

# SIGURNOST NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA U SKLADIŠTIMA

---

**Mamuzić, Mato**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:878704>

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

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



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

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

Mato Mamuzić

**SIGURNOST NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA U  
SKLADIŠTIMA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.

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

Mato Mamuzić

**SAFETY AT WORK AND FIRE PROTECTION IN  
WAREHOUSES**

FINAL PAPER

Karlovac, 2022.

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

Mato Mamuzić

**SIGURNOST NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA U  
SKLADIŠTIMA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Specijalistički studij: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2022.

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Mato Mamuzić

Matični broj: 0257011565

Naslov: Sigurnost na radu i zaštita od požara u skladištima

Opis zadatka: Zadatak završnog rada je prikazati sve potencijalne rizike na radu te kako ih svesti na minimum uz odgovarajući program osposobljavanja djelatnika za rad na siguran način. Prikazana su pravila zaštite na radu te opća načela prevencije koja se primjenjuju naročito za poslove sa posebnim uvjetima rada. Mnogobrojnim opasnostima djelatnici su izloženi na radnom mjestu. Jedan od njih smatra se nekontroliranim gorenjem, odnosno požarom. Radnika se uvježbava kako postupiti, bez opasnosti za sebe ili drugu osobu, prilikom početne faze požara. Osim preventivnih mjera, u današnjici se koriste naprave za rano otkrivanje požara te njegovo suzbijanje.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Lipanj 2022.

Rujan 2022.

Rujan 2022.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Lidija Jakšić, mag.ing.cheming.

dr.sc. Zvonimir Matusinović, v.pred

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem se svojoj mentorici Lidiji Jakšić mag. ing. cheming. na svojim savjetima, strpljenju i znanju prilikom pisanja završnog rada.

Svaki podatak i svaki savjet koristit će mi u daljnjem obrazovanju te nadograđivanju svoga znanja potkrijepljenim u praksi.

## SAŽETAK

U radu su opisani opći dijelovi o skladištu (vrste skladišta, radni procesi te oprema i radni strojevi).

Prikazane su glavne opasnosti, štetnosti i naponi kojima su radnici izloženi pri radu u skladištu. U zadatku će se razraditi sve preventivne mjere koje se poduzimaju kako bi se osigurala sigurnost na radu i zdravlje radnika.

Zbog velikog broja aktivnosti koja se provode u skladištu i o vrsti robe koja se skladišti, također može predstavljati značajan izvor opasnosti od požara. Iz tog razloga primjenjuju se odgovarajuće mjere kao što je edukacija i pripremanje ljudi na gašenje početnih požara te sama sredstva koja se koriste u tu svrhu.

***Ključne riječi:*** sigurnost na radu, poslovi sa posebnim uvjetima rada, zaštita od požara u skladištima, mjere zaštite od požara

## **ABSTRACT**

The paper describes the general parts about the warehouse (types of warehouses, work processes and equipment and work machines).

The main dangers, harms and efforts to which the workers are exposed when working in the warehouse are presented. The assignment will elaborate on all preventive measures that are taken to ensure safety at work and the health of workers.

Due to the large number of activities carried out in the warehouse and the type of goods being stored, it can also represent a significant source of fire hazard. For this reason, appropriate measures are applied such as educating and preparing people for extinguishing initial fires, the very means that are used for this purpose.

**Keywords:** safety at work, jobs with special working conditions, fire protection in warehouses, fire protection measures



## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Izvor podataka i metode prikupljanja .....	1
2. LOGISTIKA I VRSTE SKLADIŠTA .....	2
2.1. Namjena i vrsta skladišta .....	3
2.1.1. Otvorena skladišta .....	3
2.1.2. Natkrivena skladišta (nadstrešnice) .....	4
2.1.3. Zatvorena skladišta.....	4
2.2. Tehnološki procesi u skladištu .....	5
2.2.1. Opis tehnološkog procesa .....	6
2.3. Transportna sredstva i oprema za unutarnji transport.....	6
2.3.1. Vozila unutarnjeg transporta.....	7
3. SIGURNOST NA RADU .....	9
3.1. Osnove zaštite na radu .....	9
3.1.1. Uređivanje zaštite na radu .....	10
3.2. Pravila zaštite na radu i opća načela prevencije .....	11
3.2.1. Osnovna pravila zaštite na radu .....	12
3.2.2. Posebna pravila zaštite na radu.....	13
3.2.3. Priznata pravila .....	14
3.2.4. Opća načela prevencije .....	14
3.3. Procjena rizika.....	15
3.3.1. Metoda procjene rizika.....	18
3.4. Poslovi sa posebnim uvjetima rada .....	19

3.4.1.	Posebni uvjeti rada u skladištima pod temperaturnim režimom.....	20
3.4.2.	Zaštita od prekomjernih napora .....	22
3.5.	Osposobljavanje djelatnika za rad na siguran način .....	25
3.5.1.	Program osposobljavanja .....	26
3.5.2.	Osobna zaštitna oprema.....	28
3.5.3.	Prva pomoć .....	29
4.	ZAŠTITA OD POŽARA U SKLADIŠTIMA.....	30
4.1.	Osnovne spoznaje o gorenju.....	30
4.1.1.	Potrebni uvjeti za nastanak gorenja.....	32
4.2.	Opasnosti od požara .....	33
4.2.1.	Uzroci nastanka požara .....	34
4.2.2.	Vrste požara .....	35
4.2.3.	Uvjeti širenja požara .....	37
4.3.	Mjere zaštite od požara u skladištima .....	37
4.3.1.	Požarni sektori u skladištu .....	38
4.3.2.	Evakuacija i spašavanje .....	40
4.3.3.	Osposobljavanje za zaštitu od požara .....	41
4.4.	Stabilni sustavi za gašenje požara .....	42
4.4.1.	Mokri sprinklerski sustav.....	43
4.4.2.	Suhi sprinklerski sustav .....	44
4.4.3.	Vanjska hidrantska mreža .....	45
4.4.4.	Unutarnja hidrantska mreža.....	46
4.5.	Oprema i naprave za dojavu i gašenje požara .....	48
4.5.1.	Ručni i prijevozni vatrogasni aparati .....	48

4.5.2.	Sustav za dojavu požara .....	49
4.5.3.	Dojavne linije .....	50
4.5.4.	Vatrodjavna centrala .....	50
4.5.5.	Izvor napajanja .....	51
4.5.6.	Uređaji za uzbunjivanje .....	52
4.5.7.	Uređaji za prijenos obavijesti .....	52
5.	ZAKLJUČAK .....	53
6.	LITERATURA .....	54
7.	POPIS SLIKA .....	57

# 1. UVOD

Zaštita na radu i zaštita od požara imaju isti cilj, djelatniku osigurati sigurnost i zdravlje na radu. Osposobljavanje iz zaštite na prvobitno se izvodi na teorijski način, a kasnije se stečeno znanje iz teorije primjenjuje u praktičnom smislu. Osim za svoju sigurnost, djelatnik također brine i o djelatnicima koji se nalaze u njegovoj okolini.

Sa zaštitom na radu, usko je povezana i zaštita od požara. Kako je dužnost poslodavca osposobiti djelatnika za rad na siguran način, također je dužan i osposobiti ga kako i na koji način postupiti u slučaju nastanka požara.

## 1.1. Predmet i cilj rada

Cilj ovog rada je opširno opisati sigurnost svakog zaposlenog u skladištima s obzirom na sve moguće potencijalne rizike te probleme s kojima se isti mogu susresti na svom radnom mjestu.

Nadalje, svaki skladišni prostor mora biti osiguran od požara što je također razrađeno u radu niže. Bitno je da svi zaposleni budu upoznati sa svim mogućim rizicima i opasnostima te da se osjećaju sigurno u obavljanju svojih radnih zadataka.

## 1.2. Izvor podataka i metode prikupljanja

Tijekom pisanja završnog rada koristio sam se pripadajućom zakonskom regulativom iz područja teme završnog rada te stručnom literaturom u obliku knjiga te elektronskog sadržaja na internetu.

## 2. LOGISTIKA I VRSTE SKLADIŠTA

Pojam logistike danas je sve više prisutan u mnogim područjima naših života i to uglavnom kao sinonim za potpuno podršku u opskrbnom smislu naših osobnih i poslovnih potreba. Pojam logistike primarno je vezan uz vojnu taktiku i strategiju, a po prvi put se opisuje u vojnoj znanosti 1780. godine u Francuskoj i tijekom vremena se sličan logistički pristup počinje primjenjivati i u ekonomiji.

Logistika se definira kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.

Logistički sustav ima više međusobno povezanih elemenata koji utječu na troškove prijevoza, skladištenja i rukovanja robom, a to su:

- prijevoz (unutarnji i vanjski)
- skladištenje
- zalihe
- distribucija
- rukovanje
- zaposlenici
- informacijski sustav
- integracija svih elemenata poslovne logistike. [1]

## 2.1. Namjena i vrsta skladišta

Postoje razne definicije skladišta i u širem i u užem smislu, ali se pretežito sve može svesti na sljedeće: Skladište u širem smislu je ograđeni ili neograđeni prostor, pokriven ili nepokriveni prostor koji se koristi za čuvanje sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda koji su u funkciji odvijanja poslovnih procesa u poduzeću. Definicija skladišta u suvremenom načinu upravljanja poslovnim procesima bila bi: skladište je točka u logističkoj mreži na kojoj se predmet skladištenja prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže. Skladište je prostor u kojem se roba preuzima i otprema te čuva od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja i, naravno, krađe. [1]

Prema načinu gradnje skladišta se dijele na otvorena, natkrivena i zatvorena.

### 2.1.1. Otvorena skladišta

Namijenjena su čuvanju materijala ili roba neosjetljivih na vremenske utjecaje, voluminozni proizvodi i materijali u rasutom stanju kao primjerice pijesak, šljunak, ugljen i sl. [1] Slika broj 1. prikazuje primjer otvorenog tipa skladišta.



Slika 1. Otvoreno skladište [2]

### 2.1.2. Natkrivena skladišta (nadstrešnice)

Natkrivena skladišta (Slika 2.) namijenjena su skladištenju roba kojima je potrebno stalno provjetravanje, roba koje zapremaju mnogo prostora i kojima ne smeta stalna promjena temperature. Pod nadstrešnice se najčešće skladište cijevi, proizvodi intenzivnog mirisa ili koji hlape, drvna rezana građa, kabeli i sl. Jedna inačica natkrivenih skladišta je i natkriveni prostor ograđen žičanim ogradama uglavnom zaključan, u kojima se čuvaju vrjedniji, manji proizvodi otporni na vremenske utjecaje, a podložni krađama. [1]



Slika 2. Natkriveno skladište [3]

### 2.1.3. Zatvorena skladišta

Mogu biti smještena u prizemnim zgradama ili zgradama s više katova, sa ili bez podruma. Unutrašnjost može imati jednu ili više prostorija za skladištenje raznih roba osjetljivih na vremenske utjecaje, požare i često su objekt krađe. U zatvorenim skladištima čuva se tekstil, obuća, cement, papir, bijela tehnika, namještaj, prehrambeni proizvodi i sl. Zatvorena skladišta (Slika 3.) mogu biti opća ili specijalizirana. Hladnjača spada u specijalizirana skladišta što su usko namjenska

skladišta, prilagođena potrebama skladištenja jedne vrste robe. Imaju rashladne uređaje i u njima se skladišti lako pokvarljiva roba, kao primjerice meso, riba, jaja, voće, povrće i sl. [1]



Slika 3. Zatvoreno skladište [4]

Visina skladišta, razmak između pojedinih regala, razmak između pojedinih policia ovisi o vrsti robe te učestalosti ulaza i izlaza. Bitno je unaprijed znati kako će biti pakiran veći dio zaliha kako bi se moglo planirati konfiguraciju regala. Danas se najveći dio trgovačke robe dostavlja na euro-paletama dimenzija 80x120 cm, što je standard za projektiranje skladišnih rješenja. [1]

## 2.2. Tehnološki procesi u skladištu

Vođenje skladišta, a posebno ako se radi o velikom skladištu, veoma je složena funkcija u poslovanju poduzetnika i druge pravne osobe. Profil i broj osoblja određenog tipa skladišta ovisan je o njegovoj veličini, zatim o strukturi materijalnih vrijednosti smještenih u skladištu, te konačno o dinamici poslovnih operacija koje se obavljaju u pojedinom skladištu. Suvremena skladišta moraju biti opremljena potrebnim brojem sredstava internog transporta kao što su viljuškari, dizalice i sl. [1]



### 2.2.1. Opis tehnološkog procesa

Tehnološko proces u skladištu obuhvaća skup postupaka koje skladišna služba mora poduzimati da bi ostvarila svoju osnovnu djelatnost, tj. da bi omogućila nesmetan tok poslovanja u privredi osiguravanjem potrebnih zaliha robe i materijala i očuvala vrijednost robi koja je uskladištena uz minimalne troškove uskladištenja.

Tehnološki proces u skladištu započinje primanjem robe u skladište, a završava izdavanjem, odnosno otpremom robe na skladišta. O ispravno postavljenom i organiziranom procesu rada u skladištu i uređenju skladišnog prostora ovisi uspješnost cjelokupnog poslovanja.

Kojim tokom će se proces poslovanja odvijati, ovisi o:

- lokaciji skladišta i njegovoj konstrukciji
- vrsti robe i namjeni skladišta
- sistemu transporta i manipulativnih operacija
- tehničkoj opremi skladišta
- sistemu dokumentacije
- sistemu vanjskih komunikacija. [5]

### 2.3. Transportna sredstva i oprema za unutarnji transport

Transport je prijevoz robe (gotovih proizvoda, poluproizvoda, sirovina, pogonskog materijala i goriva, strojeva, alata i druge robe) s jednog mjesta na drugo, pri čemu se koriste sredstva javnog ili vlastitog transporta. [5]

Upravljanje bilo kojom vrstom transportnih sredstava korištenih u prijevozu robe, kao i kod istovara, utovara, skladištenja ili dopreme u proizvodne pogone, odnosno u prodavaonice, mora biti podređeno stručnoj i ovlaštenoj osobi, koja nadzire ispravnost rukovanja robom, materijalom i sirovinama. U tom smislu važno je sagledati položaj unutarnjeg i skladištenog transporta u strukturi tvrtke.

Primjena transportnih sredstava u skladištu započinje nakon prijama isporučene robe, materijala ili sirovina u prijamno skladište od strane dobavljača.

U svim poslovima vezanima uz rukovanje robom nužna je velika pozornost kako ne bi došlo do nesreće radnika u transportu, odnosno do oštećenja robe, materijala i sirovina. [1]

### 2.3.1. Vozila unutarnjeg transporta

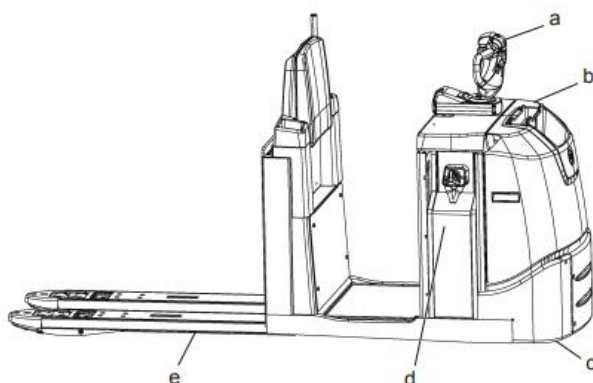
Viličari su industrijska vozila koje služe za prijenos i dizanje materijala. Da bi se održala sigurnost, dnevna provjera se uvijek mora obavljati na početku radnog dana ili smjene. Prije samog korištenja viličara potrebno je:

- uvijek prijavite štetu i greške nadležnoj osobi
- nikada koristiti viličar dok se oštećenja i greške ne otklone.

Vozači viličara dužni su upotrebljavati viličar prema njegovoj namjeni i na način kojim se osigurava siguran rad. Organizacija je dužna onemogućiti da viličarima upravljaju radnici kojima oni nisu povjereni. Osobe koje su zdravstveno sposobne te osobe koje posjeduju uvjerenje za rukovanje viličarom mogu istim i upravljati.

Slika 4. prikazuje komisioni niskopodizni viličar sa njegovim komponentama:

- a) upravljačka jedinica
- b) napa
- c) prednji kotač
- d) baterija
- e) nosač vilica



Slika 4. Komponente viličara [6]

Teret koji se prenosi viličarom mora se slagati na palete ili podmetače koji omogućavaju siguran zahvat tereta vilicom. Pri skidanju tereta s naslage, zahvatna vilica ne smije se silom gurati u teret ako između redova naslaga ne postoji slobodan prostor za prolaz vilica. Ako se prilikom prenošenja tereta ne može izbjeći zaklanjanje vidika vozaču, osoba određena za to mora davati ugovorene znakove vozaču pri dizanju i spuštanju tereta. Prijenos tereta viličarom mora se obavljati sa spuštenim vilicama koje su nagnute prema konstrukciji viličara. Nije dozvoljeno viličarom izvlačenje ili guranje tereta kao ni podizanje, spuštanje i prenošenje tereta obješenog o vilice. [6]

### 3. SIGURNOST NA RADU

Sigurnost se može definirati na više načina. U svakom slučaju ona podrazumijeva određeno stanje u kojemu netko može obavljati svoje funkcije. Kako su ugroženosti redovno stanje stvari, sigurnost nužno pretpostavlja postojanje određene otpornosti prema ugroženostima i zaštićenosti od ugroženosti i opasnosti te sposobnosti njihova prevladavanja. Zato se može reći da je sigurnost stanje i stupanj otpornosti na sve, i zaštićenosti od svih ugroženosti i opasnosti, odnosno da je sigurnost stanje u kojemu ne dolazi do narušavanja normalnog stanja stvari zbog različitih ugroženosti i opasnosti. Sigurnost je stanje u kojemu je moguće normalno odvijanje svih prirodnih i društvenih, odnosno vitalnih i razvijenih funkcija te održavanje i razvoj stvorenih, stečenih vrijednosti i kvaliteta. [7]

Zaštita na radu je sustav pravila, načela, mjera, postupaka i aktivnosti, čijom se organiziranom primjenom ostvaruje i unapređuje sigurnost i zaštita zdravlja na radu, s ciljem sprječavanja rizika na radu, ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu i u vezi s radom. [8]

#### 3.1. Osnove zaštite na radu

Provedbom zaštite pri radu nastojimo izbjeći nezgode. Da bismo to postigli, moramo poznavati neke zakonitosti koje dovode do nezgode. Nezgodom nazivamo neželjeni nepredviđeni događaj koji za posljedicu može imati ozljedu ili materijalni gubitak. Svaka nezgoda nastaje zbog nečije pogreške. [9]

Pogreške najčešće nastaje ako zaposlenik:

- ne zna sigurno raditi
- ne može sigurno raditi ili
- ne želi sigurno raditi.

Nezgode mogu prouzročiti ozljede s lakšim ili težim posljedicama. One mogu izazvati materijalne gubitke zbog zastoja u proizvodnji, oštećenja sredstva rada ili materijala. Ozljede koje dožive zaposlenici pri radu imaju nekoliko oblika kao što su:

- humani
- ekonomski
- socijalni.

Svaka ozljeda je teret za pojedinca, njegovu obitelj i širu društvenu zajednicu. Troškovi liječenja i uklanjanja posljedica ozljede su veliki i predstavljaju goleme gubitke. Obitelj ozlijeđenog redovno dolazi u različite teškoće, što se nepovoljno odražava na cijelu zajednicu. Osim toga, humanost nam nalaže da pomognemo unesrećenima, odnosno da spriječimo nastanak nezgoda na radu. [9]

Profesionalne bolesti, za razliku od nezgoda pri radu, nastaju kao posljedica oštećenja zdravlja zaposlenika pri radu. Bolest može nastati naglo, nakon kratkotrajnog djelovanja neke štetne tvari, ili kao posljedica dugotrajnog izlaganja štetnom djelovanju nekih tvari, kao i u slučaju nefizioloških uvjeta rada. U ovom slučaju radi se o neprirodnim položajima tijela pri radu, preopterećenjima pojedinih organa, pretjerivanju u radu i sl. [9]

### 3.1.1. Uređivanje zaštite na radu

Cilj je zaštite na radu da svaka zaposlena osoba u bilo kojoj tvrtki (industrija, obrt, ustanova, škola itd.) može svoj posao obavljati bez ugrožavanja vlastitog ili tuđeg života i zdravlja, dakle da ga može obavljati sigurno. Taj cilj postiže se definicijom određenih pravila ponašanja i okolnosti prema kojima se rad treba obavljati te se obično uspostavlja u obliku pravilnika ili propisa unutar tvrtke.

U tim pravilima definirano je sljedeće:

- dužnost zaposlenika u vezi sa zaštitom na radu
- radna mjesta na kojima se zahtijevaju posebni uvjeti za rad

- radna mjesta na kojima zaposlenici imaju posebne ovlasti u vezi sa zaštitom pri radu
- potreba i način korištenja osobnih zaštitnih sredstava
- radna mjesta na kojima se obavljaju poslovi zaštite na radu, odnosno mjesto rada, uloga i zadaci stručnjaka ili stručne službe zaštite na radu
- način ostvarivanja prava na zaštitu pri radu
- sadržaj i način osposobljavanja za rad na siguran način, za pružanje prve pomoći, evakuacije, gašenja požara i spašavanja
- način pribavljanja, pravilne uporabe te pregledavanja i ispitivanja sredstva za rad i osobnih zaštitnih sredstava
- način pružanja prve pomoći
- postupci ostvarivanja obveza prema nadzornim tijelima
- postupak u slučaju ozljede na radu i profesionalne bolesti. [9]

### 3.2. Pravila zaštite na radu i opća načela prevencije

Poslodavac je obavezan organizirati i provoditi zaštitu na radu, vodeći pri tome računa o prevenciji rizika te je obavezan davati obavijesti radnicima i njihovim predstavnicima, provoditi osposobljavanje radnika, ovlaštenika i povjerenika radnika za zaštitu na radu. Pri tome je obavezan uvažavati prirodu poslova koje povjerava radnicima da ih obavljaju i mora prilagoditi zaštitu na radu svim promjenama okolnosti, radi sustavnog poboljšanja stanja, odnosno radnih uvjeta. [10]

Poslodavac provodi prevenciju u svim radnim postupcima i mora osigurati radnicima najveću moguću razinu zaštite na radu. Radi unapređivanja sigurnosti i zaštite zdravlja radnika poslodavac mora poboljšavati zaštitu na radu i usklađivati radne postupke sa svim promjenama i napretkom u području tehnike, zdravstvene zaštite, ergonomije i drugih znanstvenih i stručnih područja. [10]

Radne postupke mora organizirati tako da smanji izloženost radnika opasnostima, štetnostima i naporima na radu, a osobito izloženost jednoličnom radu,

radu s nametnutim ritmom, radu po učinku u određenom vremenu (normirani rad), kako bi spriječio ozljede na radu, profesionalne bolesti i bolesti u vezi s radom. [10]

Provođenje zaštite na radu trošak je poslodavca, odnosno ne smije biti trošak za radnika. Kako bi udovoljio navedenim zahtjevima, poslodavac mora primjenjivati osnovna, posebna te priznata pravila zaštite na radu. Zakon o zaštiti na radu, naime, dijeli pravna pravila na osnovna i posebna, određujući time i redoslijed njihove primjene. [10]

### 3.2.1. Osnovna pravila zaštite na radu

Osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve kojima sredstvo rada kada je u uporabi mora udovoljavati, a osobito je riječ o:

- Zaštiti od mehaničkih opasnosti
- Zaštiti od udara električne struje
- Sprječavanju nastanka požara i eksplozije
- Osiguranju mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- Osiguranju potrebne radne površine i radnog prostora
- Osiguranju potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba
- Osiguranju čistoće
- Osiguranju propisane temperature, vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka
- Osiguranju propisane rasvjete
- Zaštiti od buke i vibracija
- Zaštiti od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja
- Zaštiti od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnih djelovanja

- Zaštiti od prekomjernih napora
- Zaštiti od elektromagnetskog i ostalog zračenja
- Osiguranju prostorija i uređaja za osobnu higijenu.

Osnovna pravila zaštite na radu imaju prednost u odnosu na posebna pravila zaštite na radu. [10]

### 3.2.2. Posebna pravila zaštite na radu

Ako se rizici za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti ili se mogu samo djelomično ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, dodatno se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike, način obavljanja poslova i radne postupke. [10]

Posebna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve glede dobi, spola, završenog stručnog obrazovanja i drugih oblika osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstvenog stanja, tjelesnog stanja, psihofizioloških i psihičkih sposobnosti, kojima radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada. [10]

Posebna pravila zaštite na radu, osim prethodnih zahtjeva, sadrže i prava i obveze u vezi s:

- organizacijom radnog vremena i korištenjem odmora
- načinom korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme
- posebnim postupcima pri uporabi, odnosno izloženosti fizikalnim štetnostima, opasnim kemikalijama i biološkim štetnostima
- postavljanjem sigurnosnih znakova kojima se daje informacija ili uputa
- uputama o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova, posebno glede trajanja posla, obavljanja jednoličnog rada i rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te izloženosti radnika drugim naporima na radu ili u vezi s radom



- postupcima s ozlijeđenim ili oboljelim radnikom do pružanja hitne medicinske pomoći, odnosno do prijema u zdravstvenu ustanovu. [10]

### 3.2.3. Priznata pravila

Ako u pravnom poretku Republike Hrvatske nisu na snazi pravna pravila koja bi poslodavac trebao primijeniti radi sigurnosti i zaštite zdravlja radnika, primjenjivat će se priznata pravila zaštite na radu. Ta pravila obuhvaćaju norme, pravila struke ili u praksi provjerene načine pomoću koji se otklanjaju ili smanjuju rizici na radu i kojima se sprečava nastanak ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih posljedica koje mogu biti štetne za radnike. [10]

### 3.2.4. Opća načela prevencije

Prema Zakonu o zaštiti na radu poslodavac je obvezan primjenjivati pravila zaštite na radu na temelju općih načela prevencije. Zakonom o zaštiti na radu propisana su sljedeća opća načela:

- izbjegavanja rizika
- procjenjivanja rizika
- sprečavanja rizika na njihovom izvoru
- prilagođavanja rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne opreme te načinom rada i radnim postupcima radi ublažavanja jednoličnog rada, rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje
- prilagođavanja tehničkom napretku
- zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim

- razvoja dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša
- davanja prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim
- odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika
- besplatnosti prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike. [10]

Uz opća načela prevencije kumulativno treba uzimati u obzir i stupnjeve prevencije, njihove ciljeve i svrhe.

Primarna prevencija usmjerena je na zdravlje radnika, a svrha je primicanje zdravlja na radu, pravilno zdravstveno ponašanje te razvoj i prihvaćanje pozitivnih navika i stavova prema potrebi i načinima zaštite zdravlja i sigurnosti na radu. [10]

Sekundarna prevencija je skup mjera i aktivnosti kojima se nastoji pravodobno prepoznati i otkloniti stanja koja sugeriraju moguće rano oštećenje zdravlja ili upućuju na već nastala početna oštećenja zdravlja te spriječiti daljnju izloženost radnika rizicima na radu. [10]

Tercijarna prevencija bavi se radnicima koji su ozlijeđeni ili oboljeli na radu ili u vezi s radom, a kod njih su se razvila stanja koja se ne mogu liječiti ili kod kojih unatoč liječenju nastaju posljedice bolesti. [10]

### 3.3. Procjena rizika

Procjena rizika je postupak kojim se utvrđuje razina opasnosti, štetnosti i napora u smislu nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika. [11]

Postupak procjene završava izradom i usvajanjem interdisciplinarnog dokumenta poslodavca o procjeni rizika. Obvezu izrade procjene rizika imaju svi

poslodavci, a to su pravne i fizičke osobe za koje radnici ili osobe na radu obavljaju poslove. Da bi se uspostavila veza dovoljno je da zaposle samo jednog radnika. [10]

Poslodavac mora na procjeni rizika temeljiti primjenu pravila zaštite na radu, odnosno primjenjivati mjere zaštite radnika od rizika na radu. Iako zakonodavac s tim u vezi nije izričit, procjena rizika je pravni akt poslodavca. Njezina pravna snaga nije ništa manja od pravne snage koju imaju ostali opći akti poslodavca, npr. pravilnik o zaštiti na radu, pravilnik o organizaciji rada i sistematizaciji poslova i radnih mjesta, pravilnik o poslovnoj tajni i dr. [10]

Procjena rizika obvezuje i stvara pravne učinke u radnom odnosu. To je pravna i činjenična stručna podloga koja izravno određuje sadržaj radnog odnosa, kao i obveze koje nastaju već u trenutku zasnivanja radnog odnosa te utječu na to hoće li radni odnos biti zasnovan. U procjeni rizika sadržane su, među ostalim, odlučne činjenice o uvjetima rada, osobito o posebnim uvjetima rada kojima radnik mora udovoljavati da bi mogao obavljati određene poslove uz koje se vežu ti uvjeti. Iz rezultata procjene proizlazi poželjna organizacija poslova koje poslodavac povjerava radnicima, raspored radnog vremena i odmora kao i mjere koje treba poduzeti radi zaštite posebno osjetljivih skupina radnika kao što su maloljetni radnici i žene u vezi s trudnoćom i majčinstvom. Procjena rizika podliježe revizijama u skladu sa svim promjenama na mjestima rada, u radnim postupcima i radnom okolišu, koje utječu ili bi mogle utjecati na sigurnost i zdravlje radnika. Procjena rizika temelji se na iskustvenim saznanjima poslodavca, kao i na najnovijim stručnim i znanstvenim spoznajama o učincima radnih uvjeta na sigurnost i zdravlje, odnosno radnu sposobnost radnika. [10]

Revizija procjene obavlja se nakon svake smrtne, skupne ili teže ozljede, utvrđenog slučaja profesionalne bolesti te poremećaja u procesu rada koji je moga izazvati posljedice štetne za sigurnost i zdravlje radnika (nezgoda na radu), izmjena u procesu rada koje utječu na sigurnost i zdravlje radnika te na temelju izvršnog rješenja inspektora rada. Sve to upućuje na zaključak da je procjena pravni akt, a ne tek stručna interdisciplinarna studija o zdravstvenim i sigurnosnim aspektima radnih

uvjeta kod konkretnog poslodavca. Na temelju procjene rizika utvrđuju se prava, obveze i odgovornosti radnika i poslodavca u vezi sa zasnivanjem, sadržajem i prestankom pravnog odnosa čije su stranke, a to je radni odnos kao ugovorni odnos. Procjenom rizika poslodavac sagledava zdravstvena i sigurnosna obilježja uvjeta u kojima je radnicima odredio da obavljaju poslove. Prilikom procjene rizika poslodavac mora uzeti u obzir poslove i njihovu prirodu. Rizike na radu mora procijeniti osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, biološke agense, uređenje mjesta rada, organizaciju radnog postupka, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike na radu i u vezi s radom, radi sprečavanja ili smanjenja rizika. [10]

Procjena mora odgovarati postojećim rizicima na radu i u vezi s radom i mora biti dostupna na mjestu na kojem radnik radi. Na temelju procjene rizika poslodavac mora primjenjivati pravila zaštite na radu, preventivne mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzimati druge aktivnosti za sprečavanje i smanjenje izloženosti radnika utvrđenim rizicima. Svrha je da otkloni ili svede na najmanju moguću mjeru vjerojatnosti nastanka ozljede na radu, oboljenja od profesionalne bolesti ili bolesti u vezi s radom te da na svim stupnjevima organizacije rada i upravljanja osigura radnicima i osobama na radu bolju razinu zaštite na radu. Propusti učinjeni u postupku procjene rizika ne oslobađaju poslodavca odgovornosti u vezi sa zaštitom na radu, jer procjena rizika i odgovarajuća zaštita na radu moraju u svakom trenutku odgovarati stvarnim rizicima kojima su radnici izloženi na radu ili u vezi s radom. Propust poslodavca može biti to što nije uočio vjerojatnost nastanka opasnog ili štetnog događaja na radu ili u vezi s radom, da je pogrešno procijenio štetnost događaja, tj. da je podcijenio vrstu ili veličinu štetne posljedice i sl. [10]

Poslodavac mora uključiti radnike i njihove predstavnike u postupak procjene rizika. [10]

### 3.3.1. Metoda procjene rizika

Procjena opasnosti je postupak kojim se utvrđuje razina rizika glede nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti, bolesti u svezi s radom te poremećaja u procesu rada koji bi mogao izazvati štetne posljedice za sigurnost i zdravlje radnika. [10]

Rizik je vjerojatnost nastanka navedenih štetnih događaja, pri čemu je preostali rizik, rizik od nastanka ozljede na radu, profesionalne bolesti i poremećaja u procesu rada preostao nakon primjene osnovnih pravila zaštite na radu. [7]

U Prilogu I. Pravilnik o izradi procjene rizika navedena je matrica za izračun razine rizika prilikom obavljanja pojedinih poslova i to je zapravo najbitniji dio u izradi procjene rizika. Slika 5. prikazuje vjerojatnost nastanka nekog neželjenog događaja.

1.	<b>Malo vjerojatno</b>	Ne bi se trebalo dogoditi tijekom cijele profesionalne karijere radnika.
2.	<b>Vjerojatno</b>	Može se dogoditi samo nekoliko puta tijekom profesionalne karijere radnika.
3.	<b>Vrlo vjerojatno</b>	Može se ponavljati tijekom profesionalne karijere radnika

Slika 5. Vjerojatnost [11]

Slika 6. prikazuje posljedicu nekog neželjenog događaja.

1.	<b>Malo štetno</b>	Ozljede i bolesti koje ne uzrokuju produženu bol (kao npr. male ogrebotine, iritacije oka, glavobolje itd.).
2.	<b>Srednje štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju umjerenu, ali produženu bol ili bol koja se povremeno ponavljaju (kao npr. rane, manji prijelomi, opekotine drugog stupnja na ograničenom dijelu tijela, dermatološke alergije itd.).
3.	<b>Izrazito štetno</b>	Ozljede i bolesti koje uzrokuju tešku i stalnu bol i/ili smrt (kao npr. amputacije, komplicirani prijelomi, rak, opekotine drugog ili trećeg stupnja na velikom dijelu tijela itd.).

Slika 6. Posljedice (veličina posljedica – štetnosti) [11]

Slika 7. prikazuje matricu procjene rizika, bojama su označene veličine opasnosti.

Vjerojatnost	Veličina posljedica (štetnosti)		
	Malo štetno	Srednje štetno	Izrazito štetno
Malo vjerojatno	Mali rizik	Mali rizik	Srednji rizik
Vjerojatno	Mali rizik	Srednji rizik	Veliki rizik
Vrlo vjerojatno	Srednji rizik	Veliki rizik	Veliki rizik

Slika 7. Matrica procjene rizika [11]

Poslodavac je obavezan čuvati procjene rizika za poslove koje obavljaju radnici u pisanom ili elektroničkom obliku. Obvezni prilozi uz procjenu rizika su:

- sigurnosni podaci izvora fizikalnih štetnosti, kemikalija, odnosno bioloških agensa koji se koriste
- popis radne opreme koja se koristi pri obavljanju poslova
- popis osobne zaštitne opreme za poslove kod kojih se mora upotrebljavati
- popis potrebnih ispitivanja
- popis poslova s posebnim uvjetima rada. [11]

### 3.4. Poslovi sa posebnim uvjetima rada

Poslovi s posebnim uvjetima rada su poslovi koje zbog sprječavanja štetnog utjecaja rada na život i zdravlje radnika (ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti vezanih uz rad i sl.) mogu obavljati samo osobe koje osim općih uvjeta za zasnivanje radnog odnosa ispunjavaju i propisane posebne uvjete, ovisno o vrsti posla. [12]

Posebni uvjeti za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada, ovisno o vrsti posla, mogu sadržavati zahtjeve vezane za:

- dob života (svi poslovi zahtijevaju određenu dob, najčešće radnik mora biti stariji od 18 godina)
- spol (određene poslove ne mogu obavljati žene za vrijeme trudnoće i dojenja)
- stručnu sposobnost (određeni poslovi zahtijevaju posebnu stručnu sposobnost: stručnu spremu odgovarajućeg stupnja obrazovanja ili posebnu stručnu osposobljenost)
- zdravstveno stanje (svi poslovi zahtijevaju određenu provjeru zdravstvenog stanja kroz obavljanje liječničkih pregleda a rokovi za ponovnu provjeru ovise o vrsti posla)
- psihičku sposobnost (određeni poslovi zahtijevaju i provjeru psihičke sposobnosti a rokovi za ponovnu provjeru ovise o vrsti posla). [12]

#### 3.4.1. Posebni uvjeti rada u skladištima pod temperaturnim režimom

##### Točka 2:

Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84) – rukovanje i upravljanje samohodnim strojevima na mehanizirani pogon (kombajni, utovarivači, bageri, buldožeri, strojevi za sabijanje tla i dr. [13]

##### Točka 16:

Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84) – poslovi koji u toku pretežnog dijela punog radnog vremena zahtijevaju teško fizičko naprezanje (manipulacija teretom težim od 25 kg za muškarce ili 15 kg za žene) i poslovi koji se obavljaju u nefiziološkom ili prisilnom položaju tijela. [13]

##### Točka 18:

Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84) – poslovi koji se izvršavaju u radnim prostorijama u kojima je iz tehnoloških razloga mikroklima izvan standarda ili izvan fizioloških granica zbog visoke temperature i visoke relativne

vlage; poslovi koji se obavljaju pod utjecajem hladnoće, kao što je rad u hladnjacima.  
[13]

Obrazac RA-1

Broj: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_

OIB

**UPUTNICA**  
za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti radnika

Ime i prezime: \_\_\_\_\_  
Datum i mjesto rođenja: \_\_\_\_\_ OIB \_\_\_\_\_ (ime oca – majke)  
Zanimanje: \_\_\_\_\_ Školska sprema: \_\_\_\_\_  
Poslovi za koje se utvrđuje zdravstvena sposobnost: \_\_\_\_\_  
1) Poslovi su prema članku \_\_\_\_\_ točka \_\_\_\_\_ Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada.  
2) Poslovi prema drugim zakonima, propisima ili kolektivnom \_\_\_\_\_ se utvrđuje zdravstvena sposobnost radnika.  
*(navesti zakon, propis ili kolektivni ugovor)*  
3) Poslovi su prema propisima o mirovinskom osiguranju utvrđeni kao poslovi na kojima se staž osigurivanja računa s povećanim trajanjem.  
Ukupni radni staž: \_\_\_\_\_ Radni staž na poslovima za koje se utvrđuje zdravstvena sposobnost: \_\_\_\_\_  
Zdravstveni pregled:  prethodni  periodički  izvanredni  
Posljednji zdravstveni pregled je učinjen \_\_\_\_\_ prema članku \_\_\_\_\_ točki \_\_\_\_\_  
Pravilnika o poslovima s posebnim uvjetima rada, ili \_\_\_\_\_  
*(navesti zakon, propis ili kolektivni ugovor iz članka 2. stavka 1. podstavka 2. ili 3. Pravilnika)*  
s ocjenom zdravstvene sposobnosti \_\_\_\_\_  
Kratak opis poslova: \_\_\_\_\_  
Strojevi, alati, aparati<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_  
Predmet rada<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

**Mjesto rada:**  u zatvorenom  na otvorenom  na visini  u jami  u vodi  pod vodom  u mokrom.  
**Organizacija**  u smjenama  noćni rad  herenski rad  radi sam  radi s grupom  radi sa strankama  
 radi na traci  brzi tempo rada  ritam određen  monotonijsa.  
**Položaj tijela i aktivnosti<sup>3</sup>:**  rad stojeći  učestalo sagibanje  podvlačenje  rad sjedeći  zakretanje trupa  balansiranje  
 u pokretu  kletanje  uspinjanje ljestvama  kombinirano  čučanje  uspinjanje stepenicama  
 diz. tereta \_\_\_\_\_ kg  prenoš. tereta \_\_\_\_\_ kg  guranje tereta \_\_\_\_\_ kg  
**U poslu je**  vid na daljinu  vid na blizinu  raspoznavanje boja  dobar sluh  jasan govor  
**Uvjeti rada:**  visoka temperatura  visoka vlažnost  niska temperatura  buka  vibracije stroja ili alata  
 vibracije poda  povišeni atmosferski tlak  povećana izloženost ozljedama  
 ionizirajuća zračenja  neionizirajuća zračenja  prašina.

Kemijske tvari: \_\_\_\_\_  
Biološke štetnosti: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> upisuju se strojevi, alati i aparati kojima radnik rukuje ili poslužuje  
<sup>2</sup> upisuju se radne tvari s kojima radnik rukuje ili dolazi u dodir  
<sup>3</sup> zaokružuje se odgovarajući položaj tijela i aktivnosti koje se svakodnevno javljaju M.P. \_\_\_\_\_  
<sup>4</sup> zaokružuje se funkcija bez koje se predviđeni posao ne može obaviti \_\_\_\_\_  
*(potpis odgovorne osobe)*

Slika 8. Uputnica za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti djelatnika [14]

Slika 8. prikazuje neispunjenu uputnicu za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti djelatnika. Prilikom ispunjavanja navedene uputnice, potrebno je upisati podatke od osobe kojoj se utvrđuje zdravstvena sposobnost. Označava se koja vrsta liječničkog pregleda se obavlja (prethodni, periodički ili izvanredni). Kratak opis poslova koji će se obavljati te mjesto rada, organizacija rada, položaj tijela i aktivnosti koje će izvoditi, osjetila (vid, sluh) te jezična sposobnost i u kakvim uvjetima rada će izvršavati radne operacije.



### 3.4.2. Zaštita od prekomjernih napora

Prema Pravilniku o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu izračunata je ocjena ukupnog opterećenja djelatnika pri ručnom prenošenju tereta. Procjena rizika odnosi se na radna mjesta u skladištu pri utovaru i istovaru tereta.

Procjena rizika kod podizanja, držanja i prenošenja:

*Korak 1.* Određivanje bodova opterećenja prema vremenu (T1)

*Korak 2.* Određivanje bodova opterećenja prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima; Težina tereta (T2), Položaj tijela (T3), Radni uvjeti (T4)

*Korak 3.* Izračun konačne vrijednosti i procjena ukupna razina rizika

Ukupno opterećenje = **(T2 + T3 + T4) X T1**

Podizanje ili premještanje (trajanje radne operacije kraće od 5 sekundi)		Držanje (trajanje radne operacije duže od 5 sekundi)		Prenošenje (na udaljenosti veću od 5 metara)	
Broj ponavljanja tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima (T1)	Ukupno trajanje radnog dana	vrijednost u bodovima (T1)	Ukupno prijeđeno tijekom radnog dana	Vrijednost u bodovima (T1)
< 10	1	< 5 min	1	< 300m	1
10 do < 40	2	5 do < 15 min	2	300 m do < 1 km	2
40 do < 200	4	15 min do < 1 sat	4	1 km do < 4 km	4
200 do < 500	6	1 sat do < 2 sata	6	4 km do < 8 km	6
500 do < 1000	8	2 sata do < 4 sata	8	8 km do < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 sata	10	≥ 16 km	10
<i>Primjeri:</i> slaganje opeke, posluživanje stroja radnim materijalom, istovar kutija iz kontejnera i odlaganje na transportnu traku.		<i>Primjeri:</i> držanje i obrada metalnog predmeta na samostojećoj brusilici, rad sa ručnom brusilicom, rad sa kosilicom.		<i>Primjeri:</i> prenošenje namještaja, dostavljanje dijelova skele na gradilište.	

Slika 9. Određivanje bodova prema vremenu (T1) [15]

Slika 9. prikazuje način određivanja bodova opterećenja prema vremenu radnih operacija prilikom podizanja ili premještanja, držanje te prenošenje na određenu udaljenost.





Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za muškarce	Vrijednost u bodovima (T2)	Efektivna težina tereta <sup>1)</sup> za žene	Vrijednost u bodovima (T2)
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 do < 20 kg	2	5 do < 10 kg	2
20 do < 30 kg	4	10 do < 15 kg	4
30 do < 40 kg	7	15 do < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

<sup>1)</sup> »Efektivna težina tereta« podrazumijeva stvarnu silu djelovanja koja je potrebna za pomicanje tereta. Sila djelovanja ne podudara se uvijek sa težinom tereta. Pri naginjaju tereta, samo će 50% težine tereta imati utjecaj na radnike.

Slika 10. Određivanje bodova prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima (T2) [15]

Slika 10. određuje bodove prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima na radu.

Za određivanje bodova opterećenja zbog položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom. Slika 11. prikazuje vrijednost u bodovima.

Položaj tijela, pozicija tereta <sup>2)</sup>	Položaj tijela, pozicija tereta	Vrijednost u bodovima (T3)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gornji dio tijela je uspravan, bez zakretanja</li> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gornji dio tijela je lagano nagnut prema naprijed ili je lagano zakrenut</li> <li>• pri podizanju, držanju, prenošenju i spuštanju teret je uz tijelo ili malo odmaknut</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nisko saginjanje ili jako naginjanje prema naprijed</li> <li>• lagano naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> <li>• teret daleko od tijela ili iznad visine ramena</li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jako naginjanje prema naprijed sa istovremenim zakretanjem trupa</li> <li>• teret daleko od tijela</li> <li>• ograničena stabilnost položaja tijela prilikom stajanja</li> <li>• čučanje ili klečanje</li> </ul>	8

<sup>2)</sup> Za određivanje bodova opterećenja zbog položaja tijela koriste se tipični položaji tijela pri ručnom rukovanju teretom. Kad postoji više različitih položaja tijela, u izračun se uzima srednja vrijednost bodova za položaje tijela svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje, a ne povremene ekstremne vrijednosti.

Slika 11. Položaj tijela (T3) [15]

Radni uvjeti	Vrijednost u bodovima (T4)
Dobri uvjeti su primjerice dovoljno prostora za kretanje, nema fizičkih prepreka na mjestu rada, podovi su čvrsti iu istoj razini, dobra rasvjeta, dobri uvjeti za zahvaćanje tereta.	0
Ograničen prostor za kretanje i nepovoljni ergonomski uvjeti je na primjer prostor za kretanje ograničen malom visinom ili površinom manjom od 1,5 m <sup>2</sup> , gdje je stabilnost položaja tijela narušena zbog nejednake razine poda ili mekog tla.	1
Jako ograničen prostor za kretanje i/ili nestabilnost težišta tereta je na primjer kod premještanja pacijenata.	2
Aktivnosti koje ntsu navedene u tablici mogu se postojetiti. Ocjenjuju se radni uvjeti koji prevladavaju u vrijeme provjere ocjenjivanja.	

Slika 12. Radni uvjeti (T4) [15]

Radni uvjeti koji prevladavaju također se vrednuju. Prema tablici (Slika 12.) boduju se radni uvjeti koji utječu na opterećenje pri ručnom rukovanju teretima (prostori za kretanje, prepreke, uvjeti za zahvaćanje tereta).

Razina rizika	Ukupno opterećenje	Obrazloženje utvrđenih vrijednosti
1	< 10	Nisko opterećenje: ne postoji rizik od fizičkog preopterećenja.
2	10 do < 25	Povećano opterećenje: prekomjerno opterećenje je moguće kod radnika koji su manje otporni <sup>1)</sup> , za tu skupinu radnika bilo bi korisno preoblikovati mjesto rada <sup>2)</sup> .
3	25 do < 50	Veliko opterećenje: prekomjerno opterećenje je moguće kod svih radnika, preporuča se preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .
4	> 50	Vrlo veliko opterećenje: velika mogućnost nastanka prekomjernog opterećenja, nužno je preoblikovanje mjesta rada <sup>2)</sup> .
<sup>1)</sup> Manje otpornim radnicima u ovom kontekstu podrazumijevaju se osobe starije od 40 ili mlađe od 21 godine, radnici koji su tek započeli s radom (neiskusni radnici) ili osobe koje boluju od neke bolesti. <sup>2)</sup> Zahtjevi za preoblikovanjem mogu se odrediti na temelju vrijednosti iz tablice. Prekomjerno opterećenje se može izbjeći smanjenjem težine tereta, poboljšanjem radnih uvjeta ili skraćivanjem vremena u kojem su radnici pod opterećenjem..		

Slika 13. Izračun konačne vrijednosti [15]

Ukupni iznos koji se dobije izračunom, vrednuje se prema obrazloženju utvrđenih vrijednosti iz tablice (Slika 13). Izračun ocjene ukupnog opterećenja djelatnika pri ručnom prenošenju tereta; na slikama od 9. do 12. prikazane su tablice

pomoću kojih možemo izračunati bodovno koliko je zaposlenih izloženo naporima na radu.

### 3.5. Osposobljavanje djelatnika za rad na siguran način

Zakonom o zaštiti na radu propisano je da se osposobljavanje obavlja prije početka rada. Poslodavac ne smije radniku koji nije osposobljen dopustiti da samostalno radi. Po tome bi osposobljavanje bilo dio obveza iz faze zasnivanja radnog odnosa.

U praksi, međutim, osposobljavanje se najčešće provodi nakon zasnivanja radnog odnosa, odnosno nakon početka rada radnika, pa je dio sadržaja radnog odnosa. Koristi se, naime, zakonsko pravo da radnik koji nije osposobljen za rad na siguran način smije do 60 dana raditi pod nadzorom osposobljene osobe.

Poslodavac je obavezan osposobiti radnika za rad na siguran način:

- prije početka rada
- u slučaju promjena u procesu rada
- kod uvođenja nove radne opreme ili njezine promjene
- kod uvođenja nove tehnologije
- kod upućivanja radnika na novi posao ili na novo mjesto rada
- kod utvrđenog oštećenja zdravlja uzrokovanog opasnostima, štetnostima ili naporima na radu. [10]

Osposobljavanje radnika za rad na siguran način provode stručnjaci zaštite na radu zaposleni kod poslodavca, odnosno stručnjaci zaštite na radu II. stupnja zaposleni kod osobe ovlaštene za osposobljavanje radnika, u suradnji s poslodavcem odnosno neposrednim ovlaštenicima poslodavca kod kojeg se provodi osposobljavanje radnika. Osposobljavanje radnika provodi se prema programu osposobljavanja koji se mora temeljiti na procjeni rizika i mora obuhvatiti sve

opasnosti, štetnosti odnosno napore utvrđene procjenom rizika te načine primjene načela prevencije i pravila zaštite na radu u odnosu na prisutne rizike. [16]

### 3.5.1. Program osposobljavanja

Osposobljavanje za rad na siguran način, kao i osposobljavanja ovlaštenika poslodavca i povjerenika radnika za zaštitu na radu je potrebno obaviti u skladu s Pravilnikom o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganju stručnog ispita ("Narodne novine", br. 112/2014). Trajanje osposobljavanja nije propisano, ali ga je potrebno provesti na način koji će osposobljavanom radniku potom omogućiti samostalno obavljanje poslova na siguran način.

Pritom valja imati na umu:

- osposobljavanje radnika provodi se na temelju prethodno izrađene procjene rizika i programa osposobljavanja
- osposobljavanje radnika se općenito sastoji od teorijskog dijela (koje se provodi za sve radnike, neovisno o poslovima koje će obavljati) i praktičnog dijela osposobljavanja koje se provodi na mjestu rada. Za poslove s malim rizicima je dovoljno provesti samo teorijsko osposobljavanje.
- poslodavci mogu, ako imaju zaposlenog stručnjaka zaštite na radu, sami provoditi osposobljavanje radnika ili ga mogu povjeriti subjektima ovlaštenim za takve poslove (ovlaštenim društvima i sl.)
- osposobljavanje radnika je potrebno provoditi tijekom radnog vremena, isključivo o trošku poslodavca
- poslodavci mogu, ako imaju zaposlenog stručnjaka zaštite na radu, sami provoditi osposobljavanje radnika ili ga mogu povjeriti subjektima ovlaštenim za takve poslove (ovlaštenim društvima i sl.)
- osposobljavanje radnika je potrebno provoditi tijekom radnog vremena, isključivo o trošku poslodavca. [17]

Program se izrađuje za sve poslove koji se obavljaju za poslodavca, odnosno za sve poslove za koje se provodi osposobljavanje. U pravilu ga izrađuje stručnjak zaštite na radu zadužen za provođenje osposobljavanja, iako to nije nužno. Kvalitetan program osposobljavanja za rad na siguran način se mora temeljiti na prethodno izrađenoj kvalitetnoj procjeni rizika, a s tim u vezi je važno sljedeće:

- program mora obuhvatiti sve opasnosti, štetnosti i napore utvrđene procjenom rizika, kao i načine njihova otklanjanja
- program osposobljavanja mora sadržavati popis pisanih uputa za siguran rad za sve poslove koje radnik obavlja te upute proizvođača radne opreme i opasnih kemikalija, ukoliko se koriste tijekom rada.

Za primjer izrađivanje programa za sigurno obavljanje poslova skladištara koji rukuje sa radnim strojem. Program bi svakako trebao obuhvatiti sve prethodno navedeno, a u tom smislu bi se trebao sastojati od tema iz:

- općeg dijela: Uvod u zaštitu na radu
- posebnog dijela: Sigurno obavljanje poslova u skladištu
- specifičnog dijela (primjerice); Siguran rad sa radnim strojevima. [17]

O provedenom osposobljavanju sastavlja se zapisnik koji potpisuju neposredni ovlaštenik osposobljavanog radnika, radnik i stručnjak zaštite na radu što prikazuje slika 14.

..... naziv, sjedište i OIB poslodavca	
Oznaka zapisnika: <b>ZAPISNIK</b> o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način ..... ime, prezime, OIB, odnosno internacionalni identifikator za stranog radnika	
Opis poslova i aktivnosti koje će radnik obavljati te mjesto rada:	
<b>Praćenjem sigurnog načina rada i ocjenom praktične osposobljenosti utvrđeno je:</b>	*
Radnik prije početka rada pregleda mjesto rada te o uočenim nedostacima izvještava poslodavca ili njegovog ovlaštenika	
Radnik pravilno koristi radnu opremu/sredstva rada	
Radnik pravilno koristi propisanu osobnu zaštitnu opremu i nakon korištenja je vraća na za to određeno mjesto	
Radnik pravilno koristi i samovoljno ne isključuje, ne vrši preinake i ne uklanja zaštite na radnoj opremi/sredstvima rada	
Radnik odmah obavještava poslodavca, njegovog ovlaštenika, stručnjaka zaštite na radu ili povjerenika radnika za zaštitu na radu o svakoj situaciji koju smatra značajnim i izravnim rizikom za sigurnost i zdravlje, o nepostojanju ili nedostatku uputa za takvu situaciju, kao i o bilo kojem uočenom nedostatku u organiziranju i provedbi zaštite na radu	
Radnik posao obavlja u skladu s pravilima zaštite na radu, pravilima struke te pisanim uputama poslodavca	
Radnik prije odlaska s mjesta rada ostavlja sredstva rada koja je koristio, u takvom stanju da ne ugrožavaju ostale radnike ili sredstva rada	
Radnik suraduje s poslodavcem, njegovim ovlaštenikom, stručnjakom zaštite na radu, specijalistom medicine rada i povjerenikom radnika za zaštitu na radu	
Mjesto, razdoblje i način provođenja teorijskog dijela osposobljavanja radnika: .....	
Mjesto i razdoblje praćenja sigurnog načina rada i ocjene praktične osposobljenosti radnika: .....	
Potpis radnika: .....	
<b>Na osnovi provedenog osposobljavanja ocjenjeno je da je radnik osposobljen za rad na siguran način za poslove i aktivnosti koje će obavljati</b>	
1. Neposredni ovlaštenik poslodavca .....	(potpis)
(ime, prezime, OIB)	
2. Stručnjak zaštite na radu (potvrđuje provedbu sveukupnog postupka u skladu s Pravilnikom):	
.....	(potpis)
(ime, prezime, OIB)	
3. Ostale osobe uključene u osposobljavanje:	
.....	(potpis)
(ime, prezime, OIB)	
4. Naziv i podaci ovlaštene osobe (za slučaj kada je u osposobljavanju sudjelovao stručnjak zaštite na radu ovlaštene osobe): .....	
* upisuje se: DA/NP (nije primjenjivo)	

Slika 14. Obrazac ZOS [18]

### 3.5.2. Osobna zaštitna oprema

S obzirom na to da se na određenim poslovima ne mogu potpuno ukloniti sve opasnosti uz primjenu osnovnih pravila zaštite na radu, poslodavac mora poduzeti odgovarajuće mjere. Jedna od tih mjera je djelatniku osigurati odgovarajuću zaštitnu

opremu. Na osnovu procjene rizika, utvrdit će se i odabrati odgovarajuća osobna zaštitna oprema za pojedino radno mjesto te djelatniku osigurati najveću moguću zaštitu prilikom obavljanja radnih aktivnosti

### 3.5.3. Prva pomoć

Pružanje prve pomoći je djelo ljudske solidarnosti i humanosti, ali prije svega je to moralna obveza svakog člana našeg društva. Ova je obveza utvrđena i zakonskim propisom kojim je svaki građanin dužan prema svojoj mogućnosti pružiti drugome prvu pomoć, a ako je drugoj osobi u opasnosti život, da o tome obavijesti najbližu zdravstvenu ustanovu ili zdravstvenog radnika. [9]

Poslodavci su dužni imati jednu osobu osposobljenu za pružanje prve pomoći na svakoj lokaciji i u svakoj smjeni gdje istovremeno radi dvoje ili više djelatnika. Ako poslodavac zapošljava do 50 djelatnika osposobljava se jedna osoba za pružanje prve pomoći te dodatno još jedna na svakih daljnjih 50 djelatnika. Moguće je da će trebati osposobiti i više djelatnika za pružanje prve pomoći od propisanog minimuma, ovisno o organizaciji rada (broju lokacija, smjenama i slično).

Osposobljavanje djelatnika za pružanje prve pomoći provode licencirani specijalisti medicine rada, odnosno rada i sporta te Hrvatski crveni križ. Obuka zaposlenika za pružanje prve pomoći traje 10 sati i nakon čega se polaže pismeni ispit. Poslodavac je dužan najmanje jednom u četiri godine organizirati vježbu za provjeru i obnovu znanja iz područja prve pomoći.

Također, poslodavac mora osigurati na svakoj lokaciji ormarić prve pomoći sa odgovarajućim sanitetskim materijalom. Sadržaj ormarića propisan je Pravilnikom o postupcima pružanja prve pomoći, sredstvima, vrsti i količini sanitetskog materijala koja mora biti osigurana na mjestu rada te načinu i rokovima osposobljavanja radnika za pružanje prve pomoći. [19]

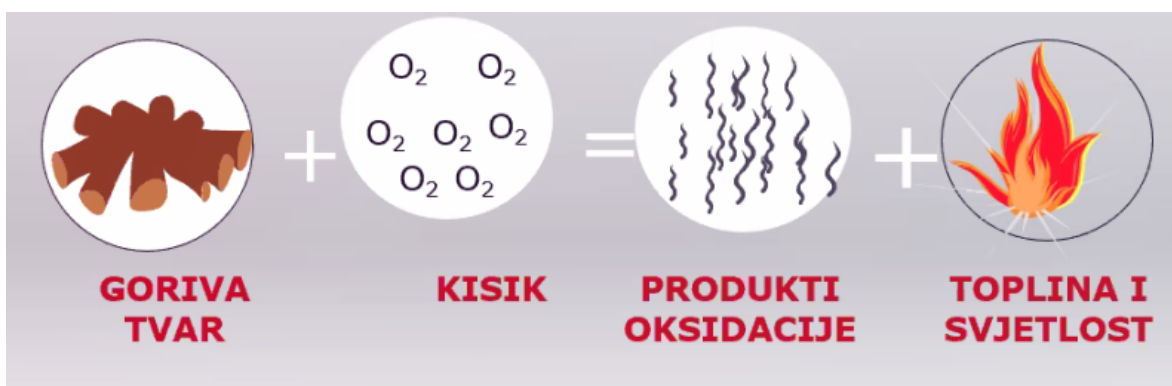


## 4. ZAŠTITA OD POŽARA U SKLADIŠTIMA

Izvori paljenja susreću se posvuda. To su otvoren plamen, trenje, vođenje topline, iskra, električni luk, isijavanje itd. Ako se zapaljive tvari ne zaštićuju na odgovarajući način, odnosno ako se ne sprečava dodir s izvorom paljenja, veoma lako može doći do pojave vatre. [9]

### 4.1. Osnovne spoznaje o gorenju

Gorenje je jedan od najpoznatijih kemijskih procesa. I pored toga, gorenje se, kao kemijski proces, dugo vremena netočno tumačilo. U prošlosti je postojalo više različitih teorija kojima se »objašnjava« što je to gorenje. Iako su mnoge takve teorije bile daleko od znanstvenog tumačenja gorenja, ipak su se neke od njih dugo godina zadržale. Danas znamo da izgaranje upaljive tvari nije ništa drugo nego određena kemijska promjena, kemijska reakcija. Najjednostavnija je sljedeća definicija gorenja: Gorenje je kemijski proces spajanja neke tvari s kisikom uz oslobađanje topline i pojave svjetlosti i/ili plamena te produkata izgaranja (oksidi). Gorenje je shematski prikazano na slici broj 15. [20]



Slika 15. Shematski prikaz procesa gorenja [21]

Pri ovoj kemijskoj promjeni tvar koja gori spaja se s kisikom. U ovim promjenama ne dolazi ni do kakvog gubitka tvari kao što su to neke ranije teorije o gorenju tvrdile. Pri gorenju, isto kao i pri drugim kemijskim reakcijama, tvar samo prelazi iz jednog oblika u drugi uz oslobađanje toplinske i svjetlosne energije. S obzirom da je gorenje spajanje gorive tvari s kisikom, moglo bi se za proces gorenja reći da je to proces oksidacije, stoga je taj proces potrebno pobliže objasniti.

Oksidacija je kemijski proces pri kojem se kisik spaja s elementima od kojih je tvar građena. Proces oksidacije se kao kemijska promjena stalno odigrava u prirodi i tehnici. Promjene u kojima od jedne ili više tvari nastaju nove tvari jesu kemijske promjene. Kod kemijske promjene tvari dolazi do promjene njezine strukture i na taj način nastaju nove tvari. Za razliku od kemijske promjene, fizička promjena ne stvara novu tvar. To je najčešće promjena oblika, veličine, agregatnog stanja i sl.

Oksidacija može biti:

- polagana (bez pojave vatre) npr. hrđanje
- brza (s pojavom vatre) — gorenje
- trenutačna (s pojavom i bez pojave vatre) — eksplozija.

Kada uzmemo u obzir i pojavu oksidacije, možemo reći da je gorenje u užem smislu te riječi jedan od oblika oksidacije i to burna oksidacija. Pri ovom procesu se za relativno kratko vrijeme oslobađa velika količina topline. Osim oslobađanja topline, gorenje je popraćeno pojavom svjetlosti, tj. plamenom, te velikom količinom plinovitih produkata izgaranja (dim) i konačno kod nekih gorivih tvari ostaju oksidi u obliku pepela kao ostatku gorenja. Proces gorenja može se odvijati samo ako su ispunjeni određeni uvjeri. Brzina i tijek procesa gorenja uglavnom ovise o brojnim različiti čimbenicima, kao što su: agregatno stanje tvari koja gori, oblik ,usitnjenost, vlažnost itd. [20]

#### 4.1.1. Potrebni uvjeti za nastanak gorenja

Da bi do gorenja uopće moglo doći, potrebno je u skladu s definicijom o gorenju, kako je već napomenuto, ispuniti određene uvjete. Potrebni su: goriva tvar i kisik koji podržava gorenje. Međutim ova dva uvjeta ipak nisu dovoljna za gorenje. Iz iskustva znamo da se drvo u peći i pored neposrednog dodira s kisikom iz zraka neće samo upaliti. Potreban je i treći uvjet: stanovita količina topline radi ugrijavanja drva do određene temperature, tj. do temperature paljenja. Temperatura paljenja je temperatura do koje je potrebno ugrijati gorivu tvar da bi otpočeo proces izgaranja.

Za gorenje su potrebna tri osnovna uvjeta:

- tvar koja može gorjeti — goriva tvar
- tvar koja podržava gorenje (kisik iz zraka),
- toplinska energija potrebna za postizanje temperature paljenja gorive

Ova tri uvjeta nisu samo prijeko potrebna za početak gorenja nego i za održavanje procesa gorenja. Toplina, koja nastaje kao posljedica gorenja, djeluje na gorivu tvar što uvjetuje nastavak gorenja sve dok se sva goriva tvar ne spoji s kisikom. Razvojem požara sve se više povećava količina topline i zbog toga se povećava brzina izgaranja. Navedena tri uvjeta potrebna za nastanak gorenja vrlo se često, radi pojednostavljenja, shematski prikazuju u obliku trokuta gdje svaka stranica trokuta predstavlja jedan od potrebnih uvjeta. Takav trokut obično zovemo požarni trokut. Shematski prikaz požarnog trokuta predložen je na slici broj 16. [20]



Slika 16. Požarni trokut [22]

Glavni proizvodi koji nastaju gorenjem: ugljični monoksid, ugljični dioksid, voda, sumporov dioksid. Osim vode svi su otrovni i opasni. [23]

Ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) plin bez boje i mirisa te slabog kiselkastog okusa. Teži je od zraka za oko 1,5 puta. On nije otrovan, ali je zagušljiv. Pri većim koncentracijama izaziva paralizu disanja tako da u koncentracijama preko 20% izaziva i smrtne posljedice ako se ozlijeđenom ne pruži prva pomoć. Ugljični dioksid redovito se javlja kod skoro svih požara, pa treba provoditi mjere opreza pri gašenju i spašavanju, pogotovo iz donjih dijelova objekata.

Ugljični monoksid (CO) plin bez boje, okusa i mirisa, tako da se ne može osjetiti njegova prisutnost. Za razliku od ugljičnog dioksida koji je nezapaljiv, ugljični je monoksid i zapaljiv i eksplozivan plin. Osim toga, i vrlo je otrovan. Otrovnost ugljičnog monoksida zasniva se na njegovom vezivanju na hemoglobin u krvi, čime se s tog mjesta istiskuje kisik. Budući da se ugljični monoksid javlja u većini gorenja, vatrogasci za akcije gašenja i spašavanja u zadimljenim prostorima moraju imati osobna zaštitna sredstva za zaštitu dišnih organa (u pravilu, masku s filtrom za CO, a još je bolji i pouzdaniji izolacijski aparat). [9]

## 4.2. Opasnosti od požara

Požar je, prema definiciji, svako nekontrolirano gorenje. Kako požar može nastati u različitim uvjetima i na različitim mjestima, njegov razvitak i širenje ovisi o mnogim činiteljima, a prije svega o:

- vrsti materijala koje gori, a u prvom redu o brzini gorenja i kaloričnoj moći tvari koje su zahvaćene požarom
- veličini prostora u kojem je požar nastao, a u prvom redu o vatrootpornim preprekama na putu širenja požara
- mogućnosti dostupa zraka u području gorenja

- vremenu slobodnog razvitka požara, odnosno o vremenu kašnjenja s početkom gašenja
- snagama koje gase požar, a posebice o vrsti i količini sredstva za gašenje koja su na raspolaganju za gašenje.

Postoji još veliki broj parametara koji utječu na razvitak požara i mogućnosti njegova lokaliziranja i gašenja. Provedbom svih potrebnih mjera zaštite od požara, kao što su:

- građevinska izvedba u svrhu sprječavanja požara na susjedne dijelove građevine (vodoravno i okomito), odnosno osigurati što manji požarni sektor
- ugradnja odgovarajućih uređaja za gašenje
- ugradnja automatskog uređaja s odgovarajućim javljačima za dojavu požara
- osposobljavanje o opremanje vatrogasne postrojbe s mogućnosti djelovanja odmah nakon uočavanja požara

Sve to pridonosi tomu da se požar lokalizira i vrlo brzo ugasi pa tako i znatno smanji nastala šteta na požaru. U protivnom, ako se nastali požar kasno uoči ili ako se s gašenjem započne kasno i neorganizirano ili ako nema odgovarajućih sredstava za gašenje ili ako dojava profesionalnoj vatrogasnoj postrojbi kasni itd., tad će požar u pravilu progutati čitavu građevinu i tad će nastati maksimalne neposredne i posredne štete. [24]

#### 4.2.1. Uzroci nastanka požara

Zaštitom od požara ne smatra se samo gašenje požara, nego tu spadaju i sve one mjere koje treba poduzimati s ciljem da do njega ne dođe. Mjere koje se poduzimaju s ciljem da se spriječi nastanak požara zovemo preventivnim mjerama zaštite od požara. Preventivne mjere zaštite od požara provode se već u etapi projektiranja i izgradnje objekta te u tijeku korištenja objekta. S ciljem da se, po mogućnosti, predvide što obuhvatnije preventivne mjere zaštite od požara, potrebno

je analizirati sve činitelje koji bi mogli izazvati požar, načine mogućeg širenja požara, te mjere kojima se sprječava nastajanje i širenje požara.

Uzrokom nastanka požara smatra se svaki izvor topline koji može djelovati na upaljive tvari tako da se mogu upaliti. Analizom većeg broja uzroka požara za duže vremensko razdoblje i za šire područje dolazi se do određenih zaključaka o učestalosti pojedinih uzroka i njihovih značajki u ukupnom broju požara. Jedan od značajnijih uzročnika požara je čovjek koji svojim radom, djelatnošću, a posebice nemarom stvara mogućnost za nastanak požara. Požari koje čovjek izaziva namjerno (paljevine) također nisu zanemarivi. Nasuprot tome, broj požara koje su izazvale prirodne sile, neovisno o čovjeku, vrlo je mali.

Kao mogući i najčešći uzroci požara uglavnom se navode:

- otvoreni plamen, iskra i užarena tijela
- vrući predmeti, instalacije i grijači
- električne instalacije
- statički elektricitet,
- samozapaljenje
- prirodne pojave. [20]

#### 4.2.2. Vrste požara

Prema općeprihvaćenim normama i propisima požari se dijele na:

- Klasa A: Požare krutih tvari (koje gore plamenom ili žarom (isključivši metale) kao drvo, tekstil, ugljen, biljne tvari, plastika, slama, papir i sl.
- Klasa B: Požare zapaljivih tekućina (npr. benzina, benzene, ulja, masti, lakova, asfalta, smole, voska, etera, alkohola i drugih)

- Klasa C: Požare plinovitih tvari (kao metana, butane, propane, vodika, acetilena, gradskog plina i drugih)
- Klasa D: Požare lakih metala (koji gore jakim žarom, kao aluminij, magnezij i njihove legure, titan elektron i drugim osim natrija i kalija)
- Klasa A - D: Požare vrste A do D, u blizini električnih postrojenja i na njima (kabelima, sklopkama, motorima, generatorima, transformatorima i sl.)
- Klasa F: Požare biljnih i životinjskih masti i ulja (u uređajima za prženje i drugoj kuhinjskoj opremi). [9]

Za gašenje požara vrste A voda je najučinkovitije sredstvo uspješno se primjenjuje i pjena, dok se ugljični dioksid prah iznimno koriste za manje požare. [9]

Za gašenje požara vrste B najbolja sredstva za gašenje jesu pjena i prah. Ugljični dioksid može se primijeniti za gašenje manjih požara, a voda, i to raspršena, može se koristiti samo za gašenje požara teških ugljikovodika. [9]

Za gašenje požara vrste C najbolje sredstvo za gašenje je prah, dok se ugljični dioksid može primijeniti za gašenje manjih požara u zatvorenim prostorijama. Voda se može koristiti samo za hlađenje, a pjena nije prikladna za gašenje ove vrste požara. [9]

Za gašenje požara vrste D može se upotrebljavati samo specijalni prah. Dobra zamjena za njega mogu biti suhi pijesak i strugotine sivog lijeva. Ostala sredstva nisu prikladna za gašenje ove vrste požara. [9]

Za požare elektrouređaja najbolja sredstva za gašenje jesu ugljični dioksid i prah. Voda i pjena ne smiju se upotrebljavati dok su postrojenja i instalacije pod naponom, jer je to opasno za život. [9]

Za požare vrste F najbolja sredstva za gašenje su specijalna suha i mokra sredstva. Ostala sredstva nisu prikladna za gašenje ovih požara. [9]

#### 4.2.3. Uvjeti širenja požara

Na uvjete širenja požara utječu vjetar, kiša, snijeg, temperatura i vlažnost zraka, atmosferski tlak i dr. Neki od navedenih čimbenika bitno utječu na širenje požara, a neki na njegovo sprečavanje ili smanjivanje brzine širenja. [9]

Brzina širenja požara na otvorenom prostoru Često je povećana zbog strujanja zraka (vjetar) i sl. Kiša, snijeg, vlažnost zraka i dr. utječu na smanjenje brzine gorenja i povećanje brzine gašenja požara. [9]

Požari u objektima gdje postoje razni otvori, kao što su vrata, stubišta, otvori za dizala (lift), ventilacijski kanali i dr., Šire se vertikalno i horizontalno po objektu. Zato se u većim objektima i objektima povećane opasnosti od požara izvode pregradni zidovi između pojedinih odjeljenja radi sprečavanja širenja požara. Vrata koja služe za komunikaciju (prolaz) moraju biti vatrootporna. Stubišni prostor mora biti osiguran uređajima za odvođenje dima i topline. Na ventilacijskim kanalima moraju biti ugrađene zaklopke. [9]

### 4.3. Mjere zaštite od požara u skladištima

Za zaštitu od požara i eksplozija u skladištima propisani su najmanji zahtjevi koje je potrebno ispuniti radi njihove zaštite Pravilnikom o zaštiti od požara u skladištima (N.N., br. 93/2008.). Skladišta su građevine ili prostori u sastavu građevina druge namjene u kojima se skladišti goriva ili negoriva roba u gorivoj ambalaži, uz mogućnost sklapanja robe bez dorade. Posebnim propisom uređene su mjere zaštite od požara za:

- skladišta zapaljivih tekućina i plinova
- skladišta opasnih tvari (radioaktivne, otrovi i druge tvari)
- kontejnerska skladišta



- skladišta ukupne zapremnine od poda do krovne ili međуетажne konstrukcije do 300 m
- skladišno-prodajne prostore za kupce (trgovački centri i slično).

Mjere zaštite od požara u gore navedenim skladištima određuju se prema hrvatskim propisima, a ako takvi ne postoje, prema priznatim pravilima tehničke prakse. [25]

Skladišta se prema površini dijele na:

- mala skladišta— površine požarnog sektora do 1 000 m<sup>2</sup>
- srednja skladišta — površine požarnog sektora od 1 000 m<sup>2</sup> do 3 000 m<sup>2</sup>
- velika skladišta — površine požarnog sektora od 3 000 m<sup>2</sup> do 6 000 m<sup>2</sup>
- skladišta površine požarnog sektora veće od 6 000 m<sup>2</sup>.

Skladišta se prema načinu skladištenja robe dijele na:

- klasična skladišta (sa skladištenom robom do 9 m visine)
- visokoregalna skladišta (sa skladištenom robom iznad 9 m visine)
- silose
- hladnjače. [25]

#### 4.3.1. Požarni sektori u skladištu

Skladište mora biti zaseban požarni sektor i u pravilu ima najviše jednu etažu. Iznimno, požarni sektor skladišta može imati najviše dvije etaže (prizemlje i etažu ispod ili iznad prizemlja) ako ukupna površina poda obiju etaža ne prelazi 6 000 m<sup>2</sup>. Požarnom sektoru skladišta može pripadati prostorija skladištara sa sanitarnim čvorom ukupne površine do 20 m<sup>2</sup>. [25]

Otpornost na požar konstrukcijskih elemenata skladišta određuje se prema odredbama Pravilnika o zaštiti od požara u skladištima, a iznimno potrebni stupanj

otpornosti na požar može se odrediti i prema odgovarajućim hrvatskim normama Eurocod. [25]

Skladište koje se nalazi u objektu druge namjene mora biti odvojeno od te namjene (ili tog dijela objekta) zidom otpornosti na požar od najmanje 90 minuta. Požarni zid mora se izvesti u skladu s Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N., br. 29/13.). [25]

Otpornost na požar građevinskih elemenata na granici požarnih sektora te nosivih građevinskih elemenata prostora različite namjene skladišta, koje se smatraju dijelom tehnološke cjeline, ili su požarni sektori manjih skladišta, treba biti najmanje 30 minuta kod odvajanja prostora s niskim požarnim opterećenjem, 60 minuta kod odvajanja prostora sa srednjim požarnim opterećenjem te 90 minuta kod odvajanja prostora s visokim požarnim opterećenjem. Ako je skladište šticeo automatskim sustavom za gašenje požara sprinkler ili drugim odgovarajućim automatskim sustavom za gašenje požara, nema zahtjeva za otpornost na požar nosive konstrukcije za sva skladišta površine do 6 000 m<sup>2</sup>. [25]

Nosiva konstrukcija slobodnostojećeg objekta skladišta mora zadovoljavati najmanje otpornost na požar od 30 minuta, a na granicama požarnih sektora najmanja otpornost na požar određena je kako je gore navedeno. [25]

Ako se skladište nalazi u sastavu građevine druge namjene, za koju je propisan veći stupanj otpornosti od požara, vatrootpornost konstruktivnih elemenata tog skladišta mora biti jednaka najmanje kao i za građevine. Ako je nosiva konstrukcija skladišta čelična i pritom nije vatrootporno zaštićena, potrebno je dokazati da se na temperaturi od 500°C neće deformirati konstrukcije koje bi izazvale oštećenja koja utječu na otpornost na požar i stabilnost konstrukcije na granici požarnih sektora kroz koje prolazi čelična konstrukcija. [25]

Vrata, kao i svi drugi otvori u konstrukcijama na granici požarnog sektora skladišta moraju imati jednaku otpornost na požar kao i konstrukcija u kojoj se vrata ili otvori nalaze. Mjesta prolaza kroz konstruktivne elemente na granici požarnih

sektora, otvori za prolaz instalacija moraju se zabrtviti materijalom jednake otpornosti na požar kao i granični konstrukcijski element. [25]

#### 4.3.2. Evakuacija i spašavanje

Pod evakuacijom se razumijeva organizirani izlazak ljudi iz objekata ili ugroženog područja. Spašavanje se poduzima uvijek kad nije moguće organizirano provesti evakuaciju, a neposredno su ugroženi životi ljudi i njihovo zdravlje. Rijetko se događa da evakuacija nije moguća posebno u početnoj fazi razvoja požara, jer u toj fazi požar vrlo rijetko zahvati veću površinu. [20]

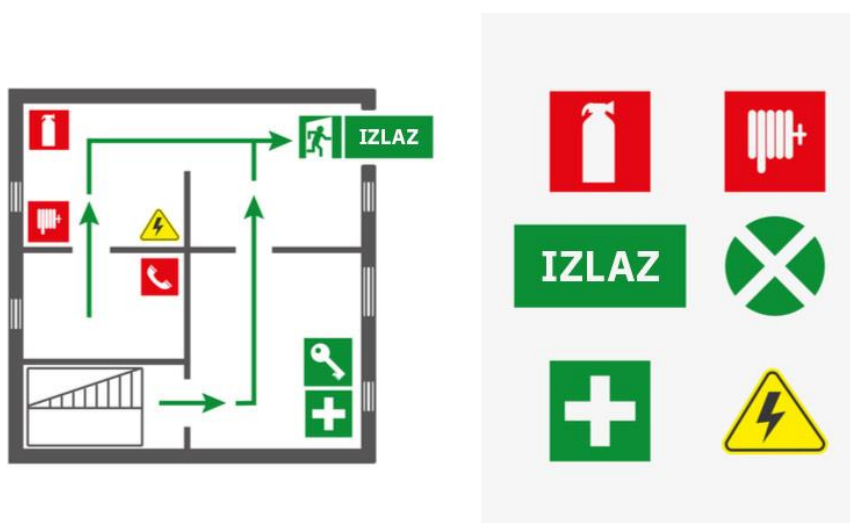
Međutim duže trajanje požara uzrokuje zadimljenje objekta i putova evakuacije, a pojedini se dijelovi objekta mogu i urušiti. Ako zbog navedenih uzroka dođe do onemogućivanja evakuacije, mora se očekivati panika među ugroženim osobama. Da bi akcija evakuacije i spašavanja uspjela, potrebno je pridržavati se ovih osnovnih pravila:

- pravodobno procijeniti pravac i brzinu širenja požara
- organizirano izvesti sve osobe iz dijela objekta koji može biti ugrožen vatrom ili dimom,
- spriječiti paniku
- osigurati osvjetljenje putova evakuacije
- koristiti raspoloživu zaštitnu opremu
- pravodobno organizirati spašavanje osoba kojima je zbog razvoja požara i popratnih pojava onemogućena evakuacija. [20]

Evakuacija se obično izvodi glavnim ili pomoćnim putovima evakuacije koji postoje u objektu. Glavni putovi evakuacije su hodnici, glavno stubište i predvorje odnosno glavni izlaz iz objekta na slobodni vanjski prostor. Sporedni put je sporedno

stubište i dizala. Zbog opasnosti od nestanka struje dizala se koriste samo u iznimnim situacijama. Kad nastane požar ili se dogodi kakva elementarna nepogoda, nužno je spasiti ljudstvo iz ugroženih zgrada ili dijelova zgrade. [20]

Dokument plana evakuacije i spašavanja obuhvaća pisane i grafičke elemente (Slika 17.) postavljene na vidljiva i uočljiva mjesta u prostorijama, primjer grafičkog prikaza plana evakuacije nalazi se na slici. Poslodavci su pri provođenju mjera zaštite od požara i spašavanja radnika, obvezni organizirati provođenje praktične vježbe evakuacije i spašavanja, najmanje jednom u dvije godine. [20]



Slika 17. Grafički prikaz plana evakuacije [26]

#### 4.3.3. Osposobljavanje za zaštitu od požara

Svatko ima pravo i obvezu biti obaviješten o opasnostima od požara na mjestu gdje boravi ili radi. Odluku o planu, programu i načinu toga obavještavanja donose jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave za svoje područje te pravne osobe na svojem vlasništvu. [25]

Da bi se pravodobno osigurala učinkovita zaštita od požara, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne osobe organiziraju osposobljavanje stanovništva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih

požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom prema posebnim propisima, a to je trenutačno Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (N.N., br. 61/94.), o čemu su dužni voditi evidenciju. [29]

#### 4.4. Stabilni sustavi za gašenje požara

Stabilne sustave za gašenje požara možemo podijeliti u dvije skupine:

- na uređaje s automatskim radom za čije uključivanje i postupak gašenja nisu potrebni ljudi (gasitelji) i
- na uređaje kojima se za gašenje požara koriste gasitelji (uređaji s neautomatskim radom).

Razvitak stabilnih sustava za gašenje požara s automatskim djelovanjem u uskoj je svezi s općim tehnološkim razvitkom u kojem su se znatno povećale opasnosti od požara, čije gašenje je često neizvedivo bez uporabe takvih stabilnih sustava. Mnoge prednosti koje ovi sustavi imaju u postupku gašenja (neovisnost o ljudskom čimbeniku, brzo započinjanje gašenja, učinkovito gašenje bez opasnosti za ljudske živote, odsutnost panike kod nastanka požara i sl.), čimbenik su njihove sve očitije zastupljenosti u zaštiti od požara. Dokazana djelotvornost tih sustava koja se temelji najednom od temeljnih načela za uspješno gašenje požara, a to je pravodobno započinjanje akcije gašenja ima za posljedicu višu razinu zaštite ljudskih života i materijalnih dobara. Ta činjenica pridonosi nižim troškovima osiguranja te širenjem uporabe ovih sustava.

Ovisno o vrsti dobara koja se štite i različitim klasama požara koji mogu nastati, za gašenje požara se primjenjuju različiti stabilni sustavi. U uporabi se od automatskih sustava najviše upotrebljavaju sustavi za gašenje vodom tipa sprinkler, sustavi za gašenje CO<sub>2</sub>, sustavi za gašenje plinskim sredstvima koja su zamjena za

halone, sustavi s halonom, a rjeđe se susreću sustavi s prahom te sustavi za gašenje vodenom parom.

Stabilni sustavi bez automatskog rada, koje danas upotrebljavaju i osposobljeni gasitelji (profesionalni i dobrovoljni vatrogasci) i slučajno zatečeni gasitelji unutarnja su i vanjska hidrantska mreža za gašenje požara. Osim navedenog, postoje i uređaji za gašenje vodom i pjenom koji se koriste zajedno s vatrogasnim vozilima. [24]

#### 4.4.1. Mokri sprinklerski sustav

Mokri sprinklerski sustavi najjednostavniji su i najzastupljeniji od svih sprinklerski sustava. Najčešće se upotrebljavaju za zaštitu skladišta, pogona i uredskih zgrada, dakle na mjestima gdje ne postoji opasnost od smrzavanja. U sustav su ugrađeni uređaji za mehanički ili električni alarm te uređaji s pomoću kojih je omogućena provjera sustava. U sustav mogu biti ugrađeni različiti tipovi mlaznica.

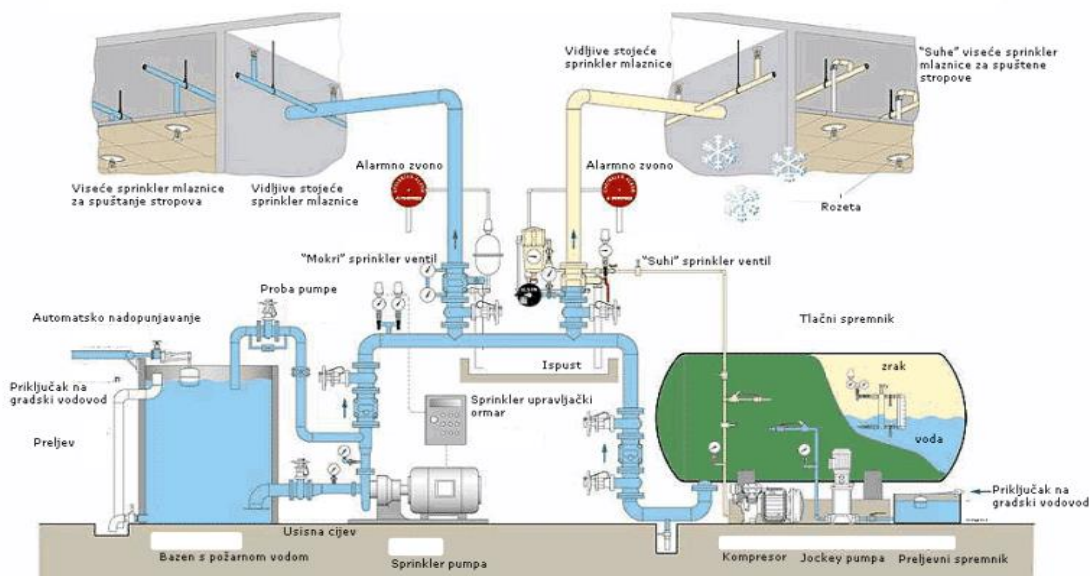
Razlikujemo mlaznice prema mjestu ugradbe (uspravna, viseća, bočna i dr.), dimenzijama, sustavu za uključivanje (ampula, topiva legura) te temperaturi uključivanja. Temperatura uključivanja odabire se prema toplinskoj opterećenosti prostora ugradbe prije požara, a kreće se u rasponu od 57°C do 182 °C. Ovisno o temperaturi uključivanja u ampulama se nalaze tekućine različitih boja. Zbog povećanja temperature u požaru, na sprinklerskoj mlaznici, koja je toplinski najopterećenija, dolazi do pucanja ampule (topljenja legure), čime je omogućen izlaz vode iz sustava. Mlaz vode koji izlazi kroz mlaznicu udara u posebno oblikovan mlaznični šesirić, rasprši se u sitne kapljice koje zalijevaju mjesto požara. Gašenje se odvija snižavanjem temperature na mjestu požara, isparavanjem vodenih kapljica (toplina potrebna za isparavanje) te onemogućavanjem pristupa zraka mjestu požara zbog stvaranja vodene pare oko mjesta gorenja. Otvaranjem mlaznice i izlaskom vode iz sustava iza sprinklerskog ventila, pada tlaka u tom dijelu sustava, što otvara zaklopke (klapne) na samom ventilu i omogućava dotok novih količina vode u sustav. [24]

Veći dio vode koja dotječe u sustav iskoristi se za gašenje, a manji dio preko alarmnog otvora dospije do komore za usporavanje te do alarmnog hidrauličkog zvona i/ili do tlačne sklopke u kojoj nastaje električni signal. Komora za usporavanje sprječava lažne alarme koji se javljaju zbog manjeg dotoka vode zbog promjene tlaka u sustavu dobave vode. U sustav se ugrađuje i dio koji služi za ispitivanje sustava kako bi se izbjeglo polijevanje štíćenog prostora za vrijeme ispitivanja. Voda iz alarmnog hidrauličkog zvona i dijela za ispitivanje odlazi u sustav odvodnje. [24]

#### 4.4.2. Suhi sprinklerski sustav

Suhi sprinklerski sustav ugrađuje se na mjesta gdje postoji opasnost od smrzavanja vode zbog niskih temperatura, kao što su negrijana skladišta i mjesta pretovara požarno rizičnih materijala na otvorenom. Način rada ovog sustava sličan je radu mokrog sustava sprinkler, osim što se u cjevovodu ne nalazi voda već stlačeni zrak ili ponekad dušik. [24]

Kad se sprinkler mlaznica otvori, dolazi do istjecanja stlačenog zraka i time pada tlak u sustavu iza sprinklerskog ventila. Neravnoteža tlakova uzrokuje otvaranje zaklopke na ventilu i punjenje sustava vodom. Kod većih sustava ili sustava kod kojih je brzo uključenje posebno uvjetovano, ugrađuje se ubrzavač koji ubrzava rad ovog sustava. Dio vode služi kao i kod mokrog sustava za uključivanje alarmnog hidrauličkog zvona i/ili tlačne sklopke. Na sustav se kao i kod mokrog sprinklerskog sustava ugrađuje dio koji služi za ispitivanje sustava. [24] Slika broj 18. prikazuje mokri i suhi sprinklerski sustav.



Slika 18. Mokri i suhi sprinklerski sustav [28]

#### 4.4.3. Vanjska hidrantska mreža

Vanjska hidrantska mreža koja je prikazana na slici broj 19. izrađuje se u obliku prstena oko štíćenog objekta od cijevi najmanjeg promjera 100 mm, a iznimno se može izvesti kao slijepi cjevovod ograničene duljine kad se štíti objekt niskog požarnog opterećenja. U pravilu se ugrađuju na cjevovod zbog uočljivosti i mogućnosti pristupa nadzemni hidranti (No 100 ili No 80), a iznimno, kad to nije moguće izvesti (zbog ometanja prometa) podzemni hidranti. Kod razmještaja hidranata potrebno je voditi računa o njihovu broju i njihovoj udaljenosti Od štíćenog objekta. Broj hidranata određuje se tako da se svaki nastali požar na objektu može gasiti s najmanje dva hidranta, a udaljenost između njih ne smije biti veća od 80 m (iznimno 150 m). U svrhu djelotvornijeg gašenja vanjski hidranti moraju biti udaljeni najmanje pet metara, a najviše 80 m od objekta koji se štíti. [24]

Na hidrantskoj mreži moguće je predvidjeti i priključke za napajanje vatrogasnih vozila vodom za gašenje. Kad hidrantska mreža nema neposrednu vezu



s javnom vodovodnom mrežom s pitkom vodom, moguće je predvidjeti i mogućnost tlačenja vode prema štíćenom objektu s pomoću pumpi iz vatrogasnog vozila s tim da se pri projektiranju sustava vodi računa o osobinama vatrogasne pumpe. U drugim okolnostima, kad postoji veza hidrantske mreže s javnom vodovodnom mrežom, ovakva inačica zaštite je zabranjena zbog mogućnosti onečišćenja vode za piće te mogućnosti havarije sustava zbog prevelikog tlaka u sustavu. [24]

Uz hidrante predviđene za izravno gašenje požara postavlja se ormarić s odgovarajućom opremom (mlaznicama, vatrogasnim cijevima odgovarajuće duljine i sl.). Najniži potreban tlak u hidrantskoj mreži određuje se prema svojstvima objekta i značajkama otpora cjevovoda hidrantske mreže (tlak ne smije ni u kom slučaju biti niži od 0,25 MPa na mjestu potrošnje). Kad je tlak nedostatan, u sustav se mora ugraditi uređaj za povišenje tlaka koji će osigurati potreban minimalni tlak. [24]



Slika 19. Vanjska hidrantska mreža [29]

#### 4.4.4. Unutarnja hidrantska mreža

Unutarnja hidrantska mreža koja je prikazana na slici broj 20 namijenjena je intervenciji gašenja požara a u unutarnjosti objekta, a projektira se na način da se na cjevovod ugrađuju hidranti smješteni u hidrantske ormare s opremom za gašenje (cijev s mlaznicom itd.). Broj hidranata određuje se tako da je sav unutarnji štíćeni prostor moguće prekriti mlazom vode, pri čemu se računa daje duljina kompaktnog mlaza pet metara, a standardna cijev je duljine petnaest metara. Prostori s visokim požarnim opterećenjem moraju se štítiti s dva mlaza. Standardna cijev koja se

upotrebljava za unutarnju hidrantsku mrežu nazivnog promjera je 52 mm, istog su promjera i savitljive cijevi i priključak u hidrantskom ormaru (tip C), a tad se upotrebljava mlaznica nazivnog otvora 12 mm, iznimno se u stambenim objektima mogu upotrebljavati cijevi i priključci promjera 25 mm s mlaznicom nazivnog promjera osam milimetara. [24]

Da bi gašenje požara bilo djelotvorno, propisan je tlak u unutarnjoj hidrantskoj mreži. Tlak se mora kretati između 0,25 MPa i 0,7 MPa. Kad je tlak niži od 0,25 MPa, domet i kompaktnost mlaza bili bi smanjeni, što bi utjecalo na učinkovitost gašenja. Viši tlak od 0,7 MPa prouzročio bi teškoće u upravljanju mlaznicom, posebice kad mlaznicom rukuju neuvježbane osobe (žene, starije osobe, primjerice). [24]

Kad tlak u hidrantskoj mreži nije dovoljno visok, u sustav se mora ugraditi uređaj za povišenje tlaka (kao i kod vanjske hidrantske mreže). Uređaj može biti različite konstrukcije (različit broj pumpi s automatskim nadzorom ili bez njega). Kad ne postoji dnevni samonadzor crpki, mora se predvidjeti i pričuvna crpka. Za uređaj kojim se povisuje tlak, koji je ugrađen u hidrantsku mrežu kojom se štite objekti veće kategorije opasnosti, mora postojati i pričuvni izvor napajanja, a kad se štite objekti niže kategorije opasnosti napajanje uređaja za povišenje tlaka može se izvesti i iz posebne priključne kutije na zgradi. [24]



Slika 20. Unutarnja hidrantska mreža [30]

## 4.5. Oprema i naprave za dojavu i gašenje požara

U svim građevinama u kojima postoji mogućnost nastanka požara potrebno je, ovisno o opasnostima, predvidjeti i osigurati odgovarajuću vatrogasnu opremu i sprave za gašenje:

- ručne vatrogasne aparate
- prijevozne vatrogasne aparate
- prijenosne vatrogasne prskalice s pripadajućom opremom,
- zidne hidrante s pripadajućom opremom,
- vanjske (podzemne i nadzemne) hidrante s pripadajućom opremom
- stabilne automatske uređaje za gašenje vatre
- polustabilne uređaje za gašenje vatre i
- vatrogasna vozila.

Djelatnici u poduzećima u okviru propisanog programa koji se razrađuje ovim priručnikom moraju ovladati praktičnim i teorijskim znanjima i biti uvježbani za uporabu ručnih i prijevoznih vatrogasnih aparata te uporabu zidnih i vanjskih hidranata. [20]

### 4.5.1. Ručni i prijevozni vatrogasni aparati

Ručni i prijevozni vatrogasni aparati namijenjeni su za gašenje manjih požara i požara u začetku. Pod nazivom vatrogasni aparat treba razumijevati prijenosni ili prijevozni aparat koji sadrži sredstvo za gašenje vatre koje se nakon njegova aktiviranja pod tlakom izbacuje iz aparata. [20]

Osnovna podjela vatrogasnih aparata učinjena je prema sredstvu za gašenje koje se nalazi u aparatu. Na temelju toga razlikujemo sljedeće tipove vatrogasnih aparata:

- vatrogasne aparate tipa "S" koji u spremniku kao sredstvo za gašenje sadrže prah za gašenje
- vatrogasne aparate tipa "HL" koji u spremniku kao sredstvo za gašenje koriste halon 1211-BCF ili neki drugi halon
- vatrogasne aparate tipa "CO2" koji u spremniku kao sredstvo za gašenje sadrže ugljični dioksid,
- vatrogasne aparate tipa "Pz" koji u spremniku kao sredstvo za gašenje sadrže otopinu i pjenilo, a pri izlasku kroz mlaznicu nastaje pjena
- vatrogasne aparate tipa "V" koji u spremniku kao sredstvo za gašenje sadrže vodu.

Broj vatrogasnih aparata koje je potrebno postaviti u određenu prostoriju ili određeni požarni prostor ovisi prvenstveno o veličini prostorije i požarnim opterećenjima u tom prostoru. [20]

#### 4.5.2. Sustav za dojavu požara

Sustav vatrodojave požara služi za pravodobno otkrivanje požara i prosljeđivanje obavijesti o nastanku požara do mjesta odakle se započinje akcija gašenja. Sustav se sastoji od javljača požara (automatskih i/ili ručni), dojavnih linija, vatrodojavne centrale, izvora napajanja, uređaja za uzbunjivanje te uređaja za prijenos obavijesti ako se obavijesti o nastanku požara moraju prenijeti izvan mjesta na kojemu je smještena vatrodojavna centrala radi otpočinjanja gašenja. [24]

Javljači požara dio su vatrodojavnog sustava koji automatskim radom ili ljudskim postupkom (pritiskom na dugme) registriraju nastanak požara, registriranu

obavijest pretvaraju u električnu veličinu te obavijest prosljeđuju do vatrodojavne centrale. Prema načinu rada, dijelimo ih na:

- automatske
- ručne javljače požara. [24]

#### 4.5.3. Dojavne linije

Za prijenos obavijesti o nastanku požara, od javljača do vatrodojavne centrale, kao i za prijenos podataka o nadzoru rada (ispravnosti) javljača požara, služe dojavne linije. Dojavne linije su izolirani vodiči koji moraju imati određeni električni otpor radi osiguranja odgovarajućeg napona na javljačima požara. [24]

Kabeli dojavnih linija moraju se voditi od javljača požara do vatrodojavne centrale u posebnom požarnom sektoru, gdje nisu položeni i energetske kabeli, kako bi se osigurao siguran rad sustava i kod požara energetskih kabela. Dojavni kabeli mogu se voditi iznad žbuke ili ispod žbuke, a nastavak kabela može se izvoditi samo u razvodnim kutijama. [24]

#### 4.5.4. Vatrodojavna centrala

Vatrodojavne centrale mogu se izrađivati kao uređaji u koje je ugrađen mikroprocesor ili u modularnoj izvedbi (starije inačice). Vatrodojavna centrala objedinjuje rad svih uređaja koji su ugrađeni u vatrodojavni sustav te pritom obavlja sljedeće funkcije:

- prijam obavijesti o nastanku požara
- provjeru ispravnosti javljača požara, dojavnih linija, linija alarmnog sustava i linija pričuvnog izvora napajanja
- prikaz i bilježenje stanja vatrodjave (pogon, smetnja, alarm)

- uključivanje sustava (alarma, stabilnih sustava za gašenje, funkcionalnih sustava i sl.).

Smještaj centrale odabire se prema vrsti prostora koji se nadzire ili štiti te konstrukcijskim čimbenicima same građevine, odnosno odabiru mjesta na kojem se nalaze osobe zadužene za nadzor. [24]

#### 4.5.5. Izvor napajanja

Napajanje električnom energijom sustava vatrodjave mora biti neprekidno u tijeku rada. Radi osiguranja neprekidnog rada, vatrodjavna centrala i čitav sustav napaja se iz dvaju neovisnih izvora napajanja. Prvi izvor napajanja je električna mreža, a drugi izvor napajanja (pričuvni) je akumulatorska baterija.

Pričuvni izvor napajanja uključuje se automatski ispadom iz funkcije primarnog sustava, putem vatrodjavne centrale, a mora imati određeni kapacitet kako bi rad sustava bio osiguran određeno vrijeme. Kapacitet pričuvnog izvora napajanja mora biti dostatan velik da osigura rad sustava najmanje 72 sata i nakon toga rad alarmnih sustava u trajanju od 30 minuta. Razdoblje se određuje prema najduže potrebnom vremenu u kojem se može uspostaviti napajanje električnom energijom iz primarnog izvora napajanja. Kad je vatrodjavni sustav u svezi sa stabilnim sustavom za gašenje požara na kapacitet pričuvnog izvora napajanja, mogu biti postavljeni i drukčiji zahtjevi.

Mjesto postavljanja pričuvnog izvora napajanja mora se odabrati tako da pričuvni izvor napajanja nije ugrožen požarom i utjecajem okoliša koji bi mogli dovesti do njegova oštećenja. Osim toga, treba voditi računa da akumulatorske baterije s tekućinama budu smještene u prozirne prostorije. [24]

#### 4.5.6. Uređaji za uzbunjivanje

Uređaji za uzbunjivanje uključuje se putem vatrodojavne centrale nakon nastanka požara, a kad se sustavom vatrodojave upravlja radom stabilnih sustava za gašenje požara, najčešće prije uključivanja samog sustava za gašenje. Namjena je uređaja da o nastanku požara obavijesti sve osobe koje se nalaze u ugroženim prostorima radi evakuacije i gasitelje radi započinjanja akcije gašenja.

Zbog zahtjeva oko jačine i svojstava zvuka uglavnom se rabe električne i pneumatske sirene. Tražena jačina zvuka iznosi najmanje 30 dB iznad razine okolne buke, ali ne smije biti viša od 110 dB. Taj se zvuka mora razlikovati od okolnih zvukova. [24]

#### 4.5.7. Uređaji za prijenos obavijesti

Uređaji za prijenos obavijesti o nastanku požara predviđeni su za ugradbu u sustav vatrodojavne centrale u slučajevima kad se vatrodojavna centrala ne nalazi pod stalnim nadzorom.

Najčešće se radi o programiranom uređaju koji obavijest o nastanku požara prosljeđuje na mjesto na kojem je organiziran nadzor nad štićenim prostorom (prostorima). Prosljeđivanje obavijesti može se izvesti radio ili telefonskom vezom. [24]

## 5. ZAKLJUČAK

Djelatnici u skladištu svakodnevno su izloženi mnogim opasnostima koje mogu izazvati različite nezgode, zbog toga stručnjaci zaštite na radu moraju rizike i opasnosti kontinuirano procjenjivati te nastojati ih potpuno ukloniti ili ih svesti na minimum. Od velike je važnosti da isti pravovremeno budu upoznati sa svim potencijalnim opasnostima, štetnostima i naporima na radu te kako iste spriječiti i ublažiti.

Prema pravilima zaštite na radu u skladišnim prostorima moraju biti postavljeni svi sigurnosni znakovi i upute za rad na siguran način. Svim djelatnicima poslodavac je dužan osigurati odgovarajuću zaštitnu opremu te ih osposobiti za rad na siguran način prije početka samostalnog rada. Također dužni su svakom djelatniku pojedinačno osigurati sigurno radno mjesto na kojem ne bi smio biti izložen prekomjernom fizičkom naporu.

Zaštitom od požara ne smatra se samo gašenje požara, nego i sve mjere koje je potrebno poduzeti kako bi se požar izbjegao. S ciljem osiguravanja sigurnosti djelatnika na radu, a i same imovine, uređaje i opremu za sprečavanje požara, potrebno je neprestano unapređivati. Od velike važnosti je i periodično ispitivanje kako bi uređaji i oprema u svakom trenutku pružile sigurnost.

Ulaganje u sigurnost i zaštitu je i opravdano jer su troškovi sigurnosti i zaštite najčešće niži od troškova koji mogu nastati ako se u sigurnost i zaštitu ne ulaže.



## 6. LITERATURA

- [1] Prof. dr. sc. Habek M.: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRIF-plus d.o.o., Zagreb, 2002., ISBN 953-6121-60-3
- [2] <http://www.angie.hr/img/img6.jpg>, pristupljeno 08.08.2022.
- [3] <https://www.mojarijeka.hr/wp-content/uploads/2017/12/Nova-skladi.jpg>, pristupljeno 08.08.2022.
- [4] <https://images.pexels.com/photos/8100831/pexels-photo-8100831.jpeg?auto=compress&cs=tinysrgb&w=1260&h=750&dpr=1>, pristupljeno 08.08.2022.
- [5] Hruškar N., Šiljeg K.: Skladišno poslovanje, Školska knjiga, Zagreb, 1985. ISBN 658.7 (075.3)
- [6] Toyota radne upute (vlastiti izvor)
- [7] dr.sc. Kacian N.: Osnove sigurnosti, Iproz, Zagreb, 2000.
- [8] Zakon o zaštiti na radu, <https://www.zakon.hr/z/167/Zakon-o-za%C5%A1titi-na-radu>, pristupljeno 09.08.2022.
- [9] Stalni stručni suradnici ZIRS-a: Uvod u zaštitu na radu, ZIRS d.o.o., Zagreb, 2016., ISBN 978-953-7722-42-5
- [10] dr. sc. Šokčević S.: Uređivanje i nadzor zaštite na radu, Iproz, Zagreb, 2014., ISBN 978-953-6026-81-4
- [11] Narodne novine , Zakon o zaštiti na radu: Pravilnik o izradi procjene rizika, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_09\\_112\\_2154.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_09_112_2154.html), pristupljeno 09.08.2022.
- [12] Centar za zaštitu na radu, <https://centarznr.hr/strucni-clanci/hrvatska/obveze-poslodavaca-kod-kojih-netko-od-radnika-obavlja-poslove-s-posebnim-uv>, pristupljeno 09.08.2022.

- [13] Narodne novine, Pravilnik o poslovanju sa posebnim uvjetima rada, [https://www.pmf.unizg.hr/download/repository/Pravilnik\\_o\\_poslovanju\\_sa\\_posebnim\\_uvjetima\\_rada.pdf](https://www.pmf.unizg.hr/download/repository/Pravilnik_o_poslovanju_sa_posebnim_uvjetima_rada.pdf), pristupljeno 10.08.2022.
- [14] [http://www.hzzo-net.hr/dload/zastita\\_zdravlja/Obrazac\\_RA-1.pdf](http://www.hzzo-net.hr/dload/zastita_zdravlja/Obrazac_RA-1.pdf), pristupljeno 10.08.2022.
- [15] Narodne novine, Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_06\\_73\\_1375.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_06_73_1375.html), pristupljeno 10.08.2022.
- [16] Narodne novine, Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_12\\_142\\_2418.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_12_142_2418.html), pristupljeno 10.08.2022.
- [17] Centar za zaštitu na radu, <https://centarznr.hr/strucni-clanci/hrvatska/osposobljavanje-radnika-za-rad-na-siguran-nacin-kako-ga-obaviti>, pristupljeno 11.08.2022.
- [18] <https://www.zastitanaradu.hr/wp-content/uploads/2021/12/3162-743x1024.jpg>, pristupljeno 11.08.2022.
- [19] Zaštita na radu, <https://www.zastitanaradu.com.hr/novosti/Pruzanje-prve-pomoci-na-radnom-mjestu---obveze-poslodavca-128>, pristupljeno 15.08.2022.
- [20] Jukić P, Nemet Z., Držaić J., Zaštita od požara, Grafo Mark, 1996., ISBN 425.125
- [21] <https://www.facebook.com/instructus/photos/pcb.3637139902968747/3637138522968885/?type=3&theater>, pristupljeno 15.08.2022.
- [22] <https://www.burzanautike.com/upload/bn/216/vatrogasni-aparat-na-plovilu/vatreni%20trokut.jpg>, pristupljeno 16.08.2022.
- [23] dr. inž. Podbrežnik F., Preventivna požarna zaštita u poduzeću, Privreda, 1962., Zagreb ISBN 79277

[24] dipl. ing. Carević M., dipl. Jukić P., dipl. ing. Kaštelanac Z., dipl. ing. Sertić Z., Tehnički priručnik za zaštitu od požara, Zagrebinsko, Zagreb, 1997., ISBN 953-97239-0-6

[25] Šimara B., Uređivanje i nadzor zaštite od požara, Iproz, Zagreb, 2015., ISBN 488-531

[26] [https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/6ab82b87-afce-4164-bd7b-847d49d54810/datastore/18/publication/10969/pictures/2019/11/09/1573309713\\_e\\_vakuacijski-plan-shutterstock\\_509461135.jpg?v=1614351350](https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/6ab82b87-afce-4164-bd7b-847d49d54810/datastore/18/publication/10969/pictures/2019/11/09/1573309713_e_vakuacijski-plan-shutterstock_509461135.jpg?v=1614351350), pristupljeno 19.08.2022

[27] Osposobljavanje osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, <https://centarznr.hr/zastita-od-pozara/zakoni/osposobljavanje-osoba-za-provedbu-preventivnih-mjera-zastite-od-pozara-gase>, pristupljeno 20.08.2022.

[28] Sustav vatrodjave i gašenja - SZ. SPEC. IZV. ZOP, prezentacija

[29] <http://sichem.hr/eng/images/k1/26.jpg>, pristupljeno 27.08.2022.

[30] <https://cdn.preventa.hr/media/catalog/product/cache/image/700x700/e9c3970ab036de70892d86c6d221abfe/c/a/canstockphoto5957346.jpg>, pristupljeno 27.08.2022.

## 7. POPIS SLIKA

Slika 1. Otvoreno skladište [2] .....	3
Slika 2. Natkriveno skladište [3] .....	4
Slika 3. Zatvoreno skladište [4].....	5
Slika 4. Komponente viličara [6].....	8
Slika 5. Vjerojatnost [11].....	18
Slika 6. Posljedice (veličina posljedica – štetnosti) [11] .....	18
Slika 7. Matrica procjene rizika [11].....	19
Slika 8. Uputnica za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti djelatnika [14] .....	21
Slika 9. Određivanje bodova prema vremenu (T1) [15].....	22
Slika 10. Određivanje bodova prema težini tereta, položaju tijela radnika i radnim uvjetima (T2) [15].....	23
Slika 11. Položaj tijela (T3) [15].....	23
Slika 12. Radni uvjeti (T4) [15] .....	24
Slika 13. Izračun konačne vrijednosti [15] .....	24
Slika 14. Obrazac ZOS [18] .....	28
Slika 15. Shematski prikaz procesa gorenja [21].....	30
Slika 16. Požarni trokut [22] .....	32
Slika 17. Grafički prikaz plana evakuacije [26].....	41
Slika 18. Mokri i suhi sprinklerski sustav [28].....	45
Slika 19. Vanjska hidrantska mreža [29].....	46
Slika 20. Unutarnja hidrantska mreža [30].....	47