

# Sustav zaštite tijekom prerade mlijeka

---

**Maletić, Matija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*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:128:143407>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-14**



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

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

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

Matija Maletić

**SUSTAV ZAŠTITE TIJEKOM PRERADE  
MLIJEKA**  
ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2016.

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

Matija Maletić

# **SYSTEM PROTECTION IN MILK PROCESSING**

FINAL PAPER

Karlovac, 2016.

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

Matija Maletić

**SUSTAV ZAŠTITE TIJEKOM PRERADE  
MLIJEKA**  
ZAVRŠNI RAD

Mentor :

Dr.sc.Zvonimir Matusinović,pred.

Karlovac, 2016.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni / specijalistički studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2016

# **SUSTAV ZAŠTITE TIJEKOM PRERADE MLIJEKA**

Student: Matija Maletić

Naslov: Sustav zaštite tijekom prerade mlijeka

Opis zadatka:

U ovome završnome radu opisan je tehnološki proces proizvodnje, odnosno prerade mlijeka, te su navedene opasnosti koje prijete u procesu kao i mjere zaštite kako bi se te opasnosti umanjile tijekom procesa proizvodnje. Prikazan je sustav u jednom poduzeću kojem je primarna prerada mlijeka u mliječne proizvode.

Zadatak zadan:  
02 / 2016

Rok predaje rada:  
05 / 2016

Predviđeni datum obrane:  
05 / 2016

Mentor:

Dr. sc. Zvonimir Matusinović, pred.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

Dr. sc. Nikola Trbojević, prof. v. š.

## PREDGOVOR

Ovom prigodom zahvaljujem svima koji su mi pomagali i bili podrška tijekom mog cjelokupnog školovanja.

Iskustva koja sam stekao pisanjem završnog rada proširila su moje znanje o tehnološkom procesu proizvodnje-prerade mlijeka, opasnostima i mjerama zaštite u procesu, te kako olakšati i poboljšati sam proces rada.

Posebno zahvaljujem svom mentou, Dr. sc. Zvonimiru Matusinoviću na ukazanom povjerenju, savjetima i pruženoj pomoći tijekom pisanja završnog rada bez kojeg izrada rada nebi bila moguća.

## **SAŽETAK**

U ovom završnome radu opisan je tehnološki process proizvodnje, odnosno prerade mlijeka, te su navedene opasnosti koje prijete u procesu kao i mjere zaštite kako bi se te opasnosti umanjile tijekom procesa proizvodnje. Prikazan je sustav u jednom poduzeću kojem je primarna prerada mlijeka u mliječne proizvode.

**KLJUČNE RIJEČI** : tehnološki proces, prerada mlijeka, sustav zaštite

## **SUMMARY**

In this concluding paper describes the technological process of production or processing of milk , and are listed threats in the process as well as safeguards to reduce these hazards during the process proizvodnje. Prikazan the system in one company which is the primary processing of milk into dairy products .

**KEY WORDS** : technological process , processing of milk , protection  
system

# SADRŽAJ

1.1.	<b>Kotlovsko postrojenje</b> .....	1
1.2.	<b>Kadrovska struktura</b> .....	2
1.3.	<b>Zaštita od požara i zaštita na radu</b> .....	3
	Tablica br. 2.Raspon brzine vjetra.....	5
<b>3.</b>	<b>PREGLED DRUŠTVA</b> .....	6
3.1.	<b>Zemljište, objekti i infrastruktura</b> .....	6
	Slika 2. Mljekara .....	7
3.2.	<b>Infrastruktura i oprema</b> .....	7
3.2.1.	<b>Energetska/komunalna infrastruktura</b> .....	7
	<b>Kotlovnica</b> .....	8
	<b>Komprimirani zrak</b> .....	9
3.2.2.	<b>Proizvodna oprema</b> .....	9
	Linija za prijem i pasterizaciju mlijeka sastoji se od 3 dijela: .....	9
	<b>Linija za prijem mlijeka</b> .....	10
	Slika 3.Linija za prijem mlijeka .....	10
	<b>Linija za pasterizaciju mlijeka</b> .....	10
3.3.	<b>Centralni upravljački sustav (CCS)</b> .....	11
3.4.	<b>Linija za toplinsku obradu mlijeka i vrhnja za proizvodnju fermentiranih proizvoda</b> 12	
3.5.	<b>Linija za proizvodnju tekućih fermentiranih proizvoda</b> .....	12
	Slika 6.Kotlovi za fermentaciju.....	12
3.6.	<b>Linija namaza</b> .....	13
	Slika 7.Stroj za punjenje sirnog namaza.....	13
3.7.	<b>Linija za punjenje pasteriziranog mlijeka i tekućih</b> .....	13
	<b>fermentiranih proizvoda</b> .....	13
3.8.	<b>Proizvodna linija svježeg sira</b> .....	14
	Slika 9.Kade za sir.....	14
3.9.	<b>Linija za punjenje čvrstih fermentiranih proizvoda</b> .....	14
3.10.	<b>Linija za proizvodnju trajnog mlijeka</b> .....	15
	Tablica br. 4. Proizvodni kapaciteti za 2005.godinu .....	16
	Tablica br. 5. Proizvodni kapaciteti za 2006.godinu .....	17
3.12.	<b>Uska grla u proizvodnji</b> .....	17



Slika 12. Skladište opasnih tvari .....	19
<b>ODRŽAVANJE POSTROJENJA .....</b>	<b>23</b>
<b>Regulatori tlaka .....</b>	<b>23</b>
-manometri.....	23
5.3. Napojne pumpe.....	24
5.4. Sigurnosni ventili.....	24
5.5. Plamenik.....	25
<b>Kontrola izgaranja .....</b>	<b>25</b>
5.6. Vizualna kontrola kotla i pomoćnih uređaja u kotlovnici .....	25
<b>Evidencija neispravnosti.....</b>	<b>26</b>
5.7. Uređaji za pripremu vode.....	26
5.7.1. Napojni rezervoar s termičkim otplinjačem .....	26
5.7.2. Uređaj za omekšivanje vode .....	26
5.8. Pumpe za mazut i rezervoar mazuta .....	26
5.9. Posebne kontrole.....	27
5.10. Mjesečne kontrole.....	27
5.11. Godišnji remont .....	28
Prilikom punjenja spremnika sudjeluju poslužitelj crpke i vozač cisterne.....	29
Vrelište.....	30
Granica eksplozivnosti .....	31
Relativna gustoća.....	31
Plamište .....	32
Temperatura samozapaljenja .....	32
Moguća mjesta istjecanja su: .....	33
Uzroci istjecanja goriva mogu biti slijedeći: .....	34
U tom slučaju potrebno je učiniti slijedeće: .....	34
8.7. Mjere koje treba poduzeti u slučaju požara ili eksplozije .....	39
Zakoni.....	44
Uredbe .....	45

# 1. UVOD

KIM Mljekara Karlovac d.d. (u daljnjem tekstu KIM) osnovana je 1968. godine, tada pod imenom „Zagrebačka mljekara-tvornica evaporiranog mlijeka Karlovac“. Zbog uvjeta na tržištu tvornica se uskoro odvaja od Zagrebačke mljekare i postaje samostalna tvornica za preradu mlijeka i mliječnih proizvoda.

Pogoni za proizvodnju evaporiranog mlijeka izgrađeni su na lokaciji u Karlovcu, u naselju Gornje Mekušje koje se nalazi oko 3 km udaljeno od centra grada, u dijelu sa pretežno obiteljskim kućama. Zbog proširenja asortimana 1974. godine na istoj lokaciji izgrađena je sušara u kojoj se prerađuju sezonski viškovi mlijeka regije i šireg područja, a 1991. godine puštena je u pogon nova linija prijema i pasterizacije.

Prerada mlijeka i proizvodnja mliječnih proizvoda u 2000.toj godini iznosila je 21.785.602 litara, sa trendom stalnog povećanja. Dnevna prerada iznosila je prosječno 71.600 litara. KIM zapošljava 218 radnika u svojim pogonima te velik broj kooperanata na širem području karlovačke županije. Zbog toga je KIM jedan od najznačajnijih pokretača povratka na seoska gospodarstva i investiranja u razvoj proizvodnje mlijeka, odnosno intenzivno stočarstvo.

## 1.1. **Kotlovsko postrojenje**

Proces prerade mlijeka zahtijeva tzv. tehnološku paru koja služi za zagrijavanje ili sterilizaciju posuda i postrojenja u toku cijele godine. Ovaj uvjet kao i relativna udaljenost od karlovačke Toplane uvjetovali su da se zajedno sa izgradnjom proizvodnih pogona izradi i kotlovnica koja osigurava toplinsku energiju za zagrijavanje prostora u kojima borave ljudi u toku zime i tehnološku paru za proces prerade u toku cijele godine. Prema tome kotlovnica je u pogonu cijele godine.

Za pogon kotlova koristi se mazut, odnosno loživo ulje srednje tip LU S-II proizvodnje INA – Rafinerija nafte Rijeka. Za skladištenje goriva je istovremeno sa izgradnjom kotlovnice izgrađen i nadzemni spremnik volumena 250 m<sup>3</sup>. Prema tome maksimalna količina mazuta koja se može naći u spremniku iznosi 250 m<sup>3</sup> x 0,99 t/m<sup>3</sup> = 247,5 t.

Za vrijeme trajanja domovinskog rata KIM se nalazio praktički na samoj liniji razdvajanja, te je doživio značajnu štetu na svojim objektima. Između ostalih stradao je i spremnik mazuta koji je imao 15 rupa kao posljedica granatiranja. Oštećenja su se nalazila na gornjem dijelu spremnika, te su bila sanirana.

## 1.2. Kadrovska struktura

U pogonu Tehnike koji je predmet ovog operativnog plana zaposleno je 23 radnika. Njihova kvalifikacijska struktura je slijedeća:

Tablica br.1. Kvalifikacije radnika

KVALIFIKACIJA	Broj izvršitelja
SSS	10
VKV	2
KV	11
Ukupno	23

Radnici koji rade na poslovima povezanim sa kotlovnicom, osim kvalifikacije, imaju položeni ispit za strojara ATK kotlova koji je obavljen u nadležnoj organizaciji i upisan u radnu knjižicu, a bio je uvjet da bi se mogli zaposliti na ova radna mjesta.

Osim toga svi djelatnici su osposobljeni za rad na siguran način, što se provjerava svake dvije godine od ovlaštene organizacija o čemu dokumentaciju vodi voditelj Službe zaštite na radu i zaštite od požara. Prosječni radni staž radnika koji rade na ovim poslovima iznosi 12 godina.

Na osnovu ovih podataka može se zaključiti da su djelatnici na zadovoljavajući način obučeni i osposobljeni za sprečavanje nesretnog slučaja, kao i za akcije u smanjenju posljedica eventualne akcidentne situacije.

### 1.3. **Zaštita od požara i zaštita na radu**

Za poslove zaštite na radu zadužena je služba za pravne, kadrovske i opće poslove sa 11 zaposlenih na čijem je čelu voditelj službe.

Ova služba organizira radnje vezane za zaštitu na radu i zaštitu od požara u skladu sa zakonima i propisima koji se odnose na ovo područje. Služba je zadužena za pravovremeno obavještavanje odgovornih osoba o rokovima u kojima je potrebno obaviti određene preventivne radnje. Isto tako služba pohranjuje sve dobivene svjedodžbe i ateste. Stalnim školovanjem preko seminara, te praćenjem stručne literature, omogućeno je da djelatnici budu u toku sa svim novostima koje se dešavaju promjenama zakona i propisa, a koje se odnose na područje djelovanja poduzeća. Na taj način je osiguran protok informacija prema svima koji su dužni voditi brigu, odnosno donose odluke vezane za zaštitu na radu, zaštitu od požara i zaštitu okoliša.

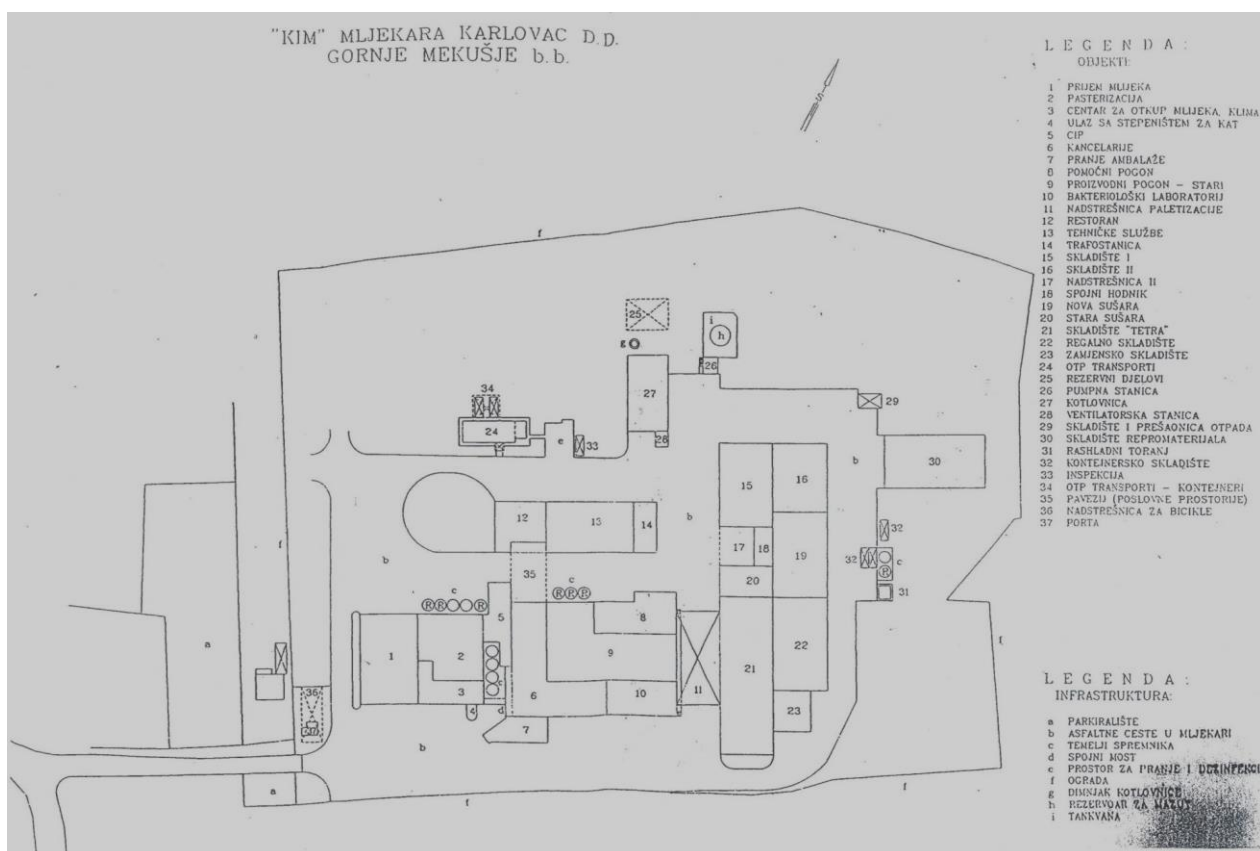
Svi djelatnici obučeni su za rad na siguran način i primjenjuju mjere osobne zaštite. U pogonu kotlovnice sa pripadajućim objektima su postavljene odgovarajuće table sa natpisima upozorenja u skladu s Zakonom o zaštiti na radu i Zakonom o zaštiti od požara. Na mjestima definiranim Elaboratom zaštite od požara postavljeni su odgovarajući aparati za početno gašenje požara koji se redovno kontroliraju i o čemu postoji atestna dokumentacija. Postavljeni su i znakovi upozorena, sheme postrojenja i uputstva za rad i uputstva za prvu pomoć u slučaju nesreće. Obavještavanje o akcidentu omogućeno je pomoću stacionarnog i mobilnog telefona. Najbliža policijska postaja nalazi se u Karlovcu na udaljenosti od cca 5 km. Objekti i instalacije koji pripadaju kotlovnici su projektirani izvedeni u skladu s važećim propisima i pravilima struke.

Detaljniji podaci o primijenjenim mjerama prikazani su slijedećim poglavljima kao i „**Analiza radnog mjesta po opasnostima**“ koja se nalazi u prilogu br.1.

## 2. LOKACIJA

KIM je smješten u jugoistočnom predgrađu Karlovca, u Mekušanskom polju između rijeka Korane i Kupe i uz lokalnu cestu Karlovac – Kamensko. Od centra grada udaljen je cca 3 km, a to je udaljenost od Hitne medicinske pomoći, Doma zdravlja i Policijske postaje. Udaljenost od Javne vatrogasne postaje koja se nalazi u dijelu grada zvanom Gaza je oko 4 km, koliko iznosi i udaljenost do Gradske bolnice na Švarči.

Sa svim navedenim objektima KIM je povezan kvalitetnim prometnicama, tako da je procijenjeno vrijeme dolaska vozila u eventualnim akcidentnim situacija u uvjetima maksimalne zagušenosti prometa procijenjeno na 10 do 15 minuta. Tvornički krug KIM je jedini veći objekt uz lokalnu cestu, te je većina obiteljskih zgrada smješteno uz cestu ili pokrajnje ulice.



Slika 1. Legenda objekta Kim Karlovac d.d

Vjetar je parametar od velikog značaja za prijenos i raspršivanje plinova i čestica u atmosferi. Podaci o režimu strujanja na većini meteoroloških postaja dobivaju se na osnovi vizualnih motrenja smjera i jačine vjetra u tri klimatološka termina (7, 14 i 21 sat po lokalnom vremenu). Jačina vjetra određuje se s obzirom na učinke što ih vjetar izaziva na objektima u prirodi – po Beaufortovoj ljestvici od 12 stupnjeva, koji se u pojedinim slučajevima prevode u brzinu vjetra na osnovi odgovarajuće formule. Brzina vjetra, izražena u m/s, a izračunata iz Beaufortove ljestvice nije precizan pokazatelj, ali ponekad je korisno imati je.

Tablica br. 2. Raspon brzine vjetra

Šifra jačine	OPIS	Odgovarajuća brzina (m/s)	Srednja brzina (m/s)
0	Tišina	0.0-0.2	0.0
1	Lagani povjetarac	0.3-1.5	0.9
2	Povjetarac	1.6-3.3	2.0
3	Slabi vjetar	3.4-5.4	4.5
4	Umjeren vjetar	5.5-7.9	6.7
5	Umjereno jak vjetar	8.0-10.7	9.4
6	Jaki vjetar	10.8-13.8	12.3
7	Žestoki vjetar	13.9-17.1	15.5
8	Olujni vjetar	17.2-20.7	19.0

U ovom opisu klimatskih karakteristika na području Karlovca također ćemo koristiti podatke osnovnih, klimatoloških mjerenja koji su nam na raspolaganju.

Najčešći smjer vjetra tijekom cijelog dana je NE, a slijedeći po učestalosti je SW. Vjetrovi ostalih smjerova vrlo su rijetki. Svi smjerovi vjetra su podjednako jaki (2 – 3 m/s). Vjetar je sredinom

dana nešto jači nego u jutro i navečer. Jaki vjetar je najčešći u studenome, ali i u srpnju, kad se može u prosjeku očekivati oko jedan dan mjesečno sa jakim vjetrom. Olujni vjetar je još rjeđi, a najvjerojatniji ja u kolovozu. Najjači vjetar (bez obzira na smjer) puše u proljeće, te početkom zime.

Iz analize strujanja na području Karlovca može se zaključiti da je u ortografski razvijenom području, strujanje vrlo kompleksno i jako lokalno uvjetovano. Zbog toga se preporuča mjerenje i analiza strujanja na samoj lokaciji onečišćenja.

### **3. PREGLED DRUŠTVA**

#### **Prikupljanje mlijeka i nabavna cijena**

KIM nabavlja sirovo mlijeko iz tri izvora: lokalnih kooperantskih farmi, ostalih tvrtki (uglavnom višak mlijeka od Leda d.d.) i od svojih kupaca. Sirovo mlijeko se prikuplja od lokalnih kooperanata. Osam kamiona prikuplja mlijeko s 390 "točki za prikupljanje". Sirovo mlijeko se dovozi na otkupna mjesta gdje se drži u rashladnim kontejnerima (laktofrizima), veličine 150 litara do 1.500 litara. KIM posjeduje 407 rashladnih kontejnera.

#### **3.1. Zemljište, objekti i infrastruktura**

KIM je smješten na površini od 37.369 m<sup>2</sup> zemljišta u predgrađu Karlovca, koji je udaljen 35 km od granice sa Slovenijom i 60 km od granice s Bosnom i Hercegovinom. Karlovac je povezan autocestom sa Zagrebom i granicom sa Slovenijom. KIM je udaljen oko pet km od autoceste.

Objekti se sastoje od dvije proizvodne hale, dva skladišta, uredskih prostorija, kantine, hladnjača i odvojenih objekata za trafo stanicu i kotlovnicu. Detaljniji prikaz objekata nalazi se u Dodatku 1.



Slika 2. Mljekara

### 3.2. Infrastruktura i oprema

KIM-ov pogon i oprema mogu se podijeliti na:

- 1. energetska i komunalna infrastruktura**
- 2. proizvodna oprema.**

Detaljne informacije o proizvodnoj opremi, uključujući proizvođača, modele, količine, datume instalacije i status opreme, možete naći u Dodacima 3 i 4.

#### 3.2.1. Energetska/komunalna infrastruktura

Energetska i komunalna struktura KIM-ovog pogona i opreme sastoji se od sljedećeg:

1. transformatorska stanica
2. kotlovnica



3. sustav hlađenja
4. komprimirani zrak
5. voda iz gradskog vodovoda Karlovca.

## **Transformatorska stanica**

KIM u krugu pogona ima transformatorsku stanicu koja je odvojena od proizvodne zgrade. Transformatorska stanica obnovljena je 1989. godine, kada je instalirana "Trafo II" stanica kapaciteta 1.000 kVA, u potpunosti kompatibilan s već postojećom "Trafo I" stanicom (također kapaciteta 1.000 kVA). U svibnju 1999. godine instalirana je nova mjerna oprema, što je dovelo do značajnih ušteda u troškovima za električnu energiju.

Kapacitet instalirane opreme je značajno veći od trenutnih potreba. Trenutna prosječna mjesečna potrošnja iznosi oko 220.000 kWh uz angažiranu snagu od 520 kW.

## **Kotlovnica**

Kotlovnica je također smještena u zasebnom objektu. Izgrađena 1980., kotlovnica sadrži dva parna kotla:

- BKG 50 - kapaciteta 4 t/h, iz 1966. godine
- BKG 100 - kapaciteta 10 t/h, iz 1978. godine.

Ukupni kapacitet kotlovnice je 14 t/h, pri 11 bara, sadašnja potrošnja pare je 2,5 do 3 t/h.

## **Sustav hlađenja-amonijačna kompresorska stanica**

Ova instalacija služi za pripremu ledene vode temperature 1°C, koja se koristi u proizvodnom postupku i za hlađenje skladišnih komora za pasterizirane i fermentirane proizvode.

Sastoji se od sljedećih elemenata:

- klipni kompresori
- spremnik za ledenu vodu
- isparivač
- kondenzatori sa spremnikom i crpkom
- spremnici za tekući amonijak
- komore za hlađenje (+4°C)
- crpke za distribuciju ledene vode.

Ukupna instalirana rashladna snaga je 2.000 kW što je dostatno za potrebe KIM-a.

### **Komprimirani zrak**

Stanica za komprimirani zrak nalazi se u proizvodnom pogonu. Obnovljena je 1996. kada su instalirani novi Kaeser rotacioni kompresori.

Instalirani kapacitet zračnih kompresora KAESER, tip BS 61 je 5,25m<sup>3</sup>/min /kompresoru, 10 bara. Također je instaliran spremnik komprimiranog zraka 4.000 litara / 10 bara.

### **3.2.2. Proizvodna oprema**

Postrojenja za prijem i pasterizaciju:

- linija za pasterizaciju
- toplinska obrada mlijeka i vrhnja za proizvodnju fermentiranih proizvoda (oba tipa)
- linija za proizvodnju tekućih fermentiranih proizvoda
- linija za proizvodnju svježeg sira
- linija za namaze
- linija za punjenje pasteriziranog mlijeka i čvrstih fermentiranih proizvoda
- linija za punjenje čvrstih fermentiranih proizvoda
- linija trajnog mlijeka za proizvodnju trajnog mlijeka.

Linija za prijem i pasterizaciju mlijeka sastoji se od 3 dijela:

- linija prijema mlijeka
- linija pasterizacije mlijeka
- upravljački i kontrolni sustav (CCS)

Ova oprema smještena je u novim objektima, izrađenim 1989. godine, te obnovljenim 1997. godine. U tom objektu obavljaju se sljedeći postupci:

- prijem, mjerenje, hlađenje i skladištenje svježeg mlijeka
- homogenizacija mlijeka i vrhnja
- pasterizacija mlijeka
- hlađenje vrhnja

- pasterizacija vrhnja
- čišćenje svih spremnika, cijevi, opreme i kamiona-cisterni
- pred-obrađivanje otpadnih voda.

### **Linija za prijem mlijeka**

Prijem mlijeka sastoji se od tri prolazne linije za istakanje mlijeka i pranje kamiona-cisterni, oprema je instalirana u dvije linije.



Slika 3. Linija za prijem mlijeka

### **Linija za pasterizaciju mlijeka**

Smještena je u novom dijelu pogona, a sastoji se od sljedećeg:

- hlađenje i skladištenje svježeg mlijeka
- separacija i standardizacija mlijeka
- pasterizacija mlijeka
- primarno hlađenje, toplinska obrada i skladištenje vrhnja
- centralni sustav pranja ("Cleaning In Place" = CIP)
- obrada otpadnih voda: neutralizacija i izjednačavanje



Slika 4. Linija za pasterizaciju mlijeka



Slika 5. Linija za pasterizaciju mlijeka

### 3.3. Centralni upravljački sustav (CCS)

Sva gore navedena oprema i objekti integrirani su u automatizirani kontrolni sustav pod kontrolom Siemens Simatic S5 operativnog sustava. Kabeli koji su povezivali računalo s perifernim uređajima su prekinuti. Računalo i njegove periferne jedinice su cjelina, te se cijeli

sustav može aktivirati i vratiti u prvobitno stanje. Programski paket (software) bi trebalo nabaviti od Siemens Austrija (Linz) koji posjeduje i izradio je originalni programski paket.

### **3.4. Linija za toplinsku obradu mlijeka i vrhnja za proizvodnju fermentiranih proizvoda**

Ova proizvodna linija sastoji se od sljedećih dijelova opreme za fermentirane proizvode:

- duplikator
- izmjenjivač topline (pasterizator) i zadrživač
- homogenizator

### **3.5. Linija za proizvodnju tekućih fermentiranih proizvoda**

Sastoji se od sljedeće opreme, instalirane 1996. godine i dopunjene 1997. godine:

- fermentori
- uređaji za mjerenje pH
- sterilni filtri na zračnim ulazima fermentora
- mono-crpka kapaciteta 4.000 l/h, s frekventnim regulatorom brzine



Slika 6. Kotlovi za fermentaciju

### 3.6. Linija namaza

Smještena je u objektima obnovljenim 1996., a sastoji se od sljedeće opreme:

- miješalica - grijač
- stroj za punjenje sirnog i mliječnog namaza.



Slika 7. Stroj za punjenje sirnog namaza

### 3.7. Linija za punjenje pasteriziranog mlijeka i tekućih fermentiranih proizvoda

Linija za pasterizirano mlijeko smještena je u originalnim objektima koji su obnovljeni 1996. godine. Sastoji se od sljedeće Tetra Pak opreme:

- punilica pasteriziranog mlijeka
- pakirka.



Slika 8. Stroj za punjenje pasteriziranog mlijeka

### 3.8. **Proizvodna linija svježeg sira**

Ova linija nalazi se u odvojenom dijelu proizvodnih objekata. 1998. godine izgrađen je predprostor koji služi kao soba za pripremu pakiranja i skladištenje drugih pomoćnih materijala. Prostorija je izgrađena u skladu sa sanitarnim pravilima i propisima. Također, započeto je s pripremanjima za ugradnju uređaja za djelomičnu sterilizaciju zraka u prostoru za pripremu sira. Linija se sastoji od sljedeće opreme:

- kade za sir
- kolica za cijedenje sira
- stroj za punjenje svježeg sira



Slika 9. Kade za sir

### 3.9. **Linija za punjenje čvrstih fermentiranih proizvoda**

Ova linija sastoji se od:

- spremnika za pripremu fermentiranih proizvoda
- duplikatora za pripremu kultura
- punilice za čvrste fermentirane proizvode
- fermentacijske komore
- komore za brzo hlađenje



Slika 10. Linija fermentiranih proizvoda

### 3.10. Linija za proizvodnju trajnog mlijeka

Spojena je na originalni prostor za pasterizaciju te ima izravan izlaz na utovarni prostor, a sastoji se od:

- sterilizatori
- aseptični strojevi za punjenje
- oprema za distribuciju
- jedinica za pranje

#### **Oprema za internu distribuciju**

Oprema za internu distribuciju sastoji se od pokretnih traka koje spajaju punilice i strojeve za pakiranje sa strojem za pakiranje u omote.

### 3.11. Kapacitet proizvodnje mlijeka i iskorištenost kapaciteta

Kapaciteti su izračunati na temelju 300 dana godišnje iskorištenosti, uzimajući u obzir vrijeme potrebno za redovno održavanje.





Slika 11. Linije za trajno mlijeko

U slijedećoj tablici nalaze se raspoloživi proizvodni kapaciteti i stvarna razina proizvodnje za 2005.

Tablica br. 4. Proizvodni kapaciteti za 2005. godinu

Proizvodna linija	Količina	Godišnji proizvodni kapacitet	Stvarna proizvodnja 2005.	Postotak iskorištenosti %
Pasterizirano	litra			
Traino mlijeko	litra			
Tekući	litra			
Čvrsti	litra			
Svieži sir	litra			
<b>UKUPNO</b>	<b>litra</b>			
Namazi i deserti	kg			

*Izvor: Uprava Društva*

Tablica br. 5. Proizvodni kapaciteti za 2006.godinu

Proizvodna linija	Količina	Godišnji proizvodni kapacitet	Stvarna proizvodnja 2006.	Postotak iskorištenosti %
Pasterizirano	litra			
Trajno mlijeko	litra			
Tekuci	litra			
Čvrsti	litra			
Svieži sir	litra			
<b>UKUPNO</b>	<b>litra</b>			
Namaz i deserti	kg			

### 3.12. Uska grla u proizvodnji

Trenutna proizvodnja ograničena je sa četiri uskih grla u proizvodnji:

1. Automatizacija sustava za upravljanje i kontrolu od Siemens. Računalna oprema koja kontrolira ventile i Alfa Laval opremu je van pogona. Vezu između CPU-a i opreme treba popraviti i poboljšati.
2. Objekti za skladištenje fermentiranih proizvoda su neprikladni. Proizvodnja ovih proizvoda koji donose veliku zaradu može se povećati ako se osigura dodatni prostor za fermentaciju.
3. Postupak pakiranja čaša jogurta trenutno se obavlja ručno i treba ga u potpunosti automatizirati.
4. Prostore za punjenje fermentiranih proizvoda i svježeg sira poboljšati u pogledu mikroklimatskih uvjeta.

Uprava je pripremila Program proširenja proizvodnih kapaciteta. Taj program nije primijenjen, ali je valjan jer predlaže sveobuhvatno rješenje za budući razvoj KIM-a. Plan se, na zahtjev, može dobiti od Uprave.

### 3.13. Informacijski sustav i upravljanje

Tvrtka na svojih 77 PC računala koristi Windows 98 i Windows 2000. Sva računala umrežena su preko servera u Karlovcu, uključujući i ona u Splitu, Zadru, Osijeku i Dubrovniku. KIM koristi programe napravljene posebno za potrebe izvješćivanja. Informacije koje su na raspolaganju Upravi, odjelnim upraviteljima i prodajnom osoblju jesu:

- računi za plaćanje, računi za naplatu, stanje računa, stanje i popis imovine
- mjesečni pregled prodaje i plaćanja i prodaje po proizvodima
- količina i stanje sirovina i materijala po linijama isporuke i po materijalima od kupaca
- analiza proizvodnje pojedinih farmera
- procjena klijenata po trenutnoj prodaji i prodaji prethodne godine
- prihodi za pojedina razdoblja.
- 

Redovito se izrađuju sljedeća izvješća:

- Dnevna izvješća: struktura svježeg mlijeka koje ulazi u proizvodnju, proizvodni rezultati, prodaja i rezerve mlijeka od prethodnog dana.
- Polumjesečna izvješća: količina mlijeka koja je ušla, proizvodna struktura proizvoda KIM marke i usluge s usporedbom s prethodnim mjesecom i godišnjim proizvodnim planom.
- Mjesečno, kvartalno i godišnje: analiza svih poslovnih funkcija koja obuhvaća proizvodnju, prodajne rezultate i analizu troškova uz praćenje ostvarenih i planskih mjesečnih i godišnjih rezultata.
- Periodična izvješća: proračuni prodaje postojećih ili novih proizvoda u posebnim situacijama, analiza prodaje, profitabilnosti, te pokazatelja proizvodnje i distribucije.

## 4. OPIS TEHNOLOGIJE I SMJEŠTAJ OPASNIH TVARI



Slika 12. Skladište opasnih tvari

### 4.1. Opis postrojenja za korištenje mazuta

Kotlovnica je postrojenje izgrađeno 1968. godine. Proširenjem proizvodnje nakon 10 godina dograđen je prostor i ugrađen još jedan kotao. Smještena je u centralnom dijelu proizvodne površine, a primjerenom prometnicom omogućen je prilaz cisterni sa gorivom do istakališta.

Kotlovnica je samostalni objekt koji se sastoji od slijedećih dijelova:

- Površina za prihvata cisterni sa gorivom
- Zgrada za pretakanje goriva (mazutna podstanica)
- Spremnik goriva sa zaštitnim bazenom
- Dimnjak
- Kotlovnica sa kancelarijama, garderobom i sanitarnim čvorom

Od početka rada do datuma izrade ovog uratka u kotlovnici nije bilo nikakvih incidenata u smislu požara ili eksplozija.

### 4.2. Površina za prihvata cisterni sa gorivom

Pretakalište goriva je prostor na kojem se parkira cisterna sa gorivom koje treba pretočiti u spremnik goriva. To je asfaltirana površina

veličine 27 x 5,5 m do koje vodi jednosmjerna interna prometnica širine 3,5 m.

Na platformi se nalazi sklopka za odvođenje statičkog elektriciteta na koju se priključuje cisterna prilikom pretakanja. Osim toga cijela površina uzemljena je trakom za uzemljenje. FeZn 40/4 koja je ispravnim galvanskim spojevima vezana za armaturu pretakališta i uzemljenje spremnika i predpumpne stanice.

Prije početka pretovara potrebno je otključati savitljivo crijevo koje se spaja na cisternu i povezuje cisternu i mazutnu podstanicu, te uključiti pumpu za pretovar i grijač mazuta.

#### **4.3. Zgrada za pretakanje goriva (mazutna podstanica)**

Zgrada za pretakanje goriva je ukopani objekt površine 4,5 x 5 m i dubine 3,2 m. U podstanici se nalaze 2 pretovarne zupčaste crpke od kojih je jedna radna, a druga rezervna, te dva parna i jedan električni grijač goriva. Ove crpke služe za pretovar goriva iz cisterne u spremnik, čiji je ulaz na visini od 9.277 mm. Osim toga u podstanici se nalaze i dvije dobavne pumpe sa grijačima koje dobavljaju gorivo iz rezervoara i transportiraju ga do kotlova. Kapacitet crpki je 15.000 l/h, a pokreće ih električna energija od 380 V, 50 Hz. Priključni elektro ormarić i sklopke te cjelokupna elektroinstalacija izvedeni su u protu-eksplozivnoj izvedbi. U prostoru nema niti jedne elektro-utičnice. Glavni ormar za puštanje pretovarne stanice u rad, nalazi se u kotlovnici.

Na vratima i unutar prostora postoje odgovarajući natpisi zabrane pristupa i upozorenja. U prostoru se nalazi jedan aparat za gašenje požara prahom S 9 i jedan aparat za gašenje električnih instalacija ugljičnim dioksidom.

#### **4.4. Spremnik goriva sa zaštitnim bazenom**

Spremnik goriva predviđen je za skladištenje srednje teškog ulja, tip LU S-II (mazut). Spremnik je vertikalni samostojeći, izrađen od čeličnog lima Č.0361 standardne kvalitete. Spremnik je izveden iz plašta, dna i krovne konstrukcije s krovom.

Osim toga spremnik ima i pripadajuću opremu koja se sastoji od ulaznog otvora plašta i krova, odzračivača, lijevka za ispuštanje vodenog kondenzata i goriva, pokazivača nivoa goriva, ograde sa vanjskim i unutrašnjim stepenicama i potrebnim priključcima. Na visini od 850 mm od dna spremnika nalazi se elektro-grijalica koja omogućava zagrijavanje i tok mazuta do dobavnih pumpi i dodatnih grijača.

Gabaritne dimenzije spremnika su  $6.000 \times 9.077$  mm. Debljina lima poda iznosi 7 mm, dok je debljina plašta i krova 5 mm. Spremnik je izvana zaštićen od korozije i utjecaja atmosfere temeljnom bojom (minijum) i zaštitnim premazom, dok je sa unutrašnje strane zaštićen premazom otpornim na djelovanje nafte i njenih derivata (epoksidna smola).

Spremnik je smješten u pravokutnom betonskom zaštitnom bazenu površine  $12,5 \times 10$  m. (unutrašnje mjere) i visine 3,2 m.

Količina tekućine koju zaštitni bazen može primiti iznosi  $12,5 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 3,2 \text{ m} = 400 \text{ m}^3$ .

U ovu količinu je uračunato i gorivo koje bi u slučaju slobodnog istjecanja ostalo u spremniku do visine zaštitnog zida, odnosno 3,2 m. Prema tome bazen je dovoljno dimenzioniran da prihvati kompletan sadržaj spremnika goriva u slučaju da zbog bilo kojeg razloga dođe do istjecanja. Proizvođač spremnika preporučuje da se spremnik ne puni više od 95% nazivnog volumena, a prosječno se u spremniku nalazi oko  $100 \text{ m}^3$  goriva.

Bazen je izrađen od betona debljine 25 cm nepropusnog za tekućine. Dno je također izrađeno od nepropusnog betona, tako da je onemogućeno istjecanje. Jedini otvor koji se nalazi unutar bazena je onaj za ispuštanje kondenzata. Do unutrašnjosti bazena se dolazi pomoću metalnih ljestvi pričvršćeni za vertikalni zid. Kondenzat se ispušta preko ručnog ventila i slijepe prirubnice u šaht koji je predviđen za ispuštanje zauljene vode koja se sprema u taložnicu sa preljevnim šahtom. Taložnica nije spojena na kanalizaciju i povremeno se prazni po potrebi, a talog se odvozi na deponiju. Prijevoz obavlja organizacija ovlaštena za transport i skladištenje ove vrste otpada. Prilikom ispuštanja kondenzata obavezno je prisutan barem jedan od zaposlenika kotlovnice.

## 4.5. Dimnjak

Dimnjak je izrađen od čelika otpornog na temperature i ima okrugli profil. Promjer cijevi iznosi 1,3 m, a ukupna visina iznosi 30 m. Na vrhu se nalazi mlaznica koja povećava izlaznu brzinu dimnih plinova. Na taj način se produkti izgaranja šire na veću površinu, odnosno koncentracija štetnih tvari u okolini dimnjaka je manja.

Unutar dimnjaka nalaze se 2 dimovodna kanala od kojih je svaki predviđen za jedan kotao. Za pregled i popravke dimnjaka predviđene su čelične stepenice sa odmorištima i leđobranima sa vanjske strane dimnjaka.

## 4.6. Kotlovnica

Kotlovnica je najvažniji i najkompliciraniji dio postrojenja za proizvodnju pare. Zgrada ukupne površine 364 m<sup>2</sup> izgrađena je u skladu s propisima za objekte ove namjene. Osim prostora u kojima su smješteni kotlovi (2 kom.) ovdje se nalazi i pomoćna radionica, garderobni prostor i sanitarni čvor.

U kotlovnici se nalaze 2 kotla proizvodnje TPK Zagreb, jedan tipa BKG-50 i drugi tipa BKG-100 koji proizvode paru izlaznih karakteristika 170° C kod tlaka od 8 bar. Od toga jedan kotao ima kapacitet od 10 t/h te eventualno za dopunu kotao od 5 t/h.

U kotlove se dovodi mazut iz spremnika goriva, a preko crpki i grijača instaliranih u mazutnoj podstanici. Paljenje mazuta vrši se mješavinom propan-butan plina iz plinske boce kapaciteta 10 kg plina. Svaki kotao ima svoju plinsku bocu, a vođenje procesa je poluautomatsko uz potrebne instrumente za mjerenje ulaznih parametara vode i izlaznih parametara pare. Kotlovi su opremljeni alarmnim sistemima koji zvučnom i svjetlosnom signalizacijom obavještavaju o eventualnim prekoračenjima zadanih parametara.

U kotlovnici rade u jednoj smjeni najmanje 2 radnika. Rad se obavlja ovisno o potrošnji, tako da kotlovnica ljeti radi u tri smjene, dok se zimi radi u dvije smjene, a preko vikenda dolaze dežurni radnici radi povremenog paljenja kotla zbog održavanja temperature u sistemu i grijanja prostora.

U prostoru kotlovnice se nalaze odgovarajući natpisi upozorenja i zabrane istaknuti na vidljivim mjestima. Za protupožarnu zaštitu su

predviđena 2 interna hidrantska mjesta opremljena vatrogasnim cijevima i sapnicama te 3 uređaja za gašenje suhim prahom S 9.

## **5. UPUTE ZA SIGURNOSNI RAD, KONTROLU I ODRŽAVANJE POSTROJENJA**

### **5.1. Dnevna kontrola**

Obavezna dnevna kontrola vrši se od strane strojara kotlovskog postrojenja, a sve uočene neispravnosti strojar je dužan odmah otkloniti ili prijaviti nadležnoj osobi, ovisno o ozbiljnosti kvara.

### **5.2. Kotlovi i pomoćni uređaji**

#### **Vodokazi**

U svakoj smjeni strojar je obavezan barem jednom kontrolirati ispravnost vodokaza. Propuhati vodokaz i kontrolirati da li se voda brzo, bez pjenjenja ili mjehurića podiže u vodokazu na isti nivo kao i prije kontrole. I jedan i drugi vodokaz na kotlu moraju biti ispravni i pokazivati jednak nivo.

Rad kotla samo sa jednim ispravnim vodokazom nije dovoljan. Vodokaz ne smije propuštati, staklo ne smije biti puknuto, sva tri ventila i vodokaza moraju biti ispravni, čisti i moraju se dati lagano okretati. Voda u vodokazu mora biti čista i bistra. Sve uočene neispravnosti strojar je dužan odmah ukloniti.

#### **Regulatori napajanja**

U svakoj smjeni barem jedanput mora se odmuljiti regulator napajanja. Na početku rada izvršiti kontrolu i ispravnost regulatora naglim otvaranjem odmuljnog ventila, pri čemu se kod pražnjenja kućišta regulatora, plamenik kotla mora isključiti i tako blokirati daljnji dovod goriva. Regulator ne smije propuštati, ventili moraju biti ispravni, sve nepravilnosti odmah rješavati.

#### **Regulatori tlaka**

Dnevnom vizualnom kontrolom provjeravati da li se kotao isključuje na zadanom tlaku.

**-manometri**



Stalnom svakodnevnom vizualnom kontrolom, barem u svakoj smjeni jedanput i to na početku rada kotla, kontrolirati ispravnost kotlovskeg manometra. Na manometru ne smije biti nikakvih propuštanja, priključna slavina mora se lagano okretati. Svi manometri moraju biti baždareni i za to moraju imati certifikat. Sve uočene probleme u radu manometra odmah otklanjati.

### **5.3. Napojne pumpe**

Neprekidna i stalna kontrola rada pumpe, povratnog i zapornog ventila na tlačnom cjevovodu. Uz osovinu pumpe ne smije biti velikog curenja vode. Osovina se ne smije zagrijavati. Neophodna kontrola podmazivanja ležaja, te kontrola temperatura motora i ležajeva.

Povratni ventil na tlačnom cjevovodu mora se odmah zatvoriti čim napojna pumpa prestane sa radom. Ako se pumpa zavrti na obratnu stranu, znak je da povratni ventil propušta. To je vrlo opasno jer se kotao može isprazniti.

Zaporni ventil na kotlu ne smije propuštati, mora biti čist i lako se okretati.

Na početku rada mora se kontrolirati djelovanje regulatora napajanja i napojne pumpe. To se radi tako da se simulira nestanak vode djelomičnim pražnjenjem kućišta regulatora. Tijekom rada stalno kontrolirati da li se napojna pumpa isključuje na podešenom maksimalnom nivou vode.

Ako je hlađenje ležajeva vodom, kontrolirati temperaturu izlazne vode, koja ne smije prijeći 40°C.

Ako se nedostaci na vrijeme uoče i preventivno saniraju, osigurat ćemo siguran rad pumpe, a samim tim i kotla.

### **5.4. Sigurnosni ventili**

Dnevna kontrola ispravnosti vrši se vizualnim putem. Sigurnosni ventil ne smije propuštati paru na tlaku koji je niži od baždarenog tlaka otvaranja. Kontrolirati ispravnost odvoda kondenzata na ispušnoj strani. Na početku rada kotla, pri niskom tlaku, polugu ventila ručno malo podignuti da se ventil propuše.

Sigurnosni ventili baždare se obavezno svake godine, po potrebi i prije. Moraju imati certifikat o baždarenju.

## 5.5. Plamenik

Vizualna kontrola plamenika. U početku rada kontrola fotoćelije, uređaja za paljenje, čistoće uljnog filtra. Kontrola otvaranja zaklopke za zrak pri propuhivanju kod stavljanja plamenika za rad. Minimalno pred provjetravanje je 15 sekundi. Simulirani nestanak plamena zatvaranjem dovoda goriva. Pri nestanku goriva, plamenik se mora odmah isključiti. Kontrola nepropusnosti zatvaranja elektromagnetskog ventila na dovodu goriva. Stalna kontrola temperature predgrijavanja loživog ulja.

### **Kontrola izgaranja**

Česta vizualna kontrola plamena, pojava dima, upućuje na loše izgaranje. Ne smije biti vraćanja plamena ili eksplozija pri stavljanju plamenika u rad. Zagasito crven i dugačak plamen upućuje na nepravilnosti u radu (pre malo zraka, slabo raspršivanje goriva, niska temperatura predgrijavanja i slično). Kratki, bijeli i bučan plamen može također biti posljedica više uzroka (previše zraka, visoka temperatura predgrijavanja goriva i slično).

Kontrolirati temperaturu izlaznih dimnih plinova. S povišenjem temperature izlaznih dimnih plinova smanjuje se stupanj toplinskog djelovanja kotla.

Preporuča se kontrola izgaranja pomoću instrumenata. Treba kontrolirati čađavost dimnih plinova, sadržaj CO u dimnim plinovima i koeficijent viška zraka. Također treba kontrolirati viskozitet loživog ulja i na osnovu toga odrediti temperaturu predgrijavanja. Sve uočene nedostatke u radu plamenika odmah otklanjati.

## 5.6. Vizualna kontrola kotla i pomoćnih uređaja u kotlovnici

Svakodnevno, u svakoj smjeni, strojar kotlovnice treba izvršiti opću kontrolu kotla i pomoćnih uređaja u kotlovnici. Na kotlovima pregledati armaturu, toplinsku izolaciju, otvore za ispiranje itd. Bilo kakvo curenje na parnom ili vodenom dijelu, pojave bijelih taloga na brtvama, znak su neispravnosti i treba poduzeti mjere da se one što prije otklone.

Pregledati redukcione ventile, mjerače proizvodnje pare, pumpe za prebacivanje kondenzata, skladište goriva, uređaj za pripremu omekšane vode i slično.

Svaki strojar kotlovnice mora u svojoj smjeni obići cijelu kotlovnicu i uvjeriti se u ispravan rad kompletnog postrojenja.

### **Evidencija neispravnosti**

U kotlovnici treba postojati posebna knjiga evidencije u kojoj strojari dnevno po smjenama bilježe sve nepravilnosti u radu kotla i drugih uređaja u kotlovnici. Ako je sve u redu, onda to treba izričito napisati. Voditelj poslova mehanike svakodnevno treba knjigu pregledati i to potvrditi svojim potpisom, te donijeti odluku o poduzimanju mjera, ako je to potrebno.

## **5.7. Uređaji za pripremu vode**

### **5.7.1. Napojni rezervoar s termičkim otplinjačem**

Svakodnevna kontrola cjelokupne armature, mjernih i regulacionih elemenata (vodokaz, manometar, redukcionni ventil, termoregulator, sigurnosna cijev, regulator nivoa).

### **5.7.2. Uređaj za omekšivanje vode**

Dnevna kontrola u svakoj smjeni cjelokupne opreme uređaja. Dnevna kontrola protoka vode i kvalitete omekšalosti, evidentirati vrijeme regulacije, utrošak soli i količinu vode između dvije regeneracije.

## **5.8. Pumpe za mazut i rezervoar mazuta**

- svakodnevna kontrola pumpi za mazut
- curenje mazuta odmah sanirati i očistiti
- jedanput godišnje izvršiti remont pumpi i elektromotora
- rezervoar goriva vizualno kontrolirati na curenje
- jedanput mjesečno ispustiti vodu iz rezervoara (ako je ima)

## **5.9. Posebne kontrole**

Pod posebnim kontrolama koje treba obavljati strojar u pogonu kotlovnice, što se tiče rada kotlova, ubrajamo:

### **a) kontrolu izgaranja kroz kontrolu dimnih plinova**

#### **b) određivanje viskoziteta loživog ulja**

##### **a) kontrola dimnih plinova**

Za kontrolu dimnih plinova potreban je „mjerni kovčeg“ sa instrumentima za analizu dimnih plinova i to: ugljik-dioksida, kisika, stupnja čađavosti, eventualno, ugljik-monoksida, temperature dimnih plinova i propuha u ložištu.

Ukoliko nemamo mjerne instrumente, kontrolu dimnih plinova trebalo bi izvršiti barem jednom mjesečno, preko neke specijalizirane firme.

Potrebno je dva puta godišnje, na početku zime (kad kotao radi u zimskom režimu) i u svibnju (kad kotao radi u ljetnom režimu), podesiti plamenik, količinu goriva i zraka, paljenje i sastav dimnih plinova.

##### **b) kontrola viskoziteta loživog ulja**

To je veoma važan podatak na osnovi kojeg se određuje temperatura predgrijavanja ulja, što je veoma bitno za proces izgaranja. Naime, gorivo dolazi različite kvalitete, pa se time mijenja u znatnim granicama ukupni viskozitet goriva, o čemu ovisi temperatura predgrijavanja na plameniku i kvaliteta izgaranja goriva u ložištu (u krajnjem slučaju potrošnja goriva i zaprljanost kotla). Kod većih narudžbi, trebalo bi poslati uzorak na analizu da se odredi viskozitet, toplinska vrijednost, čistoća goriva, udio vode i negorive tvari.

## **5.10. Mjesečne kontrole**

Potrebno je jedanput mjesečno rezervirati vrijeme za popravak svih utvrđenih neispravnosti u kotlovnici koje se nisu mogle otkloniti tijekom rada kotla.

Potrebno je otvoriti kotao tako da se može kontrolirati dimno-plamena strana.

Čađa u cijevima ukazuje na loše izgaranje plamena. Glava plamenika ne smije biti čađava, elektrode moraju biti čiste i ne smiju biti izgrižene, razmak elektroda mora biti dobar.

Kontrolirati cijevne stijene, utvrditi da li neka cijev propušta, da li su cijevi začepljene čađom. Otkloniti sve evidentirane nepravilnosti u sklopu kotlovnice.

Veće popravke ostaviti za propisani godišnji remont.

### **5.11. Godišnji remont**

Rad kotla se zaustavlja. Kotao se hladi i otvara. Kontrolira se stanje ogrijevne površine sa vodene i dimno-plamene strane (po potrebi čišćenje).

Moraju se otvoriti svi otvori. Unutrašnjost kotla treba dobro isprati sa vodom, pročistiti ventile na vodnom dijelu kotla. Ako se u radu pazilo na pripremu vode, na unutrašnjoj površini ne smije biti taloga kamenca. Obavezno pregledati cijevi, a naročito plamenik, jer je talog od 1 mm opasan. Nakon pregleda i ispiranja kotao zatvoriti. Sve brtve na otvorima zamijeniti. Kotao se tada tlači vodom pomoću tlačne pumpe, ali oprezno, na pogonski tlak, ne više.

Kad se kotao potpali treba ga polagano stavljati pod tlak i kontrolirati sva zatvorena mjesta. Ako u pogledu čistoće ili oštećenja površine plamenika ili cijevi postoje sumnje, mora se od inspekcije parnih kotlova zatražiti izvanredan pregled.

## 6. OPIS TEHNOLOGIJE

Ovaj dio intervencija u zaštiti okoliša je orijentiran na opasnosti koje proizlaze iz činjenice da se u spremniku goriva u najgorem slučaju nalazi gotovo 250t mazuta. Zato je opis tehnologije reduciran na dio koji se odnosi na punjenje i pražnjenje spremnika. Rad kotlova opisan je u Pogonskim uputstvima za uljno loženje prema shemi priloženoj od strane isporučitelja kotlova TPK Zagreb. Ova uputstva se nalaze na vidljivom mjestu istaknuta u prostoru kotlovnice, a svi zaposleni su detaljno upoznati sa njihovim sadržajem.

### 6.1. Punjenje spremnika

Prilikom punjenja spremnika sudjeluju poslužitelj crpke i vozač cisterne.

Pretovar se vrši na slijedeći način:

1. Na odgovarajući priključak za odvođenje statičkog elektriciteta na cisterni priključuje se kabel povezan sa sklopkom za odvođenje statičkog elektriciteta.
2. Ovlašteni radnik uzima savitljivo crijevo za pretovar i spaja ga na odgovarajuće mjesto na cisterni i priteže ga.
3. U stanici se otvara ventil za dovod ulja u filter i zupčastu crpku za transport, te izlazni ventil crpke.
4. Uključuje se grijanje uljnog pretvornog voda.
5. Otvara se ventil na obje strane savitljivog crijeva, prvo na strani crpke, a zatim na strani cisterne.
6. Uključuje se zupčasta crpka.

Prilikom pretovara se na mehaničkom pokazivaču nivoa goriva u spremniku prati punjenje spremnika. Za istovar cisterne od 25 tona goriva potrebno je (bez dogrijavanja cisterne) oko 1h.

Kad je cisterna ispražnjena isključuju se grijači i crpka, zatvaraju se svi ventili i savitljiva cijev se odvaja sa cisterne i zaključava na za to predviđeno mjesto na istovarnoj rampi. Isključuje se glavna sklopka u pretovarnoj stanici i zaključavaju se vrata. Sa vozila se otpaja priključak za odvođenje statičkog elektriciteta.

## 6.2. Karakteristike mazuta

Motorni benzin, dizel gorivo i loživa ulja su proizvodi koji se dobivaju frakcijskom destilacijom nafte. To je postupak zagrijavanja sirove nafte iz koje se na različitim temperaturama izdvajaju pare različitog sastava. Kondenzacijom para vrši se odvajanje pojedinih frakcija.

Glavne frakcije koje se dobivaju destilacijom su slijedeće:

- a) Benzin (destilacija na 50 do 200°C)
- b) Petrolej (destilacija na 200 do 280°C)
- c) Plinsko ulje ili dizel gorivo (destilacija na 280 do 350°C)
- d) Ulja više točke vrenja (destilacija iznad 350°C)
- e) Asfaltni ostatak

## 6.3. Loživo ulje srednje lu-s-ii

Loživo ulje srednje ili mazut je najteža frakcija loživog ulja koje se dobiva destilacijom nafte.

Koristi se prvenstveno za pogon kotlova za grijanje ili proizvodnji pare u većim industrijskim postrojenjima.

Mazut je zapaljiva tekućina. To je gusta tekućina tamne boje sa karakterističnim mirisom. Kod niskih temperatura bitno joj se povećava viskozitet, pa je u komercijalnoj upotrebi potrebno dogrijavanje prije korištenja. Neznatno je lakša od vode, ali dovoljno da pliva na površini. U dodiru sa vodom, koja je relativno hladna, se najčešće isporučuje što omogućuje skupljanje po površini plivajućih prepreka. Kod viših temperatura isparava i sa zrakom stvara eksplozivne smjese. U zatvorenom prostoru može istisnuti zrak. Gašenje se obavlja suhim prahom, ugljičnim dioksidom ili pjenom. Štetno djeluje na floru i faunu u vodi i tlu.

Kod dužeg udisanja para osjeća se opijenost, glavobolja, nesvjestica, podražaj na povraćanje i zastoji u disanju. Duže udisanje može izazvati smrt.

## 6.4. Definicije

### Vrelište

Vrelište tekućine je temperatura pri kojoj je tlak para iznad tekućine jednak atmosferskom tlaku (101,3 kPa). To je temperatura kod koje

neka tekućina počinje vreti, odnosno pare nastaju i u unutrašnjosti tekućine, a ne samo na površini.

Tekućine sa nižim vrelištem su opasnije u pogledu požara i eksplozije jer im je pri normalnoj temperaturi tlak para veći, a time je i povećana vjerojatnost nastajanja eksplozivnih smjesa.

## **Granica eksplozivnosti**

Pare zapaljivih tekućina stvaraju eksplozivne smjese sa zrakom. Da bi došlo do eksplozije potrebno je da budu ispunjeni slijedeći uvjeti:

1. prisutnost zapaljive pare u određenoj granici
2. prisutnost sredstava koja podržavaju gorenje (kisik, oksidanti)
3. izvor paljenja

Granice eksplozivnosti koje su različite za pojedine tekućine su donja (minimalna) i gornja (maksimalna) granica eksplozivnosti mjerene u % volumena pare u smjesi sa zrakom. Kod siromašne smjese (koncentracija para ispod donje granice eksplozivnosti, DGE) ili prebogate smjese (koncentracija para iznad gornje granice eksplozivnosti, GGE) ne može doći do eksplozije. Granice eksplozivnosti bitno ovise o temperaturi na način da povećanje temperature smanjuje DGE, a povećava GGE.

Najjača eksplozija se postiže ukoliko se dostigne idealni omjer pare i plina, što se naziva stehiometrijska koncentracija.

## **Relativna gustoća**

Relativna gustoća plina ili pare je broj koji pokazuje koliko je neki volumen plina lakši ili teži od istog volumena zraka. Plinovi lakši od zraka imaju ovaj broj manji od 1, a oni teži od zraka veći od 1. Gledajući na opasnost od eksplozije opasniji su plinovi teži od zraka jer se oni spuštaju na tlo i zadržavaju u kanalima, šahtovima i slično, gdje mogu naknadno izazvati eksploziju. Plinovi lakši od zraka ishlapljuju u visinu.

Relativna gustoća tekućine je broj koji pokazuje koliko je neka tekućina lakša ili teža od istog volumena vode. Naftni derivati su



redovno lakši od vode. Zbog toga se prilikom požara ne mogu gasiti vodom jer isplivaju na površinu, a iznad njih se stvaraju pare koje gore.

## **Plamište**

Plamište je definirano kao najniža temperatura pri kojoj se iznad površine tekućine stvara najmanja količina pare potrebna da bi se ona uz prisutnost dovoljne količine kisika i prenošenje izvoda paljenja mogla zapaliti.

Prema hrvatskim normama zapaljive tekućine se dijele na:

1. upaljive (lako zapaljive) tekućine čije je plamište jednako ili manje od 38°C i čiji napon para ne premašuje 3 bar
2. gorive tekućine čija je temperatura plamišta iznad 38°C

Unutar ovih grupa postoje dodatne podjele u ovisnosti od temperature plamišta i vrelišta.

## **Temperatura samozapaljenja**

Zapaljive tekućine imaju svojstvo da se uz dovoljnu količinu zraka mogu zapaliti i bez dodatnog izvora paljenja (npr. povećanje tlaka). Temperatura kod koje će se to dogoditi naziva se temperatura samozapaljenja.

## **6.5. Zaključak**

U Planu intervencija (NN RH 82/99) definirane su granične količine opasnih tvari. Investitor, odnosno korisnik je dužan izraditi plan u slučaju da količina opasnih tvari prelazi količinu koja je definirana kao ona koja u akcidentu može izazvati opasne posljedice za okoliš. Ako opasna tvar ima više oznaka upozorenja onda se prema tumačenju Ministarstva za zaštitu okoliša uzima ona oznaka koja postavlja najstrože uvjete, odnosno dozvoljava najmanje količine tvari na lokaciji.

U slijedećoj tabeli prikazan je izvod sa dozvoljenim količinama (D = 3) iznad kojih je potrebno izraditi operativni plan za navedene medije:

Tablica br.6. Količina opasnih tvari u pogonu

R.B.	Opasna tvar	Granična količina D=3
1.	Benzin i druga goriva	50 t
2.	Tvari opasne za okoliš	5 t

Budući da količine goriva koje se nalaze na skladištu pogona prelaze one propisane točkama 1. i 2. gornje tablice, potrebno je izraditi operativni plan intervencija u zaštiti okoliša.

## **7. MOGUĆI IZVORI OPASNOSTI I POTREBNE AKTIVNOSTI**

### **7.1. Izvori opasnosti kod loživog ulja**

Derivati nafte koji se nalaze u spremnicima su zapaljive tekućine koje stvaraju eksplozivne pare koje su štetne za floru i faunu, u vodi i tlu. Zbog toga se kao izvori opasnosti mogu pretpostaviti:

1. Eksplozija zapaljivih para
2. Gorenje tekućine
3. Istjecanje tekućine u okoliš bez eksplozije ili zapaljenja

Kao uzroke izazivanja akcidentne situacije može se pretpostaviti neželjeno istjecanje goriva iz postrojenja i njegovo zapaljenje ili eksploziju.

#### **Moguća mjesta istjecanja su:**

- a) savitljivo crijevo za punjenje spremnika

- b) priključci na ulazu i izlazu iz usisne crpke, filtra ili grijača
- c) priključci na ulazu i izlazu iz tlačne crpke, filtra ili grijača
- d) ventili za ispuštanje kondenzata iz spremnika
- e) spremnik sa pripadajućom armaturom
- f) tlačni cjevovod između prekrajne stanice i kotlovnice s glavnim ventilom.

### **Uzroci istjecanja goriva mogu biti slijedeći:**

- a) neispravna armatura (ventili, brtve i cjevovodi)
- b) pucanje cjevovoda uslijed mehaničkih oštećenja ili kemijskih djelovanja
- c) neispravno spajanje cjevovoda prilikom punjenja
- d) mehanička ili kemijska (korozija) oštećenja spremnika
- e) nesretni slučaj (npr. sudar vozila s cisternom)
- f) neispravna elektroinstalacija
- g) subjektivni faktori (nepridržavanje mjera zaštite na radu i zaštite od požara neovlašteno rukovanje)
- h) diverzija

## **7.2. Aktivnosti prilikom istjecanja goriva**

Kao primjer ćemo staviti istjecanje goriva zbog nepravilno spojenog ili neispravnog crijeva, pri čemu je došlo do istjecanja većeg dijela sadržaja cisterne na asfaltnu površinu. Proliveno gorivo se zbog nepažnje zapalilo.

### **U tom slučaju potrebno je učiniti slijedeće:**

1. Ako je moguće zatvoriti ventil za istakanje goriva na cisterni i ukloniti vozilo iz ugroženog područja.
2. U elektro-ormariću koji se nalazi u prekrajnoj stanici isključiti napajanje električne energije prebacivanjem glavne sklopke u položaj „**ISKLJUČENO**“.

3. U glavnom električnom ormariću prekrcajne stanice koji se nalazi u kotlovnici isključiti napajanje prebacivanjem glavne sklopke u položaj „**ISKLJUČENO**“.

4. Telefonom alarmirati vatrogasnu postaju pozivom na broj 93.

5. Isključiti napajanje električnom energijom svih postrojenja u glavnoj transformatorskoj stanici.

6. Priručnim sredstvima koja se nalaze na benzinskoj crpki pokušati ugasiti ili lokalizirati požar.

7. Ukloniti ljude i vozila koji ne učestvuju u gašenju iz opasne zone.

8. Zapriječiti promet prema pogonu.

9. Izvršiti evakuaciju ljudi iz okolnih zgrada.

Izgaranje loživog ulja odvija se na nižim temperaturama i ne dovodi do eksplozije, jer se na otvorenoj površini ne postiže potrebna koncentracija para za donju granicu eksplozivnosti. Dio primjesa ne sagori do kraja, tako da se stvara gusti dim koji proizvodi veću količinu štetnih tvari i plinova.

Kod potpunog sagorijevanja goriva nastaje ugljični dioksid i vodena para.

Ugljični dioksid je plin slabo kiselkastog mirisa i okusa. Nije otrovan ali u zatvorenom prostoru može istisnuti zrak i tako izazvati gušenje.

Osobe kontaminirane većim dozama ugljičnog dioksida vrlo brzo gube stabilnost u kretanju, padaju na tlo, gube svijest i umiru u dubokoj nesvjestici.

**Djelovanje ugljičnog dioksida na ljudsko zdravlje prikazan je u slijedećoj tabeli:**

Tablica br.7. Djelovanje CO na ljudsko zdravlje

Sadržaj CO % volumena	Djelovanje
Do 2%	Nema štetnog djelovanja na organizam
3%	Izaziva otežano disanje i laganu glavobolju
5%	Izaziva jako otežano disanje sa znojenjem i jakim glavoboljom
10%	Od udisanja odmah nastaju glavobolje, poremećaj vida, zujanje u ušima, premor i gubitak svijesti

Na otvorenom prostoru se ne mogu postići kritične koncentracije, ali ljudi koji sudjeluju u gašenju požara trebaju nositi zaštitne maske sa cjedilom ili uređajem za dovod zraka.

U sprečavanju ozbiljnih posljedica po zdravlje ljudi i okoliš, u ovoj situaciji, potrebna je hitna intervencija vatrogasne postaje koja posjeduje sredstva za gašenje i odgovarajuća vozila. Gašenje se obavlja prahom i pjenom. Prilikom gašenja vatrogasci trebaju koristiti sredstva osobne zaštite.

## **8. PRIMJENE MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I ZAŠTITE NA RADU**

### **8.1. Primijenjene mjere**

Primijenjene mjere zaštite na radu podijeljene su na projektiranje i izvođenje objekata i opreme, obuku djelatnika i njihovu opremljenost sredstvima osobne zaštite, te mogućnost dojava akcidentnog slučaja.

### **8.2. Skladištenje i korištenje goriva**

Prostor u kojem se istače gorivo i spremnik goriva kao i svi ostali dijelovi postrojenja kotlovnice projektirani su i izvedeni prema propisima zaštite na radu i zaštite od požara za ovu vrstu objekata, o čemu svjedoči dobivena građevinska i uporabna dozvola. Stanje uređaja se redovno provjerava od strane za to odgovornih djelatnika, o čemu postoje interni propisi, a periodično se vrše i ispitivanja od ovlaštenih organizacija. Isto vrijedi i za elektroinstalacije gromobranske instalacije i vodove za uzemljenje. Kablovi su zaštićeni rastalnim osiguračima čije vrijeme isključenja rada je u mili-sekundi. Odgovarajuća uvjerenja, svjedodžbe, atesti i ostala potrebna dokumentacija nalaze se kod voditelja zaštite na radu koji vodi brigu da se poštuju rokovi ispitivanja i pregleda.

Zgrada kotlovnice je opremljena odgovarajućim natpisima zabrane i upozorenja i u nju nije dozvoljen ulaz neovlaštenim osobama.

U blizini objekta se na propisanoj udaljenosti nalazi priključak vanjske hidratantske mreže promjera 75 mm. Osim toga se u prostoru nalaze i dva uređaja za gašenje prahom tipa S 6, te bačva sa pijeskom i lopatom. Ovi uređaji služe za početno gašenje goriva i elektroinstalacija. Vatrogasni uređaji se redovno provjeravaju u propisanim intervalima.

### **8.3. Obuka radnika**

Radnici koji rade na poslovima u vezi sa punjenjem spremnika, strojara parnog kotla, prošli su obaveznu obuku za rad na siguran način. Dokumentacija o položenoj obuci nalazi se kod voditelja zaštite na radu koji prati podatke i u propisanim rokovima šalje djelatnika na

ponovno testiranje. U ormariću za prvu pomoć se uz ostalo propisano Zakonom nalaze sredstva za ublažavanje opekline i ozljeda koje mogu nastati prilikom istjecanja goriva.

#### 8.4. Natpisne ploče

Na prostoru kotlovnice postoje zakonima propisane ploče upozorenja koje djelatnike upozoravaju na potencijalnu opasnosti i korištenje sredstava osobne zaštite, te ostale obavijesti u smislu sprečavanja nastajanja neželjene akcidentne situacije.

#### 8.5. Dojava o nastalom izvanrednom događaju

U prostoru kotlovnice postoje dva telefonska aparata povezana na internu telefonsku centralu, a sa kojih se mogu birati i brojevi izvan tvornice. Na taj način je osigurana stalna i pouzdana veza sa svim službama koje je potrebno obavijestiti u slučaju izvanrednog događaja.

U slučaju da netko od djelatnika poduzeća ili predstavnik inspekcije ili poduzeća ovlaštenog za pregled i nadzor nad opremom i instalacijama utvrdi da postoji mogućnost da dođe do izvanrednog slučaja, potrebno je obavijestiti odgovorne osobe.

Tablica br.8. Odgovorne osobe u slučaju izvanrednog događaja

Ime i prezime	Funkcija	Telefon na poslu	Telefon kod kuće
*****	Predsjednik uprave	*****	*****
*****	Član uprave	*****	*****
*****	Voditelj Mehanike	*****	*****
*****	Rukov. Općih poslova	*****	*****
*****	Str. Rashladnih sistema	*****	*****

## 8.6. Ostale osobe ili službe

Ostale osobe i službe koje treba odmah obavijestiti o nastanku izvanrednih slučajeva navedeni su u slijedećoj tabeli:

Tablica br.9. Ostale službe u slučaju izvanrednog događaja

Služba	Funkcija	Telefon
Policijska postaja	Dežurni operativni	92
Javna vatrogasna postrojba, operativno dežurstvo	Dežurni operativni	93
Županijski centar za obavješćivanje	Dežurni operativni	985
Županijski EKO stožer	župan	666-101
Županijski zapovjednik za zaštitu od požara	zapovjednik	
Služba za pružanje prve pomoći	dežurni	94
Hrvatski radio Karlovac	Dežurni urednik	611-402
HEP Elektra Karlovac	dežurni	411-111

**Postupak obavješćivanja o nesretnom slučaju obavlja se na slijedeći način:**

1. Odgovorna osoba ili druga osoba koja može telefonirati stacionarnim ili prijenosnim telefonom poziva Operativno dežurstvo Vatrogasne postaje na broj 93.
2. Operativni dežurni Vatrogasne postaje telefonom obavještava ostale službe navedene u gornjoj tablici.

## 8.7. Mjere koje treba poduzeti u slučaju požara ili eksplozije

Mjere koje treba poduzeti ovise o brzini kojom se događaj dogodio i broju ljudi sposobnih za intervenciju, odnosno neozlijeđenih ili lakše ranjenih.



Evakuaciju stanovništva okolnih naselja, te zaustavljanje prometa organizirat će Policijska postaja Karlovac u skladu sa svojim planom evakuacije. Kao osnovni put evakuacije koristit će se lokalna cesta, a pri tome je istovremeno oslobođena glavna prometnica prema Karlovcu kojom se očekuje osnovni promet vatrogasnih, policijskih i vozila Hitne pomoći.

## 8.8. Mjere prve pomoći i potrebna sredstva

### 8.8.1. Prva pomoć kod požara

Ozlijeđene osobe potrebno je u najkraćem roku evakuirati sa opasnog područja. Odjeću koja je zapaljena treba odmah skinuti. Prve posljedice dodira sa vrućim zrakom najviše će se osjetiti na sluznici ozlijeđene osobe (oči, nos, respirativni sistem).

Oči treba ispirati sa još više vode, a zatim ukapati 1%-tnu bornu vodu, a nakon toga kapati tekući vazelin na očne jabučice. Do dolaska liječnika oči treba pokriti sterilnom gazom.

U nosnice treba ukapati nekoliko kapi 1%-tne borne vode, te namazati mašću Synalar ili slično.

Tablica br.10. Aktivnosti u slučaju požara ili eksplozije

AKTIVNOST	ZADUŽENI
Skloniti se u prostor zaštićen od požara	Prisutni na lokaciji
Nazvati dežurnog operativnog u Vatrogasnoj postaji 93	Prisutni na lokaciji
Zaustaviti promet na lokalnoj cesti	Prisutni na lokaciji
Pokušati izvući teže i lakše ozlijeđene iz opožarenog područja ne riskirajući vlastiti život	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni
Teže i lakše ozlijeđene osobe koje se mogu	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni

transportirati ukrcati raspoloživa vozila i izvesti iz opasne zone	
Evakuirati preostale osobe iz zone opasnosti	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni
Isključiti napajanje el. Energijom u trafostanici	Prisutni električar
Sudjelovati u gašenju požara prema svojim mogućnostima	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni
Članove Hitne medicinske pomoći i Vatrogasne postrojbe upozoriti na ozlijeđene koji nisu mogli biti izvučeni iz opasne zone	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni
Pomoći kod zbrinjavanja i utovara povrijeđenih u vozila	Svi neozlijeđeni i manje ozlijeđeni

Za probavni trakt treba ozlijeđenom dati da pije čistu vodu i hitno ga transportirati u bolnicu.

Rane na koži treba isprati sa puno vode i zaštititi gazom, prvim zavojem ili čistom plahtom.

Ako su ruke ili noge jako opečene treba ih imobilizirati. Sa prsta i ruku treba odmah skinuti prstenje, sat ili narukvicu. Nagorenu odjeću ne smije se na silu skidati sa kože.

Kod otvorenih rana treba ranu očistiti i zaustaviti krvarenje korištenjem zavoja ili pritiskom prsta na glavnu dovodnu žilu.

Eventualne predmete koji se nalaze u tijelu (probodne rane) za vrijeme davanja prve pomoći u pravilu ne treba vaditi.

Ako je ranjenik u nesvjesnom položaju, treba mu izvaditi jezik iz usne šupljine i postaviti ga u bočni položaj.

Kod ozljeda trbušne šupljine treba ozlijeđenog staviti u bočni položaj sa savijenim nogama u preponama i koljenu.

Ne davati nikakvu tekućinu!

Ozlijeđenom treba što prije pružiti stručnu medicinsku pomoć.

## 8.8.2. Ormarić za hitnu pomoć

Ormarić za hitnu pomoć treba sadržavati:

- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - individualni prvi zavoj             | - 2 komada  |
| - kaliko utkani zavoj 8 x 5 cm        | - 4 komada  |
| - sterilna kompresna gaza 7 x 5 cm    | - 20 komada |
| - prvi individualni zavoj za opekline | - 2 komada  |
| - kutija s vatom                      | - 1 komad   |
| - flaster                             | - 10 komada |
| - leukoplast flaster                  | - 2 komada  |
| - trokutna marama                     | - 2 komada  |
| - sigurnosne igle                     | - 6 komada  |
| - nožić u plastici                    | - 1 komad   |
| - škare                               |             |
| - boca 1%-tne borne vode              |             |
| - gumene rukavice                     |             |

## 9. ZAKLJUČAK

Pri svakom od navedenih dijelova osvrnuo sam se na izvore opasnosti, specifične mjere zaštite od požara, te njihovu primjenu.

Kao izvore opasnosti naveo sam eksploziju zapaljivih para, gorenje tekućine, istjecanje tekućine u okoliš bez eksplozije ili zapaljenja, obzirom da se u tehnološkom procesu rada kotlovnice koriste derivati nafte koji su zapaljive tekućine koje mogu prouzročiti neželjeno istjecanje goriva iz postrojenja i njihovo zapaljenje, kao i eksploziju.

U slučaju neke akcidentne situacije potrebno je djelovati po određenim i propisanim zakonskim pravilima, ovdje obuhvaćenim kroz dokument „Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša“, radi što bržeg i efikasnijeg rješenja mogućih problema za sve korisnike koji posjeduju ili koriste opasne tvari u količinama većim od propisanih. Prije nego što dođe do takve situacije, služba zaštite na radu mora osigurati mjesto rada od bilo kakve opasne situacije.

Takvo mjesto rada osigurava se primjenama mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Primijenjene mjere zaštite na radu podijeljene su na projektiranje i izvođenje objekata i opreme, obuku djelatnika i njihovu opremljenost sredstvima osobne zaštite, te mogućnost dojava akcidentnog slučaja.

Tijekom praktičnog dijela obrazovanja uočio sam da su svi djelatnici obučeni za rad na siguran način i primjenjuju mjere osobne zaštite. U pogonu kotlovnice sa pripadajućim objektima postavljene su odgovarajuće table s natpisima upozorenja u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara. Na mjestima definiranim Elaboratom zaštite od požara postavljeni su odgovarajući aparati za početno gašenje požara koji se redovno kontroliraju i o čemu postoji atestna dokumentacija. Postavljeni su i znakovi upozorenja, sheme postrojenja i uputstva za rad i uputstva za prvu pomoć u slučaju nesreće. U skladu s važećim propisima i pravilima struke projektirani su i izvedeni objekti i instalacije koje pripadaju kotlovnici.

## 10. LITERATURA

- [1] Vučinić Jovan : **Zakonska regulativa zaštite na radu** , Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2005.
- [2] Sebastijanović S., Trbojević N., : **Prostorno planiranje i industrijski objekti** , Veleučilište u Karlovcu , Karlovac, 2008.
- [3] Kulišić Damir : **Mjere zaštite od požara i eksplozija** , Veleučilište u Karlovcu , Karlovac, 2005.
- [4] Lalić D., Kolombo M.: **Upravljanje projektima u procesnoj industriji**, Zagreb , 1990.
- [5] Milutinović S.; Radosavljević J.; **Industrijski objekti** , Fakultet zaštite na radu u Nišu , 1998.
- [6] Kacian N.; **Osnove sigurnosti**, Zagreb, IPROZ,2000.
- [7] Marović F.; **Usklađenje zaštite na radu s Europom**, Zagreb, 2003.
- [8] **Sigurnosni – tehnički list za loživo ulje**, po uputama INA d.d Zagreb.
- [9] Gulian I.: **Protupožarna tehnološka preventiva**,Biblioteka NADING, Zagreb, 1997.
- [10] Carević M.,Jukić P.,Kaštelanac Z., Fertić Z.: **Tehnički priručnik za zaštitu od požara** , GRAFO AMADEUS d.o.o, Zagreb, 1997.

### Zakoni

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 82/94, 128/99)
2. Zakon o zaštiti prirode (NN br. 30/94, 72/94)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 30/94, 68/98, 35/99, 61/00)
4. Zakon o gradnji (NN br. 52/99, 57/99)
5. Zakon o otpadu (NN br. 34/95)
6. Zakon o vodama (NN br. 107/95)
7. Zakon o zaštiti zraka (NN br. 48/95)
8. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 58/93)
9. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, 94/96)
- 10.Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN br. 54/94, 65/94, 21/95, 48/95)
- 11.Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN br. 97/93)

## **Pravilnici**

1. Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/96)
2. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN br. 15/92)
3. Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i biološki graničnim vrijednostima (NN br. 92/93)
4. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN br. 35/94)
5. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnološke eksplozije (NN br. 35/94, 55/94)
6. Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija (NN br. 35/94)
7. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN br. 54/99)
8. Pravilnik o metodologiji izrade i sadržaju planova zaštite i spašavanja (NN br. 31/95)
9. Pravilnik o opskrbi prijevoznih sredstava gorivom (NN br. 93/98)
10. Pravilnik o prometnim znakovima i signalizaciji na cestama (NN br. 59/00)
11. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/64)
12. Pravilnik o tehničkim propisima za gromobrane (Sl. list br. 13/68)
13. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od tehničkog elektriciteta (Sl. list br. 62/73)
14. Pravilnik o tehničkim mjerama zaštite čeličnih konstrukcija od korozije (Sl. list br. 32/70)
15. Pravilnik o tehničkim normama za instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88)

## **Uredbe**

1. Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u radu i stacionarnih izvora (NN br. 140/97)
2. Uredba o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN br. 101/96, 2/97)
3. Uredba o informacijskom sustavu u zaštiti okoliša (NN br. 74/99, 79/99)