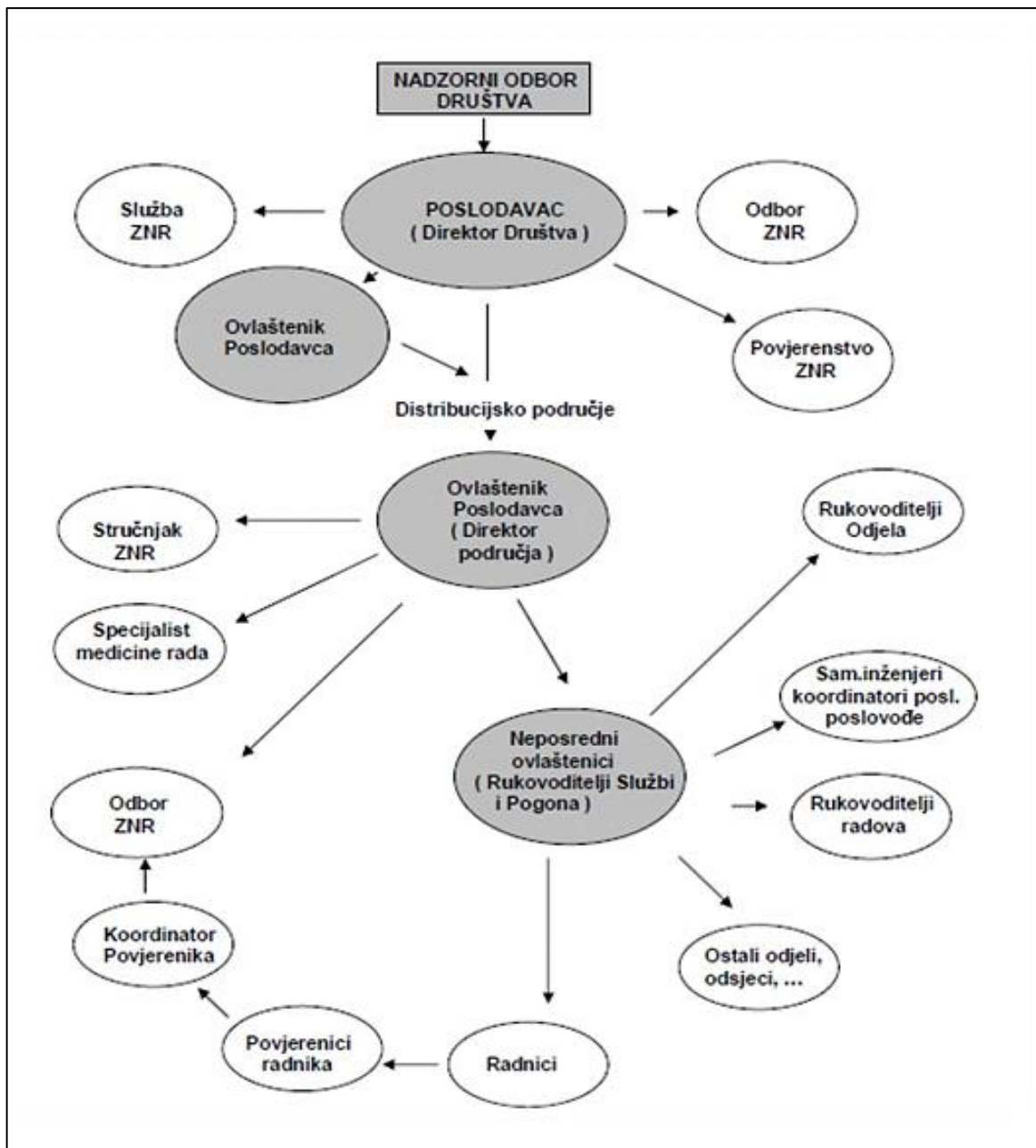
### **3.1. Provođenje zaštite na radu u koncernu HEP d.d.**

Organizacija i provođenje zaštite na radu u poduzeću HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. temelji se na odredbama Zakona o zaštiti na radu, a isto je u 2004. godini donijelo jedinstveni Pravilnik o zaštiti na radu, s kojim se uređuju sljedeće (u skladu s djelatnošću koju obavlja, procjeni svih relevantnih opasnosti, tehničko-tehnološkom procesu, poslovima s posebnim uvjetima rada, sredstvima rada i opasnim radnim tvarima) [4]:

- organizacija provođenja zaštite na radu,
- pravila zaštite na radu,
- sve obveze, prava i odgovornosti od poslodavca, ovlaštenika poslodavca do radnika.

Čitava organizacija i provođenja zaštite na radu uključuje raznorazne čimbenike i poslovne subjekte (pri tome je potrebna koordinacija među njima), a isto je grafički predočeno niže na Sl. 9.





Sl. 9. Organizacija i provođenje zaštite na radu [4]

### 3.2. Tijela i službe za provođenje zaštite na radu

Sve aktivnosti, poslove i radne zadatke na razini čitavoga društva od zajedničkog interesa obavljaju sljedeće navedena tijela i službe: Nadzorni odbor, poslodavac (direktor), ovlaštenik poslodavca, Služba zaštite na radu, Odbor zaštite na radu i Povjerenstvo za zaštitu na radu. Zajednički poslovi koji se za sve dijelove poduzeća, u cilju provedbe zaštite na radu i zaštite zdravlja radnika, obavljaju su: vođenje politike zaštite na radu, organizacija zaštite na radu, analiza stanja zaštite na radu

uz posebnu analizu ozljeda na radu, utvrđivanje mjera za unapređivanje zaštite na radu, izrada nacrtu Pravilnika i priloga, izrada normi za osobna zaštitna sredstva i opremu, sudjelovanje pri izradi tipizacije i normizacije elektroenergetskih postrojenja i opreme, ocjena primjene pravila i mjera zaštite na radu kod izgradnje objekata i nabave sredstava rada, izrada naputaka za siguran rad, nadzor nad provođenjem mjera zaštite na radu, izrada godišnjih izvješća i dr.

### **3.3. Provođenje zaštite na radu u distribucijskim poduzećima**

Sve aktivnosti, poslove i radne zadatke u okviru (domeni) provođenja zaštite na radu u distribucijskim područjima izvršavaju [4]:

- direktor područja (ovlaštenik),
- rukovoditelji službi i pogona (neposredni ovlaštenici),
- rukovoditelji odjela,
- inženjeri, poslovođe i koordinatori poslova,
- stručnjaci zaštite na radu,
- odbori zaštite na radu,
- povjerenici radnika za zaštitu na radu,
- ostali odsjeci i odjeli,
- radnici.

Poslovi zaštite na radu koji se provode i obavljaju u distribucijskim područjima su: organizacija provedbe mjera zaštite na radu, izrada programa rada zaštite na radu, predlaganje mjera za unapređivanje zaštite na radu, nadzor nad provođenjem mjera zaštite na radu, vođenje statističkih podataka zaštite na radu, vođenje statističkih podataka i analiza ozljeda na radu i profesionalnih oboljenja, vođenje i čuvanje dokumentacije, izrada godišnjih i ostalih izvješća vezanih uz stanje zaštite na radu, evidencija i isprava iz područja zaštite na radu, organizacija i nadzor kod ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima. sudjelovanje u poslovima vezanim uz opasne tvari i zaštitu okoliša, sudjelovanje u nadzoru sa stanovišta zaštite na radu tijekom izgradnje, rekonstrukcije i održavanja elektroenergetskih postrojenja, ostalih postrojenja i sredstava za obavljanje rada, sudjelovanje kod revizije elektroenergetskih objekata, sudjelovanje u obavljanju internih tehničkih

pregleda prilikom izgradnje i rekonstrukcije elektroenergetskih i ostalih postrojenja, izrada elaborata zaštite na radu u cilju podizanja njene razine i praćenje literature iz područja zaštite na radu. [4]

### **3.4. Stanje zaštite na radu u poduzeću HEP ODS d.o.o.**

Prisutna je stalna opasnost od ozljeda radnika na radu s obzirom na poslove visokog rizika koji se obavljaju u HEP ODS. Česta posljedica ozljeda na radu je invalidnost ili neke od bolesti, koje mogu biti profesionalne. Kada dođe do ozljede radnika na radu u radnoj sredini mnogi radnici tvrde da je do toga došlo „slučajno“ ili pak uslijed „više sile“. Ovakva su shvaćanja o nastanku ozljeda netočna i predstavljaju smetnju za organizirano provođenje i unapređivanje samog procesa zaštite na radu. Zna se da ozljede radnika na radu ne nastaju slučajno (u pravilu), već da su uzrokovane nizom „predvidivih“ okolnosti koje se mogu spriječiti, te na taj način smanjiti ukupni broj ozljeda na radu i povećati sigurnost. [4]

#### 4. ZAŠTITNA ODJEĆA I OPREMA U PODUZEĆU HEP D.D.

Kada električna energija prolazi kroz tijelo čovjeka, dolazi do stvaranja otpora – na isti utječu vlažnost kože (neovisno o tome da li je u pitanju voda ili kiseline i lužine), debljina kože i visina otpora, kao i uvjeti okoliša prilikom kontakta električne energije s čovjekom (npr. uski prostor, mokri prostor, metalne plohe itd.). Na drugu stranu, električna energija, koja u određenom trenutku prolazi kroz tijelo čovjeka, ovisi o dva čimbenika – visini napona i visini otpora tijela. Nakon prolaska kroz tijelo, električna energija može ostaviti određene posljedice za zdravlje čovjeka, a iste su ovisne o putu prolaska, jačini struje i vremenu prolaska. Što je struja jača, posljedice su sve gore, a kao najranjivija područja ljudskog tijela za prolaz iste ističu se srce i grudni koš. Prema tome, neke od najčešćih posljedica su [5]:

- grčenje mišića,
- smetnje živčanog sustava,
- vanjske ili unutarnje opekotine,
- treperenje srčanih mišića,
- prestanak rada srca,
- razaranje krvne plazme.

Kao najgora posljedica udara električne struje može nastupiti smrt čovjeka, a isto se događa iz dva razloga – zbog prestanka rada srca ili zbog manjka kisika u mozgu (prestanak disanja). Prilikom prolaska kroz tijelo čovjeka, električna energija djeluje na isto kroz četiri načina, prikazano u Tab. 5.

| Načini djelovanja električne energije |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Mehanički</b>                      | grčenje i treperenje mišića – oštećenje krvnih žila i lomovi kostiju    |
| <b>Biološki</b>                       | prestanak disanja, paraliza mišićnog tkiva, krvotoka i živčanog sustava |
| <b>Toplinski</b>                      | zagrijavanje tijela – izazivanje teških unutarnjih i vanjskih opekotina |
| <b>Kemijski</b>                       | razaranje krvne plazme  |

Tab. 5. Načini djelovanja električne energije na tijelo čovjeka [5]

Tijekom rada u električnim postrojenjima ili na terenima u poduzeću HEP d.d., kao najveća prijetnja se ističe djelovanje električnog luka. Električni luk u pravilu nastaje zbog kratkog spoja između vodiča koji se nalaze pod određenim naponom. Tijekom djelovanja električnog luka stvaraju se velike topline, jake svjetlosti i tlačni mehanički udar, koji mogu prouzročiti teške ozljede ili smrt radnika. Težina ozljeda koje nastaju nakon udara električne energije ovisna je o jakosti struje. Vrijednosti razina jakosti struje na organizam čovjeka su predočene niže u Tab. 6., a raspoređena su u sedam različitih intervala. [5]

| <b>Vrijednosti razina jakosti struje na organizam čovjeka</b> |   |
|---|---|
| <b>0,6 – 1,5 mA</b>   | početak osjeta (lagano podrhtavanje prstiju)                  |
| <b>2,0 – 3,0 mA</b>   | izraženije podrhtavanje prstiju                               |
| <b>5,0 – 10,0 mA</b>  | grčenje šake  |
| <b>12,0 – 15,0 mA</b>   | intenzivni bolovi u prstima i ruci                            |
| <b>20,0 – 25,0 mA</b>   | paraliza ruku i otežano disanje                               |
| <b>50,0 – 80,0 mA</b>   | paraliza disanja i početak treperenja srčanih klijetki        |
| <b>80,0 – 100,0 mA</b>  | paraliza disanja i rada srca (dulje od 0,1 s razaranje tkiva) |

Tab. 6. Vrijednosti razina jakosti struje na organizam čovjeka [5]

Pri pružanju prve pomoći osobi unesrećenoj od udara električne struje ponajprije se mora ista odvojiti od utjecaja električne energije. Odvajanje unesrećene (ozlijeđene) osobe ni u kojemu slučaju se ne smije obavljati golim rukama (bez zaštite), nego zaštitnim elektroizolacijskim rukavicama, suhim kožnim rukavicama, stajanjem na izolacijskoj podlozi, upotrebom izolacijske motke itd. Nužno je prekinuti strujni krug pomoću izolacijskog materijala, primjerice drvenom drškom, kod vodova i kabela izoliranim kliještima prerezati vodove, kod trošila isključiti sklopku, izvući utikač iz utičnice ili izvaditi osigurače tog strujnog kruga. U situacijama kada je unesrećeni ostao visjeti na stupu, nužno je pripremiti opremu za prihvaćanje istoga, te postupiti po unaprijed definiranoj proceduri. [6]

Nakon što oslobodimo ozlijeđenu osobu od utjecaja električne energije i osiguramo mjesto nesreće, potrebno je u što kraćem vremenskom roku istoj pružiti prvu pomoć, i to prema sljedećim koracima [6]:

1. provjeriti da li osoba diše i radi li joj srce;
2. ako ne postoje znakovi života, potrebno je započeti s umjetnim disanjem, i to na sljedeći način:
  - a. pognuti osobu na leđa,
  - b. zabaciti glavu ozlijeđene osobe prema natrag,
  - c. duboko udahnuti,
  - d. obuhvatiti usta ozlijeđene osobe, zatvoriti joj nos, te upuhivati zrak u usta (15 puta u jednoj minuti);
3. ukoliko umjetno disanje ne polučuje nikakve rezultate, tada se primjenjuje i vanjska masaža srca, i to na sljedeći način:
  - a. pognuti osobu na leđa,
  - b. dlanovima (ruka na ruku) raditi pritisak na sredinu grudne kosti, te isto ponavljati do 60 puta u jednoj minuti;
4. postupak oživljavanja se obavlja sve do trenutka kada unesrećena osoba ne dođe k' svijesti ili do dolaska hitne pomoći;
5. neovisno o sretnom ishodu, osoba se mora javiti svom liječniku, jer se štetne posljedice mogu javiti i nakon određenog vremena, te u nekim situacijama i bitno utjecati na zdravlje.

Zbog svih navedenih opasnosti, odnosno prijetnji koje se mogu pojaviti tijekom rada s električnom energijom, radnici u elektroenergetskim postrojenjima poduzeća HEP d.d., kao i na terenu, koriste raznu zaštitnu odjeću i opremu, među koje se ubrajaju sljedeće navedena:

- zaštitna elektroizolacijska kaciga,
- zaštitna radna kapa,
- zaštitno radno odijelo,
- zaštitne cipele,
- zaštitne izolacijske rukavice.

## 4.1. Zaštitna elektroizolacijska kaciga

U svim elektroenergetskim postrojenjima i na terenima pod jurisdikcijom poduzeća HEP d.d. upotrebljava se zaštitna elektroizolacijska kaciga. Koriste ju električari kod poslova montaže, održavanja, ispitivanja, nadzora, popravka električnih instalacija i u radu s hidrauličkom platformom. Zaštitna elektroizolacijska kaciga identificira se kao obvezna zaštitna oprema, a svrha joj je da štiti glavu radnika od pada predmeta, udarca glavom u predmete i od dodirnog napona električne energije do 1.000 V. Dizajnirana je sukladno s elektroizolacijskim svojstvima, gdje je sama školjka kacige izrađena od negorivog materijala. Na čitavoj kacigi ne smije biti niti jedan otvor, čak ni za protok zraka. Detaljan izgled zaštitne elektroizolacijske kacige može se vidjeti na niže predloženoj Sl. 10. [7]



Sl. 10. Zaštitna elektroizolacijska kaciga

## 4.2. Zaštitna radna kapa

Zaštitna radna kapa (ljetna, zimska) se u poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d. koristi za zaštitu radnika od raznih nečistoća i prljavština, niskih temperatura tijekom zime i visokih temperatura tijekom ljeta, zapinjanja kose u rotirajućim dijelovima mehaničkih strojeva. Radne aktivnosti tijekom kojih ih koriste mogu biti povezane s montažnim radovima u postrojenjima, transportu, na terenu i dr. Bitna svojstva za zaštitne radne kape su prozračnost, zaštita i udobnost, kao i pogodnost za učestalo pranje. Svaka pojedinačna kapa mora biti izrađena u skladu s Hrvatskom normom

(HRN norma), a njezina veličina izražava se u centimetrima (u cm). Detaljan izgled i dizajn zaštitne radne kape za zimsko vrijeme (s oznakama poduzeća Hrvatska elektroprivreda d.d.) prikazan je niže na Sl. 11., dok je kapa za ljetno radno vrijeme oblikovana kao klasična „šilterica“. [7]



Sl. 11. Zaštitna radna kapa

### 4.3. Zaštitno radno odijelo

Zaštitna radna odijela (prikazana niže na Sl. 12.) koja se nose prilikom izvršavanja radnih zadataka u poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d. propisana su na temelju internih normi, i to što se tiče izgleda, dizajna i izradbenog materijala. Radna odijela se izrađuju poglavito od dva materijala – sintetike i pamuka (pamučnog platna). Zaštitna radna odijela mogu biti dizajnirana kao jednodijelna (kombinezon) ili kao dvodijelna (hlače i majica, hlače i bluza, hlače i jakna, hlače i prsluk). Što se tiče pak zimskog vremena (hladnoća), previđeno je nošenje jakni i prsluka, a unutrašnjost zaštitnih radnih odijela izrađena je s vatiranim ulošcima. Neka osnovna svrha nošenja radnih odijela je u zaštiti od prašine, nečistoća i hladnoće. Za radnike HEP d.d. koji svoje radne zadatke i sve ostale aktivnosti izvršavaju na prometnicama, obavezno je nošenje reflektirajućih prsluka ili na odjeći moraju imati reflektirajuće linije (trake) sa širinom od minimalno 30 cm. [7]





Sl. 6. Zaštitna radna odijela

#### 4.4. Zaštitne cipele i zaštitna elektroizolacijska obuća

Kako i zaštitna radna odijela, tako i zaštitne cipele moraju biti izrađene na temelju interne norme poduzeća HEP d.d. Uloga zaštitnih cipela je da štite noge radnika od klizanja, hladnoće i mehaničkih oštećenja. Uz to, moraju imati i određena posebna obilježja (svojstva) – otpornost na ulje i kemikalije, antistatičnost zbog prolaska kroz trase nadzemnih voda, te ugrađenu čeličnu kapicu zbog otpornosti na udarce. Same zaštitne cipele izrađuju se u dva modela, odnosno kao visoke i niske (Sl. 13.). Bitno je da su udobne i prozračne, poglavito zbog dugotrajnog rada u stajaćem položaju i učestalog hodanja radnika. [7]



Sl. 7. Zaštitne cipele [3]

Zaštitna elektroizolacijska obuća se upotrebljava samo kod određenih vrsta radnih zadataka pod naponom, a o njemu ovise i svojstva izrade istih. Navedena obuća se izrađuje u dva modela, odnosno kao čizma ili niska cipela (Sl. 14.). Materijal izrade za čizmu je guma, a dizajnirana je s ravnim poplatom. Elektroizolacijska obuća se označava sa simbolom „crvene munje“, sukladno s međunarodnom IEC normom ili njemačkom DIN VDE normom. Čišćenju ovakvih tipova obuće potrebno je pridodati veliku pozornost, pa se za isto upotrebljava samo voda i sapun, uz striktnu zabranu upotrebe naftnih derivata (zbog zapaljivosti). [6]



Sl. 8. Zaštitna elektroizolacijska obuća [4]

#### 4.5. Zaštitne izolacijske rukavice

Zaštitne izolacijske rukavice izrađuju se u cijelosti od gume, a svrha im je zaštita ruku, odnosno čovjeka prilikom radnih zadataka i aktivnosti povezanih s montažom, održavanjem, mjerenjem na niskom naponu, radom pod naponom ili u neposrednoj blizini napona, te u situacijama spašavanja ljudi od udara električne energije. Same zaštitne izolacijske rukavice razlikuju se po debljini izrade. Ispravnost je najvažnije obilježje koje trebaju posjedovati sve rukavice, pa zbog toga iste ni u kojem slučaju ne smiju biti probušene, odnosno posjedovati ni najmanju rupicu. Provjera istoga se obavlja postupkom napuhivanja ili uz upotrebu posebnog modela pumpe. Tijekom radova koji uključuju vađenje osigurača ili manipulacijskih izolacijskih motki, koriste se kožne zaštitne rukavice. Materijal izrade istih je velur. Modeli zaštitnih rukavica koji se koriste za obavljanje radnih zadataka unutar poduzeća HEP d.d. prikazani su niže na Sl. 15. [6]



Sl. 9. Zaštitne izolacijske rukavice

#### 4.6. Ostala oprema i naprave

Ostala oprema i naprave koje se upotrebljavaju za izvršavanje radnih zadataka u poduzeću HEP d.d. su povezane s:

- radom na drvenim stupovima,
- radom na hidrauličkoj platformi.
- ostalim radovima.
- radom u pogonskim uredima i postrojenjima

##### 4.6.1. Zaštitna oprema i naprave za rad na drvenim stupovima

Uz betonske i metalne, za postavljanje elektroenergetskih vodova upotrebljavaju se i drveni stupovi. Da bi radnik bio stabilan i siguran prilikom rada na drvenom stupu, mora koristiti određenu zaštitnu opremu i naprave:

- sigurnosni pojas,
- naprava za sidrenje stupa,
- penjalice (Sl. 16.),
- kolotura s dubokim utorom,
- mreža ili hvataljka za spuštanje unesrećenog,
- uže za dohvata alata i materijala.



Sl. 10. Penjalice i njihova primjena na drvenim stupovima [5]

#### 4.6.2. Zaštitna oprema i naprave za rad na hidrauličkoj platformi

Sva radna vozila s hidrauličkom platformom opremljena su mehaničkim i električnim zaštitnim napravama, a s njima se osigurava sigurnost radnika uslijed nepravilnog rukovanja. Tijekom boravka u hidrauličkoj platformi radnik mora biti osiguran (vezan) užetom sigurnosnog pojasa. Tijekom izvedbe radnih zadataka, djelatnici se moraju pridržavati uputa proizvođača o dopuštenim težinama, položajima platforme i duljini krakova. Moguće opasnosti prilikom upotrebe vozila s hidrauličkom platformom su navedene prema sljedećem redu:

- od prometne nezgode, ukoliko vozilo nije propisno parkirano;
- od prevrtanja vozila, ukoliko vozilo nije stabilizirano na radnom mjestu;
- od padova, ukoliko radnik obavlja radove iz ostalih dijelova platforme;
- od ispadanja radnika iz platforme;
- od povreda tijekom spuštanja platforme;
- ostale opasnosti.

Izgled vozila s hidrauličkom platformom, način rada i osiguravanje radnika na istoj predočeni su niže na Sl. 17.



Sl. 11. Izgled vozila i način rada s hidrauličkom platformom [6]

#### 4.6.3. Zaštitna oprema na ostalim radovima

Među ostale radove ubrojiti ćemo one gdje je potrebna dodatna zaštita glave zbog raznoraznih vanjskih utjecaja. Stoga se tu može raditi o košnjoj trave na određenom području, zavarivanju, nekim poslovima gdje postoji velika količina ili utjecaj buke i sl. Stoga se kao zaštitna oprema tu može koristiti: zaštitna kaciga s viziorom, zaštitne naočale, zaštitne slušalice i dr. (Sl. 18.).



Sl. 12. Zaštitna oprema na ostalim radovima

Isto tako, prilikom svih vrsta radova i radnih aktivnosti na terenima, ali i u različitim postrojenjima u djelokrugu poduzeća HEP d.d., zaposlenici se koriste s kovčezima, torbama i kutijama za pohranu alata (Sl. 19).



Sl. 19. Kovčezi, torbe i kutije za alat [4]

#### 4.6.4. Zaštitna oprema u pogonskim uredima i postrojenjima

Za zaštitu svih djelatnika HEP-a d.d. koji rade u pogonskim uredima i postrojenjima od mogućih opasnosti i raznoraznih štetnih utjecaja koristi se sljedeće navedena zaštitna odjeća, oprema i obuća (Sl. 20.):

- radne kute,
- radne cipele,
- rukavice za tehničke intervencije.



Sl. 20. Zaštitna oprema u pogonskim uredima i postrojenjima [4]

## 5. ZAKLJUČAK

Preventivne mjere koje se na radnim mjestima provode sa svrhom zaštite zdravlja djelatnika su zakono-administrativne, organizacijske, tehničke, osobne i medicinske prirode. Svaki poslodavac je dužan, prema pravnoj regulativi, osigurati djelatnicima osobnu zaštitnu odjeću, obuću i opremu u slučaju ako isto nije moguće tehničkim i organizacijskim mjerama. Na drugu stranu, osiguranu zaštitnu opremu zaposlenici moraju na radnim mjestima prema propisima i upotrebljavati. Svaki komad zaštitne odjeće, opreme i obuće koji je dostavljen i upotrijebljen, mora biti pravilno ispitan, te zadovoljavati sve norme i propise. Zaštitna oprema koja se nalazi u trajnoj upotrebi mora se redovno čistiti sukladno s preporukama i uputama proizvođača. Uz to, mora se odlagati i skladištiti na za to propisanom mjestu unutar organizacije ili poduzeća. Određena zaštitna oprema namijenjena je striktno za jednokratnu upotrebu, a istu je nakon korištenja potrebno zbrinuti na odgovarajući način (deponij ili odlagalište). Zaštitna odjeća, obuća i oprema svojim određenim svojstvima i obilježjima štiti tijelo čovjeka od mogućih opasnosti (prijetnji) na radnome mjestu, odnosno od ozljeda, te ujedinjuje aktivne i pasivne poglede sigurnosti.

HEP d.d. je poduzeće u kojemu se prilikom organizacije poslovanja velika pozornost pridaje zaštiti zdravlja radnika, odnosno području zaštite na radu, upravo iz razloga što je rad s električnom energijom vrlo opasan po život čovjeka. Zbog toga su svi zaposlenici koji imaju ikakav dodir s električnom energijom opremljeni s kvalitetnom zaštitnom odjećom, obućom i opremom, neovisno o radnom mjestu na kojemu rade. Navedena zaštitna oprema koristi se u elektroenergetskim postrojenjima i u radu na terenu, a uključuje: zaštitnu elektroizolacijsku kacigu, zaštitnu radnu kapu, zaštitno radno odijelo, zaštitne cipele i elektroizolacijsku obuću, zaštitne izolacijske rukavice, te ostalu zaštitnu opremu i naprave. Uz kvalitetnu zaštitnu opremu, bitno je da su zaposlenici zdravstveno sposobni za obavljanje svih radnih zadataka na radnome mjestu, ali i educirani za korištenje te iste opreme.

## 6. LITERATURA

### Tiskana i digitalna literatura

- [1] Pejnović, N. (2015): Osobna zaštitna oprema za zaštitu tijela, Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, Zagreb
- [2] Hursa Šajatović, A. i sur. (2017): Oblikovanje zaštitne odjeće, obuće i opreme s ergonomskog stajališta, Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb
- [3] Zaštitna odjeća (2016), Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu, Zagreb, dostupno na: <https://bit.ly/2TeckVX> (pristup stranici: 20.08.2020.)
- [4] Hrvatska elektroprivreda d.d. (2020), Službena internetska stranica, Zagreb, dostupno na: <https://www.hep.hr> (pristup stranici: 25.08.2020.)
- [5] Mileusnić, E. (1999): Mjere sigurnosti i zaštite na radu kod primjene električne energije, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, Zagreb
- [6] Komen, V. (2012): Oslobađanje unesrećenika iz strujnog kruga i pružanje prve pomoći, Veleučilište u Rijeci, Rijeka
- [7] Korša, Ž i Mileusnić, E. (1998): Stručni priručnik prema temeljnom programu osposobljavanja za rad na siguran način, HEP d.d., Zagreb

### Izvori slika

- [1] <https://cutt.ly/zfQTY4m> (24. kolovoza 2020.)
- [2] <https://cutt.ly/ifQTJRH> (24. kolovoza 2020.)
- [3] <https://cutt.ly/rfQlaQh> (01. rujna 2020.)
- [4] <https://mistral.hr> (01. rujna 2020.)
- [5] <http://www.fmpbebe.co.rs/Penjalice.html> (06. rujna 2020.)
- [6] <https://cutt.ly/SfQIFlt> (07. rujna 2020.)



## 7. PRILOZI

### 7.1. Popis kratica

HEP d.d. – Hrvatska elektroprivreda d.d.

EU – Europska unija

HRN – Hrvatske norme

IC – infracrveno

UV – ultraljubičasto

ISO – Internacionalna organizacija za standardizaciju

HEP ODS d.o.o. – HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o.

mA – miliamper

V – volt

IEC – Internacionalna organizacija za elektroniku

DIN – Njemački institut za standardizaciju

### 7.2. Popis slika

|   |    |
|---|----|
| Sl. 1. Razni tipovi zaštitne odjeće i opreme.....                           | 3  |
| Sl. 2. Izgled zaštitne odjeće i opreme za električara.....                  | 4  |
| Sl. 3. Kategorije osobne zaštitne odjeće i opreme.....                      | 7  |
| Sl. 4. Primjeri označavanja veličina zaštitne odjeće.....                   | 8  |
| Sl. 5. Čimbenici koji utječu na projektiranje zaštitne odjeće i opreme..... | 9  |
| Sl. 6. Odjeća za mehaničku zaštitu – klase.....                             | 12 |
| Sl. 7. Primjeri odjevnih sustava za zaštitu vatrogasaca.....                | 18 |
| Sl. 8. Shema HEP koncerna.....  | 20 |
| Sl. 9. Organizacija i provođenje zaštite na radu.....                       | 23 |
| Sl. 10. Zaštitna elektroizolacijska kaciga.....                             | 29 |
| Sl. 11. Zaštitna radna kapa.....  | 30 |
| Sl. 12. Zaštitna radna odijela.....   | 31 |
| Sl. 13. Zaštitne cipele.....  | 31 |
| Sl. 14. Zaštitna elektroizolacijska obuća.....                              | 32 |
| Sl. 15. Zaštitne izolacijske rukavice.....                                  | 33 |

|   |    |
|---|----|
| Sl. 16. Penjalice i njihova primjena na drvenim stupovima.....    | 34 |
| Sl. 17. Izgled vozila i način rada s hidrauličkom platformom..... | 35 |
| Sl. 18. Zaštitna oprema na ostalim radovima.....                  | 35 |
| Sl. 19. Kovčezi, torbe i kutije za alat.....                      | 36 |
| Sl. 20. Zaštitna oprema u pogonskim uredima i postrojenjima.....  | 36 |

### **7.3. Popis tablica**

|  |    |
|--|----|
| Tab. 1. Klasifikacija parametara materijala za zaštitnu odjeću.....          | 5  |
| Tab. 2. Piktogrami za zaštitnu odjeću i područje zaštite.....                | 7  |
| Tab. 3. Piktogrami za kemijsku zaštitnu odjeću u skladu s EN 14605:2005..... | 13 |
| Tab. 4. Oznake za njegu i održavanje odjeće.....                             | 19 |
| Tab. 5. Načini djelovanja električne energije na tijelo čovjeka.....         | 26 |
| Tab. 6. Vrijednosti razina jakosti struje na organizam čovjeka.....          | 27 |