

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Инжењеринг безбедности и управљање ризиком

Број индекса: 396/2011

Драгана Г. Радевић

**Анализа и процена ризика у индустрији прераде
млека**

мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Доц. др Иван Мачужић -ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Управљање ризиком представља активни процес доношења одлука којима се тежи избегавању потенцијално опасних ситуација и проблема пре него што они уопште и настану. Као главни и неизоставни део управљања ризиком јесте процес процене ризика. Процес процене ризика се базира на идентификацији свих опасности и штетности, затим процени и евалуацији ризика и на крају прописивању мера за уклањање опасности и штетности или смањивање ризика. Крајњи циљ процеса процене ризика јесте спречавање повреда на раду, професионалних болести и других болести у вези са радом.

У оквиру овог мастер рада студент треба да идентификује све могуће опасности и штетности које утичу на безбедност и здравље људи у индустрији прераде млека. По идентификовању свих опасности и штетности, студент треба да спроведе процес процене ризика према постојећим моделима и да изведе закључке, пропише унапређења и предложи превентивне мере за елиминисање опасности или уколико то није могуће за смањење нивоа ризика.

Препоручена литература:

[1]БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 1 монографија, Крагујевац -Нови Сад, 2009.

[2]БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 2 монографија, Крагујевац -Нови Сад, 2009.

Крагујевац, октобар 2013. године

ментор:

Др. Иван Мачужић, доцент

Резиме:

Потреба за предузимањем одређених активности ради безбедности учесника у раду јавља се са првим облицима рада, јер је сваки рад праћен мањим или већим опасностима. Безбедност и здравље на раду подразумева остваривање услова рада у којима се предузимају одређене мере и активности у циљу заштите живота и здравља запослених и другог лица који на то имају право. Интерес друштва, свих субјеката и сваког појединца је да се оствари највиши ниво безбедности и здравља на раду, да се нежељене последице као што су повреде на раду, оштећења здравља и обољења у вези са радом сведу на најмању могућу меру, односно да се остваре услови рада у којима би запослени имао осећај задовољства при обављању својих професионалних задатака.

Кључне речи: ризик, процена ризика, анализа ризика, опасност, штетност

Symmary:

Need to take specific actions for the safety of participants in the work occurs with the first forms of work, because each work accompanied by greater or lesser risk. Safety and health at work implies the realization of the conditions in which they are taking certain measures and activities in order to protect the life and health of employees and drugig persons who are entitled to it. The interest of society, and all subjects of each individual to achieve the highest level of safety and health at work, the unintended consequences such as injuries, damage to human health and disease related to work are reduced to a minimum and making conditions work in which the employee had a sense of satisfaction in the performance of their professional duties.

Key words: risk, risk assessment, risk analysis, hazard

САДРЖАЈ

1. УВОД	6
2. ПРОЦЕНА РИЗИКА	7
2.1. Механичке опасности и системи заштите на машини	11
2.2. Опасност од пожара	13
2.3. Електричне опасности и системи заштите	14
2.4. Опасности од клизања, саплитања и падова	15
2.5. Физичке штетности – бука и вибрације	16
2.6. Хемијске штетности и опасне материје	17
2.7. Микроклиматске штетности	18
2.8. Безбедност и здравље на раду у канцеларијама	19
2.9. Ручно подизање и преношење терета	20
2.10. Ергономија на радном месту	22
3. ИНДУСТРИЈА ПРЕРАДЕ МЛЕКА	23
3.1. Особине и састав млека	23
3.2. Општи и технички подаци о пословном систему млекаре „Кућ Company“	24
3.2.1. Лична карта компаније	24
3.2.2. Опис делатности предизећа	25
3.2.3. Производни програм	25
3.2.4. Организациона шема и структура запослених	26
3.2.5. Просторни приказ	27
3.2.6. Просторни распоред погона за производњу са приказом материјалних ресурса	28
3.3. Опис процеса производње у предузећу „Кућ Company“	28
3.3.1. Процес производње	28
3.3.2. Управљање производњом и сервисирањем	29
3.3.3. Чување производа	30
3.4. Технолошки процес производње јогурта	30
3.4.1. Пријем млека и избор сировина	30
3.4.2. Пречишћавање	31
3.4.3. Хлађење	32
3.4.4. Складиштење сировог млека	32
3.4.5. Предгревање млека у измењивачу топлоте на 50 – 60°C	32
3.4.6. Стандардизација масти у млеку	32
3.4.7. Подешавање суве материје	34
3.4.8. Хомогенизација	34
3.4.9. Дезодоризација	38
3.4.10. Пастеризација	38
3.4.11. Хлађење	42
3.4.12. Инокулација	42

3.4.13. Складиштење.....	42
4. ПРОЦЕНА РИЗИКА У ИНДУСТРИЈИ ПРЕРАДЕ МЛЕКА.....	43
4.1. Радник на машини за паковање трајних млечних производа.....	43
4.1.1. Опис машине за паковање трајних млечних производа.....	43
4.1.2. Опис процеса рада и утврђивање радних активности.....	45
4.1.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту.....	46
4.1.4. Процена ризика за радно место - радник на машини за паковање трајних млечних производа.....	47
4.1.5. Предлог начина и мера за отклањање, спречавање ризика.....	48
4.1.6. Принцип за безбедан рад.....	49
4.1.7. Одржавање машине.....	50
4.2. Ложач котлова.....	51
4.2.1. Опис котла.....	51
4.2.2. Транспорт и постављање.....	53
4.2.3. Опис процеса рада и утврђивање радних активности.....	53
4.2.4. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту.....	54
4.2.5. Процена ризика за радно место - ложач котлова.....	55
4.2.6. Предлог начина и мера за отклањање, спречавање ризика.....	57
4.2.7. Принцип за безбедан рад.....	57
4.2.8. Одржавање котла.....	59
5. ЗАКЉУЧАК.....	60
ЛИТЕРАТУРА.....	61

1. УВОД

Сваки човек проведе значајан део свог живота на радном месту. Рад представља неопходност и услов за обезбеђење егзистенције али и стални изазов за безбедност и здравље сваког поједница и друштва у целини. Човек ради да би нешто створио, да би зарадио, испунио своје професионалне циљеве, да би напредовао и усавршавао се. Осим ових, примарни циљ сваког радника треба да буде и очување здравља током радног века, физичког и психичког, како би могао да неометано и дуговечно ужива у плодовима свога рада.

Здрав, сигуран, способан, спреман и мотивисан радник није само индивидуални циљ, то је и врхунски државни и друштвени приоритет.

Процена ризика на радном месту дуже времена је у свету препозната, а код нас и формално са Законом о безбедности и здравља на раду, као интегрални део система успешног управљања безбедношћу и здрављем на раду. Заправо, ефикасна и ефективна заштита на раду у највећем делу зависи од поузданости и квалитета процене ризика на радним местима.

Основна доктрина безбедности и здравља на раду подразумева да рад не сме да ремети интегритет човекове личности и његовог здравља. Другим речима, рад не би смео да производи ризике било које врсте. Нажалост, у реалности то није случај, тако да рад мање или више производи ризике по онога ко га обавља.

Људи своје радне активности обављају у веома различитим условима и окружењу уз коришћење великог броја различитих средстава за рад. Свако радно место носи своје специфичности и посебне захтеве који се постављају пред радника. Без обзира на заједничке и посебне карактеристике различитих радних места, може се са сигурношћу рећи да сваки рад, у већој или мањој мери, може угрозити безбедност и здравље запосленог.

Вероватноћа настанка повреде на раду, оштећења здравља или обољења запосленог у вези са радом, проузрокованих опасностима и штетностима на радном месту и у радној околини, процењује се на основу анализе која узима у обзир учесталост и трајање изложености запослених опасностима и штетностима, вероватноћу настанка опасног догађаја и техничке или друге могућности за њихово избегавање, односно ограничење. Тежина могуће повреде на раду, оштећења здравља или обољења запосленог процењује се на основу анализе која узима у обзир предвидиву врсту повреде која се може очекивати.

У индустрији прераде млека постоји велики број ризика који се могу јавити на било ком радном месту и у његовој околини у ту сврху, у оквиру овог рада, због сложености система и великог броја радних места, описана је анализа и процена ризика за два радна места у млекарни „Кућ Company“.

2. ПРОЦЕНА РИЗИКА

Ризик је нешто са чиме се суочавамо из дана у дан. Свесно или несвесно људи стално доносе одлуке засноване на ризику, па се анализи ризика поклања све више пажње у свим областима живота. Ризик најчешће посматрамо кроз евентуалне нежељене последице, губитак или несрећан случај, разматрајући комбинацију вероватноће појаве могућих нежељених догађаја и квантификацију могуће штете. Сваки ризик носи са собом и одређену неизвесност. Под неизвесношћу се подразумева таква ситуација у будућности код које постоји више варијанти решења са непознатом вероватноћом појављивања.

Постоји више дефиниција ризика. По једној концепцији, ризик се дефинише као функција вероватноће настанка ризичног догађаја и последице које његовом реализацијом настају.

Процена ризика обухвата низ активности усмерених ка проналажењу и дефинисању свих опасности и штетности на једном радном месту и одређивању ризика који из њих проистичу. Циљ процене ризика јесте да се издвоје најзначајнији ризици на сваком радном месту како би се кроз дефинисање превентивних мера и мера заштите могло утицати на њихово смањење или потпуно отклањање.

Све околности, стања, фактори, узроци или ситуације које могу изазвати повреду или угрозити здравље радника на радном месту називају се **опасности** односно **штетности**.

Опасности делују у кратком временском периоду (врло често у делићу секунде) и изазивају повреде радника укључујући и фаталне. Ситуација у којој се радник налази у зони дејства одређене опасности назива се **опасна појава**.

Најчешће опасности на радном месту јесу:

- **механичке опасности** (ротирајући и покретни делови машина и опреме, слободно кретање делова и материјала, средства унутрашњег транспорта, рад на висини),
- **електричне опасности** (директан и индиректан контакт са деловима електро инсталација и опреме под напоном, електрични лук, удар грома) и
- **опасности везане за карактеристике радног места** (рад на висини, рад у скученом простору, клизање и спотицање, опасне површине са којима радник долази у додир).

Опасности делују у дужем временском периоду и изазивају различита професионална обољења, односно обољења у вези са радом. Основне групе штетности на радном месту јесу:

- **штетности које се појављују у процесу рада** (хемијске, физичке, биолошке, микроклиматске и климатске, штетно зрачење, осветљење),
- **психички и психофизички напори** (ручна манипулација теретом, положај тела у раду, стрес, монотонија, различити облици одговорности, рад са странкама и новцем),
- **штетности везане за организацију рада** (прековремени рад, рад ноћу, рад по сменама, приправност за случај интервенција) и
- **остале штетности** (насиље на радном месту, рад са животињама, рад у близини воде или испод површине воде).

Сваки радник се у току радног века сусреће са бројним опасностима и штетностима. Зато је веома важно да се оне на одређени начин вреднују и рангирају како би се посебна пажња посветила управо онима које представљају највећу потенцијалну претњу по безбедност и здравље.

У том смислу се уводи појам ризика који представља индикатор за дефинисање степена опасности, односно штетности.

Ризик се увек дефинише као комбинација два фактора (слика 1):

- 1) **вероватноће настанка опасног догађаја** (материјализација опасности или штетности) и
- 2) **тежине последица тог опасног догађаја** (тежина повреде или обољења које настаје дејством опасности или штетности).



Слика 1. Основни дијаграм ризика [1]

Практично се процена ризика спроводи преко образаца или матрица. Један од препоручених образаца за процену ризика има следећи облик (слика 2):



Слика 2. Образац за процену ризика [1]

Фактори ризика TP, UI, VP и BO се одређују из следећих табела: [1]

Табела 1. Тежина потенцијалне повреде – TP

Тежина потенцијалне повреде	Вредност фактора „TP“
огреботине, нагњечења и сл.	0.1
посекотине, раздеротине и сл.	0.5
лом мањих костију, лакша обољења (привремена)	2.0
лом главних костију, тежа обољења (привремена)	4.0
губитак ока, чула слуха, екстремитета, трајна обољења	6.0
губитак вида, више екстремитета, тежа трајна обољења	10.0
фаталне повреде - смртни исход	15.0

Табела 2. Учесталост излагања опасности – UI

Учесталост излагања опасности	Вредност фактора „UI“
једном годишње	0.5
једном месечно	1.0
једном недељно	1.5
једном дневно	2.5
сваког сата	4.0
константно	5.0

Табела 3. Вероватноћа повређивања – VP

Вероватноћа повређивања	Вредност фактора „VP“
готово невероватно, могуће само под екстремним условима	0.33333
врло мало вероватно, али ипак могуће	1.0
мало вероватно, мада може да се деси	1.5
може да се деси, мада је неуобичајено	2.0
постоји шанса да се деси	5.0
могућно, не представља изненађење	8.0
вероватно, треба очекивати да ће се десити	10.0
сигурно, десиће се без сумње	15.0

Табела 4. Број изложених особа – BO

Број изложених особа	Вредност фактора „BO“
1 - 2	1
3 - 7	2
8 - 15	4
16 - 50	8
50 и више	12

Табела 5. Категоризација ризика [1]

Категорија ризика	Ризик = TP x UI x VP x BO
ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК веома мали ризик	0 - 5
МЕЛИ РИЗИК ризик постоји и могу се дефинисати мере заштите	6 - 50
УМЕРЕН РИЗИК ризик постоји и потребно је дефинисати мере за његово смањење	51 - 200
ВИСОКИ РИЗИК значајан ризик, обавезно је дефинисање мера заштите	201 - 500
НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК рад са оваквим ризиком је неприхватљив	преко 500

Квалитативна процена ризика претставља систематски прилаз процени ризика користећи погодне алате. Један од уобичајених алата јесу и матрице ризика (енг. *Risk Assessment Decision Matrix – RADM*). Ова врста матрице омогућава одређивање и класификацију ризика у зависности вероватноће догађаја и последица опасног догађаја. Матрице ризика могу бити различитих облика и сложености (генерално од 3 x 3 до 10 x 10 са 3 до 10 нивоа ризика).

Матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика приказана је у табели 6.

Табела 6. Матрица ризика 3 x 3 са 5 нивоа ризика [1]

		Тежина последица		
		Незнатне	Умерене	Озбиљне
Вероватноћа	Висока	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК	НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК
	Средња	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК
	Мала	ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК

Завршни корак у оквиру процене ризика представља дефинисање превентивних мера и мера заштите које представљају скуп различитих активности које се предузимају у циљу смањења ризика на радним местима, спречавања повређивања или оштећања здравља запослених.

Табела 7. Препоручене активности у односу на ниво процењеног ризика [1]

Ниво ризика	Препоручене активности
ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК	Не захтева се спровођење било каквих активности
МАЛИ РИЗИК	Нема потребе за додатним активностима на управљању операцијом. Може се размотрити економски исплативије решење или унапређење без додатних улагања. Потребно је пратити ситуацију, како би поседовали информације о спровођењу прописаних активности.
УМЕРЕН РИЗИК	Потребно је уложити напор како би се смањио ризик, али трошкови превенције морају бити пажљиво планирани и ограничени до извесног нивоа. Потребно је дефинисати рок за спровођење унапређења. Код оних догађаја код којих могу наступити изузетно опасне последице, потребно је додатно проверити вероватноћу настанка таквог догађаја како би се дефинисао потребан ниво активности на ублажавању ризика.
ВИСОКИ РИЗИК	Не сме се започети са датом активношћу док ниво ризика не буде снижен. Могу бити потребна знатна средства како би се ризик смањио. Ако се ризик односи на већ започете активности, потребно је предузети хитне акције на смањењу нивоа ризика.
НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК	Активност не сме бити ни започета ни настављена, све док се ниво ризика не смањи. Ако ни улагањем неограничених средстава није могуће смањити ниво ризика, активност мора остати забрањена.

2.1. Механичке опасности и системи заштите на машинама

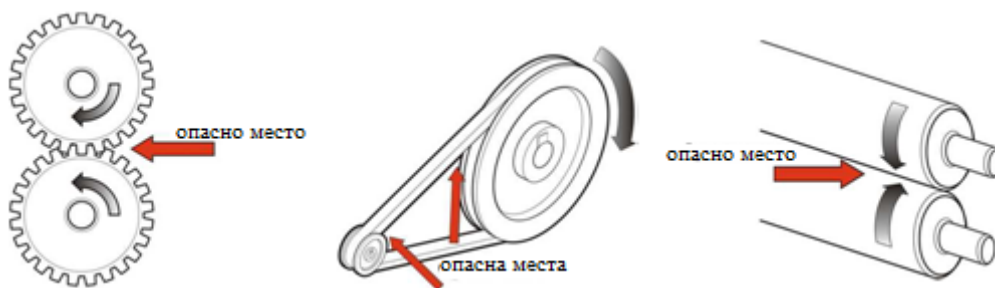
Интензивним развојем науке и технике, и поред конструкционо предвиђених и постављених мера заштите, долази до нежељених последица, које настају у интеракцији човека и машине у свакој радној средини. Преломи руку и шака, одсецање прстију, су само неке од повреда које су последица рада машина.

Механичке опасности су повезане са машинама и опремом, њиховим деловима, површинама, алатима, радним коадима, оптерећењима и чврстим материјама или флуидима који се користе на машинама и опреми, а које могу довести до (слика 3):

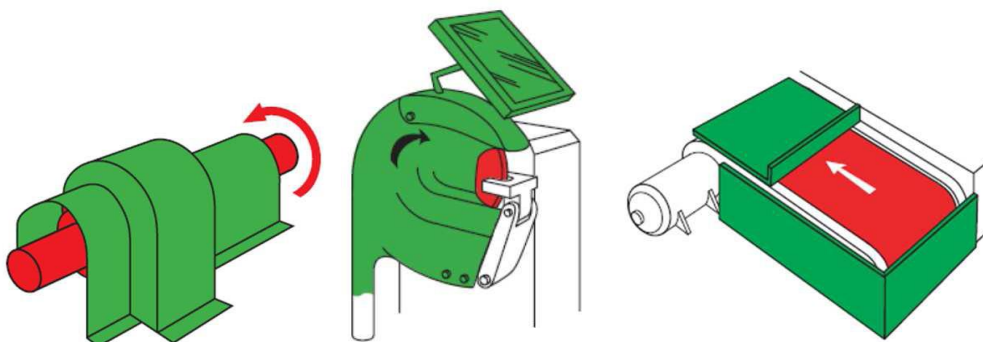
- Пригњечивања
- Одсецања
- Посекотина или раздеротина
- Повлачења и заплитања
- Увлачења и заглављивања
- Ударања
- Убадања или пробадања
- Трења или абразије
- Повреда насталих под утицајем флуида под притиском

На машинама и опреми уопште постоје три основне зоне у оквиру којих је концентрисан утицај механичких опасности и где најчешће долази до механичких повреда:

- **радна зона машине или зона обраде** је зона у оквиру које се обавља процес обликовања материјала (сечење, савијање, бушење и др.),
- **зона погонског агрегата и преноса снаге** укључује све компоненте механичког система које врше генерисање и пренос енергије у било ком делу машине (погонски мотори, спојнице, каишеви, каишници, ланци, ланчаници, осовине, зупчаници, редуктори, замајци и др.) и
- **остали покретни делови машине** у које спадају сви делови који се крећу док машина ради (доставни и транспортни механизми и различити помоћни делови машина).



Слика 3. Примери опасних зона [3]



Слика 4. Примери механичке заштите [3]

Различити облици повреда који су изазвани механичким кретањем и радним операцијама су карактеристични и типични за готово све машине. Основни типови кретања на машинама су ротационо, праволинијско и наизменично, а основне операције су сечење и резање, пробијање и одсецање, савијање и пресовање.

Захтеви за адекватним системима заштите од механичких опасности на машинама, дефинишу се у циљу спречавања повређивања радника. Заштита радника од повреда машинама може бити обављена на више начина у зависности од типа операције (радног процеса), величина и облика материјала, методе руковања, физичког распореда машина и опреме у радном простору, врсте материјала, захтева и ограничења у оквиру процеса производње. Потребно је успешно препознати опасне делове машина и дефинисати најбоље решење за заштиту радника (слика 4).

Најједноставнији облик заштите представљају различити облици заштитних направа (непокретних, покретних, блокирајућих и самоподесивих). Савремени системи заштите

подразумевају коришћење контактних и безконтактних сензора који детектују присуство делова тела радника у заштићеној, опасној зони машине. [1]

2.2. Опасност од пожара

Пожари претстављају једну од највећих опасности како у кући тако и на радном месту и стога треба увек бити свестан велике деструктивне моћи ватре и њеног утицаја на безбедност људи и имовине.

Пожар са собом носи вишеструке, значајне опасности по безбедност и здравље радник, односно имовину предузећа.

- Пламен и висока температура изазивају опекотине на кожи различитог степена оштећења које често могу бити и фаталне.
- Присуство токсичних гасова (изазивају тровање)
- Недостатак кисеоника услед сагоревања (изазива гушење)
- Врео дим (може оштетити вид и нарушити рад респираторног система)
- Уништавање имовине, материјалних добара, средстава за рад.

Најчешћи узроци настанка пожара (слика 5) су везани за људски немар и лошу организацију предузећа. Типични примери су:

- Непрописно складиштење, транспорт и коришћење запаљивих материја
- Неправилна инсталација и лоше одржавање електричних компоненти
- Нередовна инспекција и неадекватно одржавање противпожарне опреме и система
- Коришћење отвореног пламена у простору са запаљивим материјама
- Пушење и немарно бацање опушка цигарета и других извора паљења
- Неправилно коришћење грејалица, решоа и сл.



Слика 5. Узрок настанка пожара [3]

Да би дошло до настанка пожара морају бити испуњена три основна услова која се односе на присуство:

- Горива (дрво, папир, течна горива, гас и др.)
- Кисеоника (ваздух садржи 21%)
- Извора паљења (опушак, варница и др.).

Опрема за гашење пожара се разликује по типу у зависности од категорије пожара за коју је намењена. Осим преносних уређаја за гашење пожара у опрему спадају и хидранти са цревима, аутоматски системи за гашење са детекторима присуства дима итд. Сву опрему треба пажљиво чувати и одржавати како би у случају пожара била доступна и ефикасна. [3]

2.3. Електричне опасности и системи заштите

Електрична енергија која се користи за рад многих уређаја на послу и у свакодневном животу олакшала је многе људске активности али и донела нове опасности. Неправилно коришћење електричне енергије може да изазове струјни удар који може да има и фаталан исход, опекотине, оштећење вида, итд.

Свако може бити изложен опасностима од штетног дејства електричне енергије, било код куће или на послу. Радници су значајно више изложени, јер су радна места често претрпана електричним алатима, машинама и инсталацијама, који понекад могу бити неисправни, оштећени, изложени атмосферским утицајима или се једноставно неправилно користе.

Основне опасности при коришћењу електричне енергије, због којих настаје струјни удар су:

- **Директни додир делова под напоном** је обично условљен неисправношћу уређаја који се непосредно користи или нестручним коришћењем односно одржавањем електричног уређаја и
- **Индиректни додир делова под напоном** се дешава када се уређај који је прикључен на електрични напон непосредно не користи, али се због неисправности уређаја и повољних услова за провођење електричне енергије у близини тог уређаја (влага, метални делови, водоводне инсталације, инсталације грејања) долази под утицај електричне енергије.
- Једна од могућности штетног дејства је и **повратак напајања електричном енергијом** после привременог нестанка када се електрични уређај може сам укључити и нанети штете. То је нарочито опасно код машина које имају покретне делове (тестере, транспортери).
- При коришћењу електричне енергије у процесу варења појављује се опасност од **електричног лука** која може изазвати оштећења ока и опекотине.
- Посебну врсту штетног дејства електричне енергије представљају **атмосферска пражњења** која могу изазвати престанак рада електричних уређаја као и струјне ударе (удар грома).

Извори опасности при коришћењу електричне енергије (слика 6) су бројни и веома је битно да се они упознају како би се могли препознати на радном месту:

- **неадекватна електрична инсталација** (преоптерећење електричне инсталације укључивањем већег броја потрошача од дозвољеног),
- **опасност од незаштићених електричних делова** (делови под напоном изложени директном контакту, услед непостојања или уклањања заштитних поклопаца),
- **високонапонски каблови за дистрибуцију електричне енергије** (високонапонски каблови обично нису изоловани и заштићени су само својим положајем),
- **електрични проводници са лошом или оштећеном изолацијом** (пре свега код продужних и флексибилних каблова за напајање машина, уређаја и опреме),
- **опасност од неправилног уземљења** (потпуни недостатак уземљења или неправилно повезивање делова опреме на систем уземљења),
- **опасност од влажних услова на радном месту** (при раду у влажним условима ризик од електричних опасности се значајно увећава),

- **интервенције на електричним инсталацијама под напоном** (услед брзине или непажње),
- **неадекватна средства личне заштите** (коришћење ручног електро алата без изолације или са оштећеном изолацијом, оштећена средства личне заштите) и
- **нестручно одржавање електричних инсталација** (отказе на електричној инсталацији отклањају нестручне и неовлашћене особе).



Слика 6. Извори опасности при коришћењу електричне енергије [3]

Коришћење електричне енергије захтева да се обезбеди безбедно радно окружење, а затим и да се ради на безбедан начин. Када се поштују упутства о здрављу и заштити на раду остварује се сигурно и безбедно радно окружење. [1]

2.4. Опасности од клизања, саплитања и падова

Клизање, саплитање и падови представљају неке од најчешћих узрока настанка повреда на радном месту. Иако су потенцијалне последице углавном лакше или средње тешке повреде, податак да преко 20% од укупног броја повреда настаје као последица клизања, саплитања и падова је довољан да се овој групи опасности на радном месту посвети значајнија пажња.

Основни узроци клизања (слика 7) на радном месту су везани за услове радне околине и стање подова:

- просипање течних или чврстих материјала,
- прање и чишћење подова,
- киша, снег, лед, блато и др.
- нагле промене у врсти подова,
- прашина и песак на подовима,
- нагиби, косине и на подовима и
- лоше осветљење на радном месту.



Слика 7. Узроци клизања и падова [3]

До саплитања (слика 7) долази када радник превиди препреку на путу којим се креће што доводи до физичког контакта са препреком, губитка равнотеже и пада.

Препреке могу бити сталне или привремене а најчешће су:

- оштећења и пукотине на подовима или подним облогама,
- промене у нивоу подова, прагови и степенице,
- технолошки отвори на подовима,
- напојни каблови и друге инсталације на подовима,
- привремено одложене ствари и предмети,
- отворена врата и фиоке и
- разбацан алат и други предмети који се користе у току рада.

На радним местима потребно је уочити потенцијалне проблеме и применити одговарајуће корективне мере.

- Извршити обележавање свих промена у нивоу пода
- Поставити антиклизајуће подне облоге на свим критичним местима
- Обезбедити добро осветљење посебно на местима као што су степеништа и пролази
- Обезбедити отицање течности са подова који се често квасе, као и одговарајуће стазе од антиклизајућих материјала
- Организовати складиштење и пренос материјала на такав начин да се избегне његово нагомилавање на радним местима
- Организовати начин одлагања и складиштења отпада у процесу рада
- Значајну пажњу посветити хигијени на радном месту и прописном одлагању алата и прибора. [3]

2.5. Физичке штетности – бука и вибрације

Бука је обично непријатан или нежељени звук (пиштање, испуштање гаса, прасак, експлозија).

Дуготрајни рад у јако бучној средини може да доведе до оштећења слуха које јако утиче на квалитет и комфор живота.

Радник је сигурно изложен ризику од оштећења слуха ако:

- је на радном месту толико бучно да мора да виче приликом разговора са колегама,
- му звони у ушима након завршеног посла и
- након посла не чује добро.



Слика 8. Бука [3]

Прекомерно излагање буци (слика 8) може да доведе до привременог и трајног поремећаја прага чујности, али и до бројних психичких и физичких проблема као што су поремећај сна, мучнина, бол у глави, нервоза, пад концентрације.

Најбоља заштита од буке се постиже предузимањем одговарајућих активности на самом извору буке.

Две главне методе заштите радника су обезбеђење „глуве собе“ и ношење наушника или антифлона. „Глува соба“ је слична по конструкцији акустички изолованој просторији и служи да спречи улазак буке.

Вибрације човековог тела настају када он стоји, лежи или седи на некој вибрирајућој површини. Вибрације могу деловати на радника:

- преко целог тела
- локално преко руку.

Возачи транспортних средстава су изложени потенцијално опасним нивоима вибрација које делују на цело тело, док рад са ручним алатима, као што су пнеуматски чекић, вибрациона бушилица, моторна тестера и др. јесу примери излагања руку високм нивоу вибрација.

У зависности нивоа вибрација и времена изложености, вибрације могу изазвати непријатност, мучнину, замор, проблеме са циркулацијом, дегенеративне промене кичме, разне мишићно коштане поремећаје и трауматична стања.

Ако се утврди да је радник изложен повишеном нивоу вибрација потребно је извршити изоловање извора вибрација. Изоловање се врши постављањем машина на постоља и подметаче који снижавају ниво вибрација. Такође се раднику могу ставити на располагање одређена средства за личну заштиту (специјалне рукавице) које умањују штетно дејство вибрација.

2.6. Хемијске штетности и опасне материје

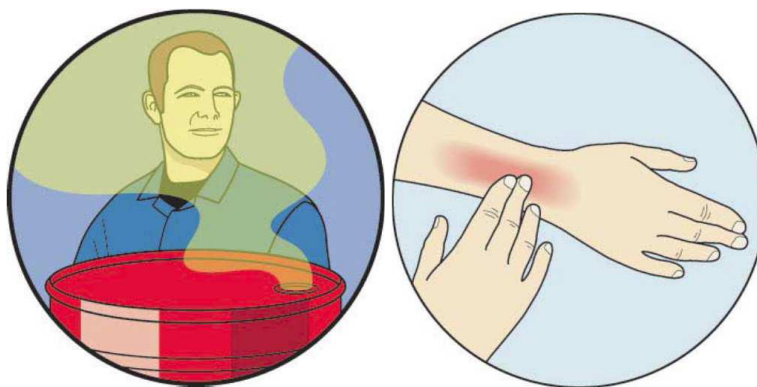
Живимо у времену када су хемикалије присутне свуда око нас. Хемијски производи чине велику групу најразноврснијих једињења произведених у хемијској индустрији. Ма колико изгледало невероватно, ипак стоји да је свака хемијска материја у суштини отров, односно блаже речено да може имати токсично дејство. Чак и најбезазленије хемикалије могу изазвати озбиљне последице, па чак и смрт ако се не користе на адекватан начин.

На радном месту хемијске материје представљају једну од најчешћих извора штетности по здравље.

Опасне материје могу да се унесу у организам (слика 9):

- дисањем,
- конзумирањем хране и пића и
- контактом преко коже и очију.

Најраспрострањеније опасне материје су: средства за чишћење, растварачи, боје и лакови, пестициди, детерџенти и др.



Слика 9. Удисање хемикалија и хемијска опекотина [3]

Лице које рукује опасном материјом пре почетка рада мора детаљно прочитати безбедносни лист у коме су наведене све карактеристике опасне материје, начини безбедног коришћења, складиштења и транспорта и мере које треба применити у случају штетног дејства и уношења у организам.

На амбалажи опасне хемијске материје морају бити јасно истакнути: знак опасности, ознака упозорења и обавештења и ознака група отрова у коју је опасна материја сврстана.



Слика 10. Знакови опасности [3]

Знак опасности (слика 10), у комбинацији са одређеном бојом и симболом, има задатак да укаже на све опасности које постоје код обележене материје. [2]

2.7. Микроклиматске штетности

Микроклима представља климатске услове на једном радном месту. Основни параметри микроклиме су температура, влажност и брзина струјања ваздуха.

Неодговарајући параметри микроклиме доводе до појачаног замарања радника, стреса и изазивају различите здравствене проблеме, а код продуженог дејства и озбиљна професионална обољења.

Температура је параметар чију вредност радници најлакше и најдиректније осећају, обзиром да се човек осећа угодно у релативно уском температурском опсегу.

Оптималне границе су:

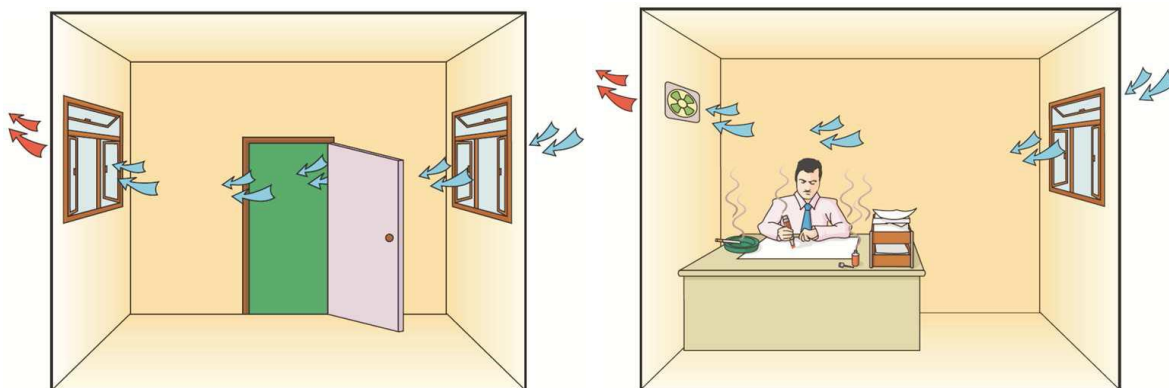
- за канцеларијски рад од 23 до 26°C (лети) и од 20 до 24°C (зими)
- лаки физички рад од 17 до 21°C, средње тежак физички рад од 15 до 18°C, односно од 12 до 15°C за тежак физички рад.

Многа радна места су директно везана за рад у условима врло високих или врло ниских температура што подразумева константан штетни утицај на здравље радника.

Други важан параметар микроклиме јесте влажност ваздуха. Оптимална вредност релативне влажности износи од 40 до 70%. Повећане вредности влажности ваздуха доводе до појачаног знојења, бржег замарања и смањивања радне способности радника.

Струјање ваздуха на радном месту може бити жељено (стимулисано) када представља проветравање или вентилацију радних просторија али може бити и нежељено, природно струјање ваздухаодносно промаја (слика 11).

Вентилација у радним просторијама може бити природна и механичка. Природна вентилација се постиже проветравањем преко врата и прозора и у принципу је мање ефикасна. Код механичке вентилације ваздух се из просторија извлачи преко система за вентилацију са вентилаторима, док се свеж ваздух убацује природним путем или такође уз помоћ вентилатора.



Слика 11. Природно струјање ваздуха (промаја) [3]

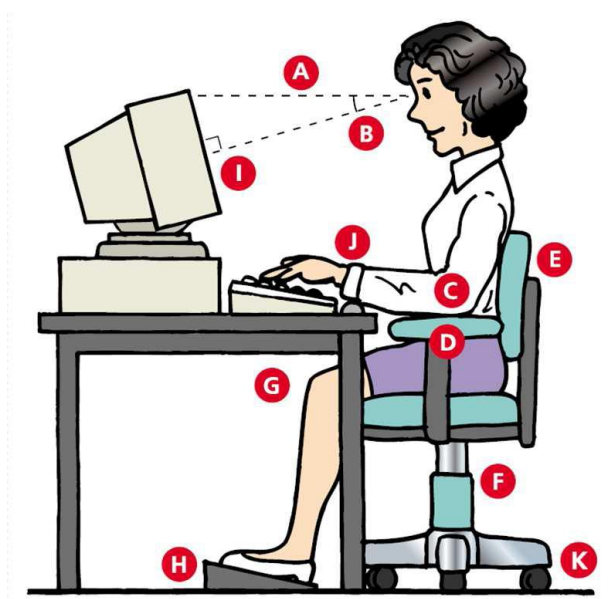
Ваздух у радним просторијама може садржати бројне онечишћиваче од којих су најчешћи прашина, дувански дим, водена пара, угљен диоксид, различита испарења, непријатни мириси, бактерије итд. Због тога је одржавање чистоће и задовољавајућег квалитета ваздуха у радним просторијама од великог значаја.

У последње време клима уређаји су постали готово неизоставни део многих радних просторија. Сем своје корисне функције на одржавању температуре и влажности ваздуха у жељеним границама ови уређаји могу бити и извор штетности по здравље радника и то пре свега у смислу ширења бактерија и неповољном утицају струјања ваздуха.

2.8. Безбедност и здравље на раду у канцеларијама

Иако су на први поглед канцеларије много безбедније радно место од производних погона и отворених терена и у њима постоји читав низ општих и специфичних опасности и штетности које могу довести до настанка лакших и тежих повреда на раду и различитих професионалних обољења.

При дизајнирању и уређењу радног места у канцеларијском окружењу треба водити рачуна о поштовању основних ергономских принципа како би се обезбедило његово прилагођавање општим и специфичним потребама сваког радника (пример – оператер на рачунару, слика 12).



Слика 12. Пример – оператер на рачунару [3]

- A. Монитор је тако постављен да му је горња ивица у линији или нешто испод линије ока
- B. Одговарајуће растојање од ока до монитора (35 – 60 cm)
- C. Подлактица је под правим углом у односу на надлактицу
- D. Постоји одговарајући простор за постављање шаке
- E. Наслон за леђа је подешљив по висини и положају
- F. Подешљива висина седалног дела столице
- G. Постоји одговарајући простор за ноге
- H. Пожељан је и ослонац за стопала
- I. Екран је постављен под правим углом у односу на линију гледања
- J. Шаке су постављене равно или благо подигнуто
- K. Стабилан ослонац столице (по потреби са точкичима)

Веома важан фактор радне средине у канцеларијама представља и одговарајуће осветљење, при чему се мора водити рачуна о комбиновању природног и вештачког осветљења, рефлексији, положају екрана рачунара у односу на извор осветљења, потреби за локалним осветљењем, итд.

2.9. Ручно подизање и преношење терета

Коришћење неодговарајућих техника за ручну манипулацију теретом као што су подизање, спуштање, дизање, одлагање, вучење, гурање, премештање, померање или преношење, представља озбиљну опасност по здравље радника (слика 13). Повреда леђа, рамена, врата, дланова, руку и ногу су често последица ручног манипулисања теретима различитих карактеристика.



Слика 13. Ручно подизање и преношење терета [3]

У циљу превенције повреда и обољења могу се применити бројне превентивне мере заштите:

- користити помоћна средства и опрему за дизање и преношење терета
- побољшати уређење радног места да ви се повећала ефикасност и смањење опасности
- смањити обим рада који тражи погнуто држање тјела приликом манипулације теретом
- отклонити дизање са ппода или изнад висине рамена, пре свега тешких терета
- смањити раздаљине преношења терета
- отклонити понављајуће кретње и потребу за неугодним и неприродним положајем тела
- организовати посао на тај начин да се радни задаци мењају током радног дана
- организовати активности тако да се терети гурају уместо да се вуку

У току подизања терета треба поштовати следеће кораке:

1. **Правилно поставите стопала** - Стопала размакните тако да добијете уравнотежен и стабилан положај за дизање терета. Доминантну ногу поставите што више напред и у смеру где намерава кренути.
2. **Заузмите добар положај** - Када дижете терет са ниског положаја савијте колена, при чему не смете поклекнути или претерано савити колена. Леђа треба да су усправна. Ако је потребно да боље прихватите терет нагните се изнад терета. Рамена нека буду усмерена у истом смеру као бокови.
3. **Добро прихватите терет** - Покушајте да поставите руке унутар граница које одређују ноге. Најбољи начин прихватања је зависан од врсте карактеристика терета, али мора бити безбедан и сигуран. Ако морате мењати прихватање у току дизања терета, то направите полако и без брзих кретњи.
4. **Будите близу терета** - Терет треба да буде што ближе телу. Ако је тежина неравномерна онда најтежи део терета треба да буде уз тело. Ако се терету није могуће довољно приближити, повуците га себи пре него што га дигнете. Удахните дубоко чиме помажете да леђа остану усправна.
5. **Дигните терет без трзаја** - Када почнете са дизањем терета подигните и браду. Контролишите ток дизања. Дижите ногама, а не леђима.
6. **Терет држите уз тело** - Свако удаљавање тежишта терета од осе тела, значајно повећава оптерећење које трпи организам.
7. **Померајте стопала** - Окрећите се тако да померате стопала. Не увијајте горњи део тела. Рамена треба да буду у истој линији као бокови.
8. **Поступак спуштања** - Приликом спуштања поступак и положај тела треба да остану исти само у обрнутом редоследу. [3]

2.10. Ергономија на радном месту

Ергономија проучава услове рада, као и могућности прилагођавања човека тим условима, односно начине и методе за прилагођавање услова рада човеку. Главни циљ ергономије представља смањење броја оболелих радника од групе обољења које се заједнички зову мишићно – коштани поремећаји (МКП) и који представљају најчешћа обољења у вези са радом.

Основни ергономски фактори ризика су (слика 14):

1. Понављање једног покрета више пута.
2. Непрестано или непрекидно извођење покрета.
3. Неудобан положај, статички положај тела, вибрације.
4. Дуготрајно седење.
5. Коришћење велике силе делова или целог тела у оквиру радних активности.
6. Извођење радних активности који захтевају велика истезања тела или делова тела
7. Мануални послови (подизање, слушање, гурање, ношење) и рад са тешким предметима.
8. Манипулација теретима испод висине колена или изнад висине рамена.
9. Манипулација габаритно великим предметима.
10. Неприродан положај зглобова и контактна оптерећења.



Слика 14. Ергономски фактори ризика [3]

Постоји јако велики број мера и активности које се могу предузети у циљу смањивања ергономских ризика и могућности настајања мишићно – коштаних поремећаја. Основне групе активности су:

- Промене у дизању и организацији радног места
- Промене у начину организовања и реализацији радних активности
- Одмор и физичке вежбе
- Обука радника за рад на ергономски исправан начин [2]

3. ИНДУСТРИЈА ПРЕРАДЕ МЛЕКА

Млекарска индустрија је грана прехрамбене индустрије која се бави прерадом и производњом млека и млечних производа. Ослања се на базу сточарства, које јој је главни извор потребних продуката.

3.1. Особине и састав млека

Млеко различитих врста садржи различите компоненте, али њихов међусобни однос може бити веома различит.

Код нас се под млеком у ужем смислу подразумева кравље млеко јер оно у млекарској индустрији учествује као сировина са 95%, па се зато по Правилнику (2002) само кравље млеко може ставити у промет под називом млеко. Ако је производ добијен од млека неке друге врсте млечних животиња то се мора назначити (овчије, козје).

Састав млека је варијабилан и зависи од многих фактора (врста, раса, период лактације, исхрана и др.). Просечан хемијски састав млека домаћег шареног говечета је следећи (табела 8):

Табела 8. Просечан хемијски састав млека [7]

Компонента	Садржај г/100г	
	Средња вредност	Опсег варирања
Вода	87,5	87-88
Протеини	3,13	3-3,2
Маст	3,76	3,6-3,8
Угљени хидрати	4,84	4,8-4,9
Минерали	0,8	0,7-0,97

Дакле, може се рећи да млеко сачињавају следеће компоненте:

- вода,
- протеини (казеин, протеини сурутке),
- угљени хидрати (лактоза)
- минералне материје (микро и макро елементи),
- гасови (CO_2 , O_2 , N_2),
- остали састојци (витамини, ензими, остале азотне материје).

Млеко се често дефинише као емулзија масти у колоидном раствору протеина и правом раствору лактозе и минералних материја. Већ из ове дефиниције се може видети да је млеко сложени полидисперзни систем у коме се разликују четири фазе:

1. грубо дисперзна,
2. колоидна,
3. молекуларно јонска и
4. гасна.

И у оквиру исте фазе постоји полидисперзност. Тако се величина масних глобула креће од 0,1 до 20 мм, и чини грубодисперговану фазу. Највећи део колоидне фазе чине протеини који су такође полидисперзни. Мађу њима најкрупније честице има казеин, а

најфиније а-лактоалбумин. Међутим, полидисперзност се јавља и у оквиру истог протеина. Тако се величина честица казеина креће између 30 и 300 нм. Један део соли се такође налази у колоидном стању са честицама до 10 нм. Од главних састојака млека једино се лактоза налази у целости молекуларно диспергована са уједначеном величином честица од 1 нм.

Физичка и хемијска стања сваке од компонената млека су међусобно тако повезана да промена услова за једну компоненту изазива промене код друге или других компонента. Без те узајамности те компоненте не би могле образовати стабилан систем.

Најпростији доказ о сложености млека као физичко-хемијског система јесте чињеница да је вода основни диспергент у том систему, а више од половине састојака (количински) није растворена у њој (масти, казеин, б-лактоглобулин, еуглобулин и др.). У води су растворени само лактоза, а-лактоалбумин, псеудоглобулин и део соли до одређене концентрације.

Међутим:

- постојећи раствор соли омогућава растварање б-лактоглобулина и дела имуноглобулина;
- казеин захваљујући реакцији са катјонима образује соли и уз садејство одређених јона одржава се суспендован у датој средини (K^+ и Na^+ јони и њихове соли са соном, фосфорном и лимунском киселином увећавају стабилност казеина, док Ca^{2+} , Mg^{2+} и неке њихове соли смањују стабилност казеина);
- млечна маст би без протеина и других површински активних материја (ПАМ) била без адсорпционог слоја и брзо би се издвојила на површини, без могућности да се брзо и лако диспергује. [7]

3.2. Општи и технички подаци о пословном систему млекаре „Кућ Компани“

3.2.1. Лична карта компаније

ОСНОВНИ ПОДАЦИ	
Пуно пословно име:	ПРОИЗВОДНО-УСЛУЖНО ПРЕДУЗЕЋЕ КУЋ COMPANY Д.О.О. КРАГУЈЕВАЦ, ЗОРЕ ЈОВАНОВИЋ 17
Скраћено пословно име:	KUĆ COMPANY D.O.O.
Лого:	
Власник:	Јездимир Куч
Адреса:	Србија, 34000 Крагујевац, ул. Зоре Јовановић бр. 17
Телефон:	034 304070
Матични број:	06874991
ПИБ	101578263
Шифра делатности:	15510
Веб сајт:	www.kuccompany.co.rs

3.2.2. Опис делатности предузећа

Млекара „Кућ Company“ је почела са радом 1992. године као породична млекара и једна је од првих млекара на подручју Шумадије. „Кућ Company“ производи су традиционалног порекла и укуса и представљају круну вишегодишњег рада и искуства у производњи и преради млечних производа. Млеко се прикупља у селима Централне Шумадије и свакодневно се у млеку селије преко 60.000 л млека, док је укупан капацитет млеку 70.000 л дневно.

Почетак рада ове компаније везују се за занатску радњу „Катуни“ која је основана 1992. године; прерађивала је дневно једну тону млека, а у асотриману је имала само пастеризовано млеко и јогурт. У њој су били радно ангажовани само чланови породице. Године 1993. ова занатска радња прераста у предузеће „Кућ Company“ које од тада послује као друштво са ограниченом одговорношћу. У периоду између 1994. до 2000. године предузеће је перманентно улагало у повећање капацитета, а у производни програм се уводе и неки кисело-млечни производи (кисело млеко и павлака) и паприка у павлаци по којој ово предузеће постаје познато. У периоду од 2000. до 2008. године предузеће ради на диференцирању постојећег асортимана, почиње са извозом и са својим производима улази у велике ланце супермаркета. Услед наведеног, дневна прерада млека је порасла са 23 тоне 2003. године на 40 тона 2009. године.

Од тада па до данас, компанија се и даље развија и то кроз развој нових производа и малопродајне мреже, а има и нове извозне уговоре са партнерима из Русије. [8]

3.2.3. Производни програм

Вишегодишње искуство, праћење савремених трендова у технолошким процесима и непрекидно улагање у савремену технологију створило је палету од 30 производа. Постојећи производни програм чине следеће групе производа:

МЛЕКО	Пастеризовано млеко 2,8% кеса Пастеризовано хомогенизовано млеко са 2,8% мм боца
КИСЕЛО-МЛЕЧНИ ПРОИЗВОДИ	Екстра кисело млеко 6% Милерам 30% мм Јогурт до 0,5% мм Кисело млеко 4% Јогурт до 3,2% мм Кисела павлака 20% мм Кисело млеко 3,2% мм Кисела павлака 12%
СИРЕВИ	Фета сир Свежи сир Качкаваљ
СИРНИ НАМАЗИ	Кремко
МЛЕЧНИ НАМАЗИ	Паприка у павлаци Паприка у крем сиру Катунски кајмак

„Кућ Company“ у сопственим лабораторијама врши комплетну интерну хемијску и микробиолошку контролу свежег млека и готових производа. Квалитет и контролу такође прате четири еминентне институције у Републици Србији, са којима компанија има уговор (Ветеринарски специјалистички институт Јагодина, Завод за заштиту здравља Крагујевац, Завод за млекуарство Београд и Југоинспект Београд). Својом

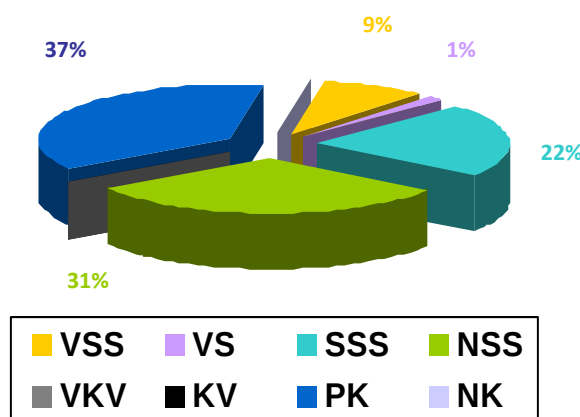
сталном контролом производа, ове институције потврђују исправност, висок квалитет и стандард производа.

Настојећи да се на прави начин прилагоди сталним променама, великој конкуренцији на тржишту и да адекватно одговори на захтеве потрошача, млекара се стратешки определила и за развој нових производа. Од планираних нових производа, већ се производе качкаваљ, бели кришка сиреви (млади и зрели) као и пекарски сир, а даље се планира производња слатке и неутралне павлаке, као и сурутке.

3.2.4. Организациона шема и структура запослених

Компанија тренутно има 156 запослених, од тога 70% ради у производњи док остатак чине менаџерски тим и административна служба. Оснивач, власник и генерални директор је Јездимир Куч. Менаџерски тим чине помоћник директора за производњу и развој, заменик директора за економику и финансије, руководиоца комерцијалне службе, руководиоца квалитета и руководиоца службе кадровских, општих и правних послова.

Што се тиче квалификационе структуре запослених (слика 15), закључујем да највећи број запослених чине радници са нижом стручном спремом и полуквалификовани радници. Имајући у виду природу делатности фирме, односно да је у питању производно предузеће и да ови радници раде на производним линијама, можемо рећи да је кадровска структура повољна.



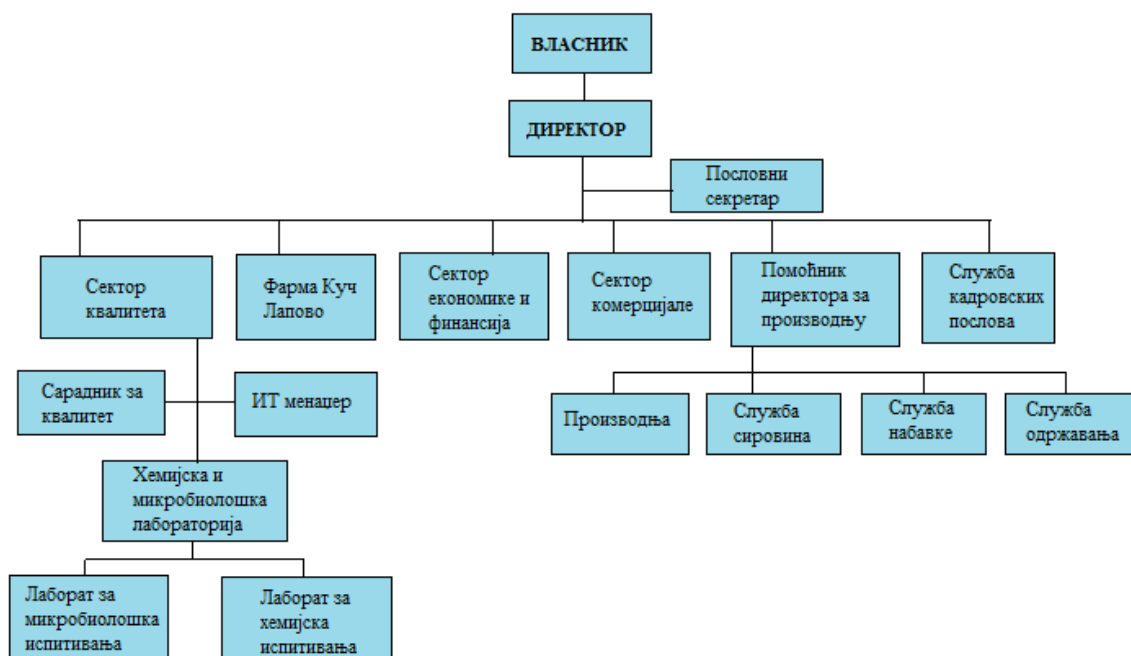
Слика 15. Кадровска структура предузећа [5]

Предузеће је организовано као јединствена организација која у свом саставу има мање организационе целине, секторе и службе, организоване према врсти послова који се у њима обављају, а које немају својство правног лица (слика 16), и то: сектор економије и финансија, сектор комерцијале, сектор квалитета и сектор развоја и производње, док су постојеће службе: служба сировина, служба одржавања и служба кадровских, правних и општих послова.

Организациона структура „Кућ Компани“ обезбеђује да су одговорности и овлашћења и њихове међусобне везе дефинисане и саопштене унутар организације.

Саставни делови организационе структуре су:

- организационе шеме,
- описи послова по организационим целинама и
- описи послова за све запослене. [5]



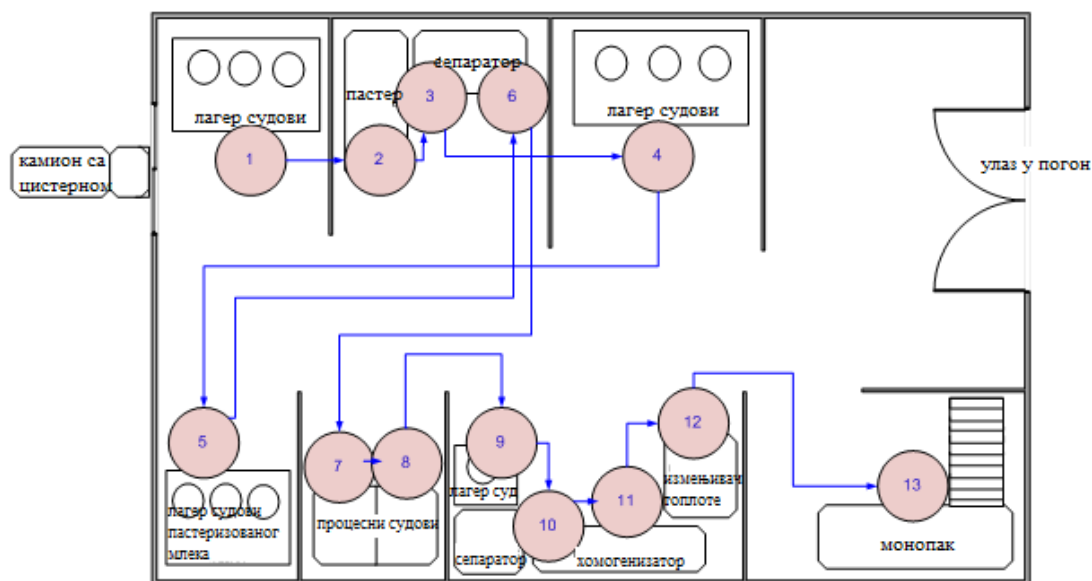
Слика 16. Организациона структура предузећа [5]

3.2.5. Просторни приказ



Слика 17. Просторни приказ - Објекти и зелене површине [6]

3.2.6. Просторни распоред погона за производњу са приказом материјалних ресурса



Слика 18. Просторни распоред погона за производњу са приказом материјалних ресурса[6]

3.3. Опис процеса производње у предузећу „Кић Company“

3.3.1. Процес производње

Процес производње регулисан је стандардом ISO 9001 Систем менаџмента квалитетом.

Процес производње је сложен процес и да би био одређен потребно је одредити фазе процеса и потпроцеса, улазе (материјал, методе, мерења, опрема, кадрови, информације и окружење), кључне активности и излазе (производ/услуга, информација и документ).

У овом предузећу, процес производње је сврстан у групу процеса реализације производа. Мисија процеса производње је: „Извођење процеса под контролисаним условима да би се реализовали планови производње и спречила појава неусаглашености“. Целокупан процес производње подељен је на процес производње трајних и процес производње дневних производа.

Оперативни циљеви квалитета за процес производње са мерљивим показатељима, циљним вредностима и учесталошћу преиспитивања документовани су у процесним листама. Основ за постављање оперативних циљева процеса је да задовољавају договорене захтеве и описују шта ће се остварити преко: времена, трошкова, квалитета процеса и производа.

За реализацију циљева процеса производње одговорни су власници процеса (сменски технолози), који управљају процесом производње пратећи показатеље учинка процеса, анализирају остварене резултате и покрећу мере побољшања (корективне и превентивне мере за процес).

3.3.2. Управљање производњом и сервисирањем

У млекари „Киш Компани“ су дефинисани поступци планирања и извођења процеса реализације производа под контролисаним условима, како би се обезбедила потпуна способност процеса и спречила појава неусаглашености. Истовремено су обезбеђени сви неопходни ресурси за извођење ових процеса.

Сменски технолози (власници процеса производње) организују процес производње и надзор над операцијама у својим процесима и одређују одговорна лица која ће вршити контролу активности/операција, док је вођа тима за безбедност хране одговоран за доследну примену документације НАССР-а у оквиру процеса производње.

Пре почетка извођења процеса производње утврђују се: распоред послова, неопходни материјали, радна снага, опрема, потребе за обуком, упутства за рад, мониторинг и мерење као и пратећи записи. Постоји појединачна одговорност сваког запосленог у погледу контроле квалитета сопствених радних активности и квалитета претходне операције у процесу.

За овај процес, као и за сваки други, морају се одредити улази, излази, ко су купци и испоручиоци и која су њихова очекивања. Наиме, за нормално функционисање процеса производње неопходна је комуникација са осталим секторима и службама у предузећу који су купци односно испоручиоци процеса производње.

Да би нормално функционисала, са једне стране, производња мора располагати информацијама које долазе из сектора продаје, а тичу се потреба које продаја има за производима на месечном нивоу (план продаје), као и залиха готових производа које се налазе у магацину продаје (стање залиха производа). Такве информације власницима процеса производње су неопходне за планирање производње на месечном нивоу, али и за планирање ресурса попут материјала, амбалаже, сировина, радне снаге неопходних да би се та месечна производња, коју продаја захтева, реализовала.

Са друге стране, производња мора комуницирати и са набавком која на основу месечних планова производње планира количине ресурса које мора набавити. Уколико та комуникација закаже може доћи до застоја у производњи, а самим тим и до ситуације у којој захтеви купаца нису испуњени.

Управљање производњом се реализује у складу са *„Процедуром управљања производњом“* где су као кључне активности дефинисане следеће:

- планирање производње,
- реализација радног налога и надзор над операцијама,
- процесно контролисање и испитивање и решавање неусаглашености,
- завршно контролисање и испитивање и решавање неусаглашености,
- складиштење у магацин производње, одређивање коначног статуса производа и решавање неусаглашености,
- предаја готових производа у магацин продаје,
- евидентирање података и извештавање о реализацији производње.

3.3.3. Чување производа

Руковање, складиштење, чување и издавање производа се врши у складу са документованим поступцима и у адекватним условима, на такав начин да се спречи њихово оштећење или кварење.

У млекарни „Кућ Компани“ одређена су адекватна места за потребе складиштења и то на две локације:

- магацини у оквиру "Кућ Компани" на матичној локацији и
- дислоцирани магацин "Илићево"

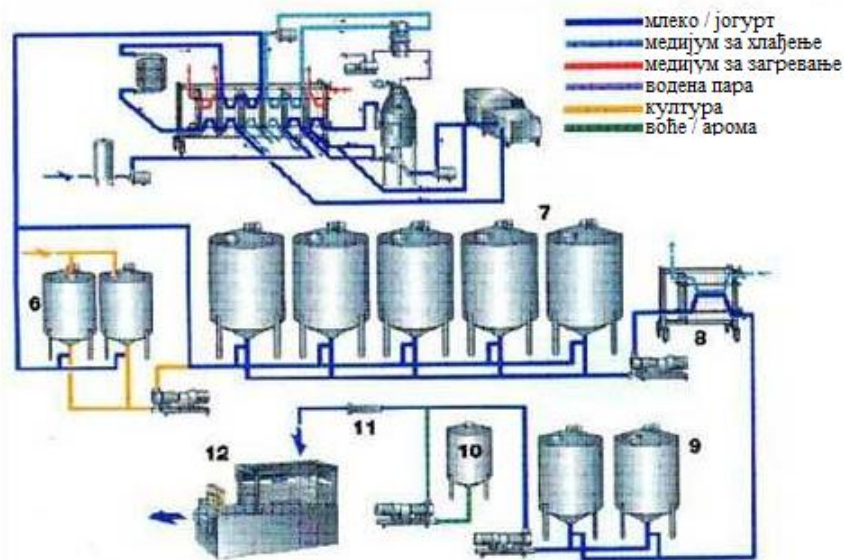
О пријему улазних производа и готових производа воде се одговарајући записи и одржава се ажурно стање залиха.

Производи чије су карактеристике подложне промени током чувања у складишту се редовно контролишу. Када се током складиштења утврди неусаглашеност производа, такви производи се идентификују и издвајају на места предвиђена за неусаглашене производе. Посебна пажња се поклања чувању производа који су власништво купаца/инвеститора. [5]

У наставку ће као пример бити описан технолошки процес производње јогурта.

3.4. Технолошки процес производње јогурта

Технолошки процес производње јогурта приказан је на слици 19.



Слика 19. Шема за производњу јогурта - 1- 6. припрема млека за производњу јогурта. 6. танкови за стартере, 7. инкубациони танкови, 8. пастеризатор, 9. пуферни танк, 10. танк за воће/ароме, 11. миксер, 12. машина за паковање [7]

3.4.1. Пријем млека и избор сировине

Сирово млеко које стигне у млекарну мора проћи кроз фазе пријема. Ова фаза је често један од пресудних момената за квалитет производа. Млеко се у млекарни прима на линији за пријем.

1. Квалитативна испитивања

Узима се узорак млека да би се испитао његов квалитет. Квалитативна испитивања подразумевају одређивање: киселости, састава (маст, SM, протеини) и хигијенских карактеристика.

2. Квантитативна испитивања

Одређује се приспела количина мерењем масе или запремине. Мерење количине се може обавити вагом (ако млеко стиже у млекару у кантама) или мерачем протока (ако млеко у млекару стиже у цистернама).

На основу резултата ових анализа одређује се цена млека и млеко усмерава у одређени процес прераде. Пријем не сме да траје дуже од 3. сата да се млеко не би покварило.

Млеко мора имати следеће карактеристике:

- 8,5% SMBM,
- 6,5-7,5 °SH,
- не више од 1 000 000 микроорганизама/мл и
- не сме садржати антибиотике, бактериофаге, детерџенте, пестициде изнад дозвољене количине

Неопходно је пре почетка индустријске производње у млекари урадити биотест у лабораторијским условима са млеком намењеним за производњу ферментисаних производа у циљу провере присуства инхибиторних супстанци (антибиотици, бактериофаги, пестициди и др.) на активност одређене стартер културе.

3.4.2. Пречишћавање

Млеко се потом транспортује у балансни танк. Из њега се пумпом одводи на пречишћавање. Млеко се пречишћава од механичких нечистоћа:

- филтрацијом и
- центрифугисањем (кларификатори). Кларификатори су сепаратори посебне конструкције. Имају већи зазор између лопатица и бубња, мању брзину окретања бубња од сепаратора стандардизатора.

Пречишћавање доприноси естетском изгледу млека и омогућава неометано извођење осталих операција (нарочито пастеризације и хомогенизације).

Предности и мане коришћења филтера и кларификатора:

Филтери: ниска цена, једноставно одржавање, хабање ништавно, по капацитету једнаки су центрифугалним, не долази до већег разбијања колонија бактерија, не долази до уклањања адсорпционог слоја. Недостатак филтера је што се брзо контаминирају па омогућавају да се нечистоћа на филтрима раствара и одлази са млеком. Због овога се постављају два повезана пропусном славином. Један се чисти док други ради.

Кларификатори: уклањају и честице које пролазе кроз поре филтера, издвајају слузасте материје и леукоците, велика им је цена, велики трошкови одржавања, разбија колоније бактерија, и делимично уништава адсорпциони слој масних глобула.

3.4.3. Хлађење

После пречишћавања млеко се хлади на $+4^{\circ}\text{C}$. Млеко се хлади у плочастим измењивачима топлоте (ефикасније користе топлоту и већег су капацитета од цевастих). Ови пастеризатори се обично састоје од две секције у првој се врши хлађење водоводном водом, а у другој секцији охлађеном водом.

Оптимално би било да пречишћено млеко иде одмах на термичку обраду, али пријем траје краће од термичке обраде. Зато се млеко хлади и иде у танкове. Овим се ствара резерва, која гарантује да неће бити застоја у термичкој обради. Млекаре су тако пројектоване да се цела количина примљеног млека истог дана даље преради.

3.4.4. Складиштење сировог млека

Сирово млеко се складишти у танковима на $+4^{\circ}\text{C}$. Капацитет танкова треба да је такав да омогући пријем свог млека које стигне у току дана у млекарју. Танкови су повезани у батерију и континуално се пуне. Кад се један напуни отвара се аутоматски славина за пуњење другог, а на првом се славина затвара.

У танковима се млеко мора мешати да не би дошло до издвајања млечне масти, што се постиже:

- мешалицом или
- барботирањем (боље уколико се ради о танковима већег капацитета).

Танкови морају бити топлотно изоловани и морају имати осматрачка стакла да би се уочио ниво и понашање млека у танку.

Пуњење танкова се може вршити одозго или одоздо. Битно је да се при пуњењу онемогући стварање пене и грудвица масти што се дешава ако млеко при пуњењу удара о површину већ присутног млека у танку. Ово се постиже тако што се млеко усмерава да клизи низ површину танка при пуњењу.

3.4.5. Предгревање млека у измењивачу топлоте на $50-60^{\circ}\text{C}$

Из танка за складиштење сировог млека, млеко иде у балансни танк (обезбеђује константан ток млека) одакле се центрифугалном пумпом шаље у пастеризатор на предгријевање. Оно се врши у секцији пастеризатора за рекуперацију топлоте (са друге стране плоча струји већ пастеризовано млеко које се тиме хлади).

Млеко се на почетку линије загрева ($45-50^{\circ}\text{C}$) јер се тиме омогућава боље извођење операција које следе: деаерација се поспешује јер су гасови мање растворљиви на вишим температурама, раздвајање у сепаратору је оштрије, маст при хомогенизацији мора бити у течном стању.

3.4.6. Стандардизација масти у млеку

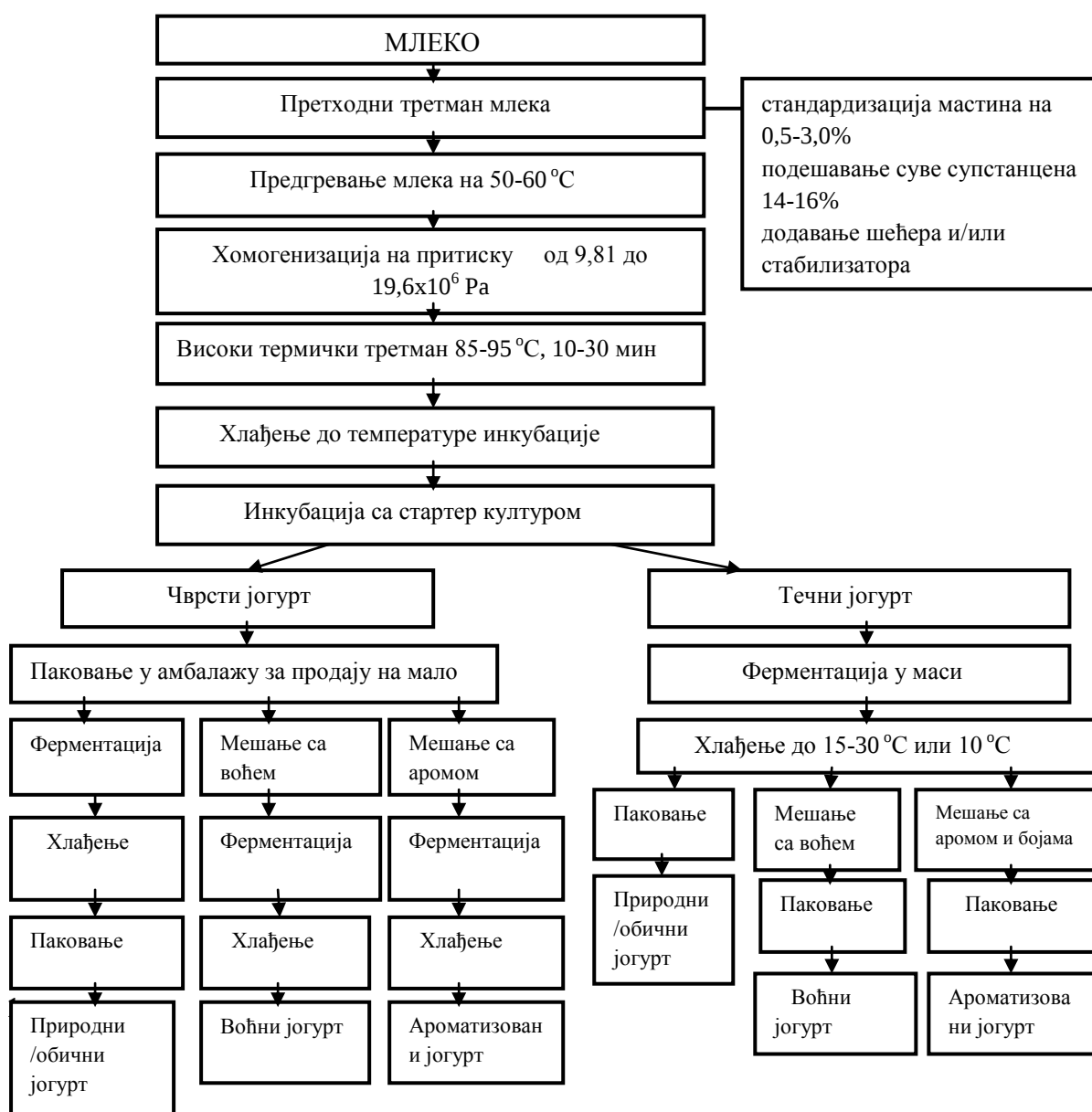
- најмање 3,2% за пуномасне производе,
- најмање 1,6% за делимично обране и
- мање од 1,6% за обране.

Млечна маст је најскупљи састојак млека, па се са њом мора добро економисати. Дакле, сепарација масти у млеку се обавља ради подешавања концентрације масти у

млеку, односно готовом производу. Примењују се центрифугални сепаратори. Одвајање млечне масти базира се на разлици специфичне масе млечне масти и осталих компонената млека (0.93g/cm^3 према 1.032g/cm^3).

Глобуле млечне масти се, као лакше, издвајају на површину током стајања млека, због дејства гравитације. Дејством центрифугалне силе издвајање се убрзава, а савремена конструкција пастеризатора омогућује континуалан и потпуно аутоматизован ток овог процеса.

Сепаратор стандардизатор. Маст се из млека може одвајати потпуно или делимично. Разлика између сепаратора који потпуно сепарирају павлаку и сепаратора стандардизатора је само у додатном уређају који омогућава да се павлака меша са обраним млеком у одређеној размери, тако да се постиже жељена масноћа. Вишак павлаке се издваја преко посебне славине. Приликом сепарирања маст мора бити у течном стању, зато се пре уласка у стандардизатор млеко предгрева на 45 до 50 °C.



Слика 20. Технолошки процес производње нативног/обичног, воћног и ароматизованог јогурта [7]

У новијим линијама само део обраног млека иде у хомогенизатор са павлаком. Односно павлака се тек након хомогенизатора меша са обраним млеком. Овим се постиже да не иде сво млеко у хомогенизатор па се он мање троши.

Капацитет стандардизатора мора бити синхронизован са капацитетом пастеризатора. Наравно капацитети свих уређаја у линији морају бити синхронизовани.

Подела сепаратора према намени:

- сепараторе за обирање и делимично чишћење млека, сурутке и др.
- кларификаторе за чишћење млека,
- бактофуге за уклањање бактерија из млека
- сепараторе за производњу павлаке са високим садржајем масти и
- кларификаторе за делимичну хомогенизацију млека.

3.4.7. Подешавање суве материје

До $r = 1,035 - 1,040 \text{ g/cm}^3$. Повећавање садржаја SM у млеку може се извести на три начина:

- упаравањем млека,
- додавањем млечних компонената (млека у праху, сурутке у праху, казеината и др.),
- применом реверсне осмозе (састав SM млека остаје непромјењен) и ултрафилтрације (повећава се концентрација високомолекуларних састојака (масти, протеина) чиме се повећава нутритивна вредност и реолошке особине ферментисаних напитака).

Повећавањем садржаја суве материје:

- повећава се садржај протеина, те се од тог млека добија гел чвршће конзистенције са мањом тенденцијом издвајања серума.
- на чврстину гела утичу и лактоалбумин и лактоглобулин који у току термичког третмана флокулишу, а касније се у току инкубације уклапају у казеински гел.
- повећавањем процента масти и смањењем пречника масних глобула хомогенизацијом млека, повећава се проценат везане воде јер је лецитинско-протеински омотач масне глобуле хидратисан и на тај начин се такође спречава синерезис сурутке.

Ако се производе млечни напаци са додацима (нпр. воће), тада се у овој фази додају стабилизатори (агар-агар, пектин). То су хидроколоиди који везују воду и тако стабилизују производ.

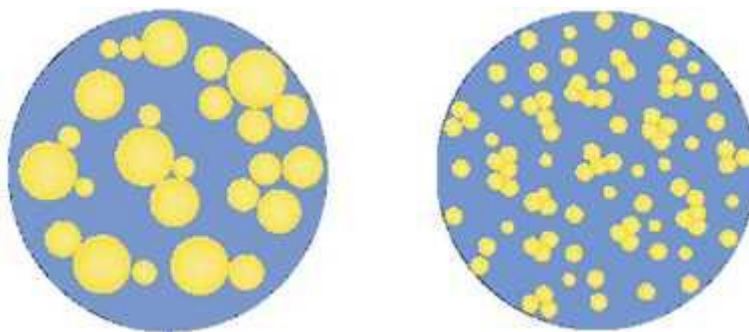
3.4.8. Хомогенизација

Изводи се код ових производа иако нису производи дуге трајности јер поред повећаја стабилности емулзије млечне масти, услед веће хидратисаности масних глобула теже је издвајање воде из производа.

➤ Принцип и циљеви хомогенизације млека

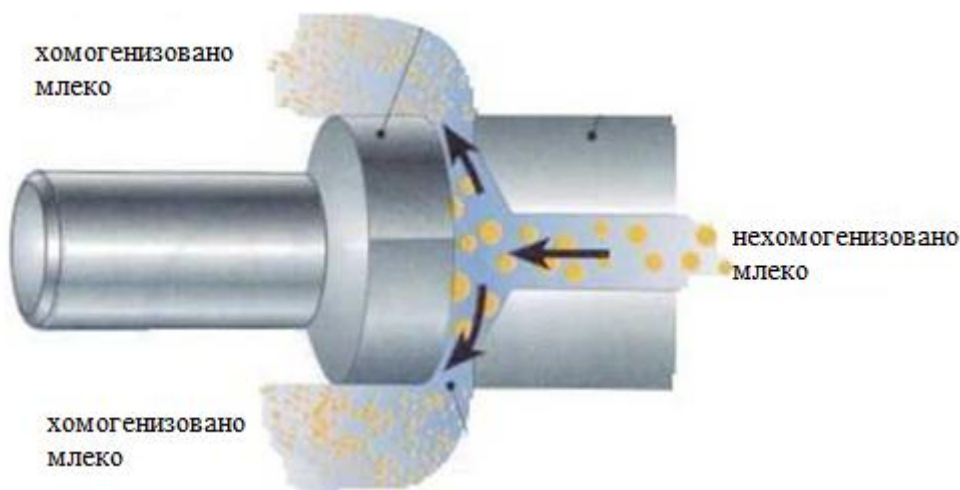
Циљ хомогенизације је повећање стабилности емулзије млечне масти, односно спречавање издвајања масти на површину стајањем млека. Међутим, постоји и низ других позитивних ефеката.

Ово се постиже смањењем просечног пречника масних глобула. Дакле, применом хомогенизације уситњавају се и уједначају куглице млечне масти. Пречник глобула у нехомогенизованом млеку варира од 0,1-15 μm , док се после хомогенизације добијају вредности пречника 0,1 до 2 μm (слика 21).



Слика 21. Масне глобуле пре и после хомогенизације [7]

Суштина збивања у вентилу сепаратора приказана је на слици 22. При улазу у зазор вентила енергија притиска се претвара у енергију брзине. После хиљадитог дела секунде на излазу из вентила долази поново до велике промене брзине у притисак што проузрокује турбуленцију.



Слика 22. Хомогенизатор [7]

Услед овог интензивног механичког третмана, прво на улазу у уски зазор вентила долази до деформације и развлачења масне глобуле, а при излазу до коначног цепања на ситније куглице. При томе долази до регенерације мембране масне куглице адсорпцијом протеина из млека.

Дакле, млечна маст се и после хомогенизације налази у форми масних глобула, а не као слободна маст.

Хомогенизацијом није постигнута апсолутна стабилност и не спречава кретање масних глобула према површини (само је знатно спорије). Зато се ово млеко не назива хомогеним већ хомогенизованим.

Хомогенизује се оно млеко које је намењено дужем чувању, или за израду производа намењених дужем чувању (концентрисани млечни производи).

Како пастеризовано млеко није производ дуге трајности (само пар дана), ова операција није обавезна, као код стерилизованог млека.

Код ферментисаних производа се примењује јер поред повећања стабилности млечне масти, услед веће хидратисаности хомогенизованих масних глобула теже је издвајање сурутке.

Хомогенизација млека у производњи сира се ређе примењује, јер се млеко теже коагулише, а добијени груш теже издваја сурутку.

➤ Утицај хомогенизације на физичке особине млека

1) Повећава стабилност емулзије млечне масти.

Ово је последица повећања специфичне површине масних глобула па је сила вискозног трења на њих већа и теже се крећу према површини млека.

Други разлог је што је процес настајања агрегата масних глобула веома успорен; агрегати се знатно брже крећу ка површини.

Услед смањења величине масних глобула долази до повећања Брауновог кретања, па теже долази до агрегације масних глобула.

Није само смањење глобула разлог одсуства издвајања масти, чак се и већи утицај приписује физичко-хемијским променама у адсорпционом слоју.

Казеин адсорбован на површини масних глобула показује знатно мању адхезивну способност него нативни (онај који је у адсорпционом слоју био пре хомогенизације).

Глобулини који у нехомогенизованом млеку утичу на агрегацију (лепљење) масних глобула хомогенизацијом се инактивишу.

2) Чини млеко вискознијим.

До повећања вискозитета млека долази због тога што веће количине протеина прелазе из раствора у новонастали адсорпциони слој и због повећања броја масних капи. Потрошачи га рађе купују јер оставља утисак веће масноће.

3) Настаје интензивнија бела боја као последица већег броја масних глобула које рефлектују и преламају светлост.

На ово утиче и прерасподела каротена из адсорпционог слоја.

➤ Утицај хомогенизације на хемијске особине млека

1) Смањује оксидативну ужеглост млечне масти стерилисаног млека. Смањује се концентрација фосфолипида и Cu по јединици површине адсорпционог слоја и тако смањује могућност оксидације млечне масти.

- 2) Повећана склоност ка липолитичкој ужеглости, која је последица релативно веће површине масних глобула и бољег контакта са липазом.

➤ Утицај хомогенизације на технолошке особине млека

- 1) Смањује термичку стабилност.

На новообразованој површини масних глобула концентрише се казеин, чиме се смањује његова концентрација у млечном серуму. Овим је промијењен однос између казеина и Ca^{2+} у млечној плазми. Не утиче на Ca^{2+} , а смањује концентрацију казеина у плазми. Услед овога се казеинске честице повећавају па се термичка стабилност смањује.

Ово је такође и последица поремећаја равнотеже соли.

- 2) Смањује чврстину груша јер је знатно већи део масти инкорпориран између мицела коагулисаног казеина, то представља “слаба” места у грушу, тако да онемогућавају да коагулисане казеинске честице образују компактну строму.

Још један узрок овога је смањење количине казеина у серуму, јер се при хомогенизацији повећава количина казеина у адсорпционом слоју масних глобула.

- 3) Хомогенизација разбија и колоније бактерија које затим висока температура боље уништава.

Последица смањења величина масних куглица није само увећање стабилности млека (теже издвајање масти на површини) већ и боља сварљивост хомогенизованог млека. Утврђено је и да је боље искоришћење протеина и масти из хомогенизованог млека, као и брза разградња и масти и протеина.

➤ Конструкција хомогенизатора

Основу конструкције сваког хомогенизатора чини неколико клипних црпки високог притиска и систем вентила хомогенизатора. Са повећањем броја црпки постиже се уједначенији притисак хомогенизације.

У пракси се користе двостепени и једностепени хомогенизатори.

Код двостепених притисак је већи у првом степену 15-25 МПа, док је други степен нижег притиска 5-10 МПа и пре свега служи да спречи коалесценцију и стварање накупина масних глобула. Сем тога, други степен обезбјеђује константни притисак после првог степена што омогућава максималну ефикасност.

Наведени притисак хомогенизације (15-25 МПа) је притисак који млеко мора имати да би дошло до отварања вентила хомогенизације, а подешава се ручно или аутоматски. Притисак хомогенизације контролише се на манометру уграђеним у цевовод испред вентила.

Хомогенизатор мора бити постављен тако да у њега доспева млеко повишене температуре, односно да се млечна маст налази у течном стању. Ако се налази иза пастеризатора у њему се извесно време задржава температура пестеризације; чак се и повишава за 1-2°C, због повећања притиска. Овим се повећава капацитет пастеризатора.

3.4.9. Дезодоризација

Помоћу парцијалног вакуума се из млека уклањају непожељни мириси.

3.4.10. Пастеризација

Пастеризација млека се изводи на $85 - 95^{\circ}\text{C}/10\text{-}30\text{мин}$. Она нема само за циљ уништење свих патогених и део сапрофитних микроорганизама, већ изазива и флокулацију протеина сурутке и обезбеђује неометан развој и деловање стартера.

➤ Принцип и циљ пастеризације

Основни циљ пастеризације је да се у млеку:

- униште патогени микроорганизми,
- инактивишу њихови ензими.

Енг. *Mycobacterium tuberculosis* мора бити уништен, јер је он најотпорнији патогени микроорганизам у млеку, па ако се уништи сигурно су уништени и остали микроорганизми. Због овога је режим пастеризације и одређен на основу овога микроорганизма.

Истовремено се пастеризацијом уништава и део нешкодљивих микроорганизама (сапрофитних). Степен уништења сапрофитне микрофлоре је 99,5 – 99,9%.

Исти ефекат на уништење микроорганизма се може постићи вишом температуром за краће време, или нижом температуром за дуже време, али је за очување термолабилних компонената млека знатно бољи први поступак.

Примењују се две методе пастеризације:

- ниска пастеризација, $63 / 30^{\circ}\text{C}$ мин и
- висока пастеризација, $72^{\circ}\text{C} / 15\text{ s}$.

Оба начина се користе у индустрији, мада је други начин као много повољнији и бржи (континуалан) потиснуо први, дуготрајан.

➤ Ниска пастеризација

Млеко се загрева у затвореним дупликаторима са уграђеном мешалицом. Овај начин није континуалан, а и постоји могућност реконтаминације, па је напуштен.

Други начин извођења ниске пастеризације је пастеризација млека у боцама. Она се изводи континуално: затворене боце се транспортером проводе кроз уређај са топлом водом, где се обавља пастеризација, те не постоји могућност поновне инфекције.

➤ Висока пастеризација

Данас искључиво коришћен начин пастеризације у савременим млекарама је висока пастеризација. Овај начин је потиснуо први јер је бржи и боље остају очуване термолабилне супстанце (витамини, протеини и др.), и физичко хемијске особине млека.

Одвија се континуално у плочастим пастеризаторима (плочасти измењивачи топлоте) са регенерацијом употребљене топлотне енергије. Млеко се прво загрева већ

пастеризованим млеком (чиме се ово хлади), а затим се у наредној секцији пастеризатора догрева врелом водом на температуру пастеризације 75°C која се одржава у цеви за одржавање температуре пастеризације 15s.

Након пастеризације млеко одлази у секцију за регенерацију чиме се хлади. Затим млеко улази у секцију са хладном водом, па кроз секцију са потхлађеном водом, где се хлади на +4 °C.

Ако није добро пастеризовано млеко се преко сигурносног вентила враћа на почетак процеса у балансни танк. Да ли је млеко добро пастеризовано проверава се помоћу термометра постављеног на излазу из секције за пастеризацију. Дакле, проверава се да ли је постигнута температура од 72 °C.

Данас се примењује и једна метода нетермичке пастеризације, а то је бактериофугирање микроорганизама из млека. То су центрифуге. Образовани талог микроорганизама и других састојака у млеку (леукоцити, слуз, згрушани протеини) се избацује у току рада. Недостаци овог поступка су:

- уклони се 90% микроорганизама, што је мање од топлотне пастеризације којом се уништи 95-99% микроорганизама,
- заостају најмање ћелије, а међу њима и енг. *M. turbeculosis*,
- не инактивише ензиме.

Због ових недостатака се комбинује термичка обрада и бактериофугирање. Млеко се пре или после термичке обраде подвргава бактериофугирању. Овај комбиновани поступак је скуп, али даје одличне резултате .

- Утицај термичких третмана на компоненте и особине млека

Млеко се подвргава дејству:

- Виших температура, > 60 °C, да би се уништили микроорганизама, ензими и омогућило деловање стартера (да не би имали конкуренцију за развој), побољшање технолошких својстава (повећање термичке стабилности), денатурација протеина, концентрисање суве материје.
- Средњих температура 18-55 °C. Користе се за догревање млека да би се омогућило извођење технолошких операција: сепарирање, стандардизација, хомогенизација, подсиривање, обезбеди оптимална температура деловања стартера.
- Нижих температура, од 10°C до температуре замрзавања млека. Користе се да би се спречио развој микроорганизама, продужила трајност производа и онемогућиле сензорне промене.

- Утицај високих температура

Високе температуре користе се при пастеризацији и стерилизацији. У пракси се тежи да се примени што виша температура, краће време, јер на тај начин остају најбоље очуване термолабилне компоненте млека.

Казеин. Термо је стабилан, међутим казеинске честице у млеку нису тако неосетљиве, јер њихова стабилност зависи од електричног набоја, па према томе и од врсте и концентрације јона у средини у којој су дисперговане, а у првом реду од концентрације јона Са и Mg, и ањона фосфорне и лимунске киселине.

При деловању високих температура издваја се CO_2 услед чега долази до поремећаја равнотеже соли у систему и образују се нерастворне соли Ca и Mg . Смањење $\text{c}(\text{Ca}^{2+})$ изазива дезагрегацију мицела казеина које сада постају мање, а такве су стабилније према дејству повишене температуре.

Ова особина искоришћена је за повећање термичке стабилности млека код производње концентрисаних производа од млека. У овим производима је повећана концентрација казеина и Ca^{2+} . Већа $\text{c}(\text{Ca}^{2+})$ изазива увећање казеинских честица које су због уклоњене воде ближе једна другој те честице могу да се повезују и да образују гел што је непожељно.

Природа овог гела је сасвим различита од оне настале дејством протеолитичких ензима јер није резултат денатурације казеина.

Смањена осетљивост термички обрађеног млека према ензимима за коагулацију последица је образовања комплекса казеина са неким протеинима сурутке. Денатурисани β -лактоглобулин реагује са κ -казеином на температури изнад 90°C . Образовани комплекс спорије подлеже разградњи под дејством коагулишућих протеаза и образује се мекши груш.

На умањену осетљивост термички обрађеног млека на дејство коагуланата утиче и дезагрегација полимера казеина на мономере (услед смањене $\text{c}(\text{Ca}^{2+})$), па је потребно додати више ових ензима за коагулацију да би се постигло исто време коагулације.

Албумини и глобулини. Термолабилни су и денатуришу под дејством повишених температура. Њихова денатурација почиње са 65°C али је веома слабо изражена све до 80°C (потпуно денатуришу на 90°C /10-15мин). Ово значи да је у пастеризованом млеку количина денатурисаних протеина млечног серума веома мала или равна нули.

Протеини сурутке не денатуришу при изоелектричној тачки услед веће хидратисаности, али постају знатно осетљивији према повишеној температури, као и осталим чиниоцима који изазивају денатурацију.

Соли.

CO_2 – до потпуног уклањања CO_2 долази само у случају загревања у отвореним судовима или под дејством вакуума. Карбонати у млеку практично не постоје јер је H_2CO_3 слаба и непостојана киселина (у млеку постоје јаче киселине које са Ca такође образују соли).

Ca , P – повишене температуре повећавају количину нерастворљивог Ca и фосфата. Ово се дешава из два разлога;

- растворљивост $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ се смањује са повећањем температуре. Нерастворљиви молекули ове соли се адсобују на површини казеинских мицела.
- долази до асоцирања нерастворљивих молекула, постају крупније творевине које се због веће густине издвајају приликом центрифугирања млека.

Промене боје – дисколорација. Јавља се сива или мрка боја различитог интензитета.

Узрок су:

- настајање аминокетона (лактоза + ак) по типу Maillard-ових реакција (најчешћи узрок),
- карамелизација лактозе и
- оксидативне промене (ретко се јављају).

На интензитет промене боје више утиче време деловања температуре, него висина температуре.

➤ Узроци поремећаја термичке стабилности

Термичка стабилност млека се изражава временом потребним да се изазове коагулација млека на одређеној температури. Казеин је изузетно термостабилан, док су протеини сурутке у односу на њега термолабилни.

Узроци поремећаја термичке стабилности млека могу бити:

1. Физиолошко-патолошки поремећаји музних животиња који доводе до лучења млека мање термичке стабилности, јер доводе до повећања количине термолабилних протеина и поремећаја тзв. соне равнотеже.
2. Нехигијенска мужа. Недовољно хлађење на месту производње и лоши услови транспорта. Резултат овога су повећана киселост или промене протеина под протеолитичким ензимима микробиолошког порекла.
3. Технолошке операције које смањују термичку стабилност: хомогенизација, упаравање и неадекватна термичка обрада.

Термичка стабилност највише зависи од стабилности казеина у систему јер чини 4/5 свих протеина и највише је осетљив на промене у средини у којој је диспергован.

Пошто термичка стабилност млека зависи од стабилности казеина у систему на њу утичу следећи фактори:

1. Киселост (рН). Највећу термичку стабилност млеко има при рН = 6,6 до 6,7. Смањење рН на 6,4 изазива знатно смањење термичке стабилности млека.

Млеко има пуферне особине па рН не пружа тачну слику о количини ферментацијом створене киселине, због овога титрациона киселост је често бољи параметар термостабилности.

Повећана киселост делује на смањење термичке стабилности:

- рН се приближава изоелектричној тачки казеина,
 - повећање киселости доводи до претварања једног дела нерастворљивог Са у растворни па концентрација Ca^{2+} у млечној плазми расте.
2. Састав и особине казеина. Млеко чије су казеинске честице веће има мању термичку стабилност.
 3. Састав млечног серума. Повећана количина протеина млечног серума смањује термичку стабилност млека (колострум, маститис).

4. Састав и стање минералних соли. Јони Са и Mg имају агрегациону улогу и тако смањују термичку стабилност. С друге стране K^+ , Na^+ и ањони способни да Ca^{2+} преведу у нерастворни или недисоцирани облик имају супротан утицај. Термичка стабилност млека зависи од успостављене равнотеже између Ca^{2+} , Mg^{2+} / PO_4^{3-} , $(C_6H_5O_7)^{3-}$. Ова равнотежа позната је у литератури као сона равнотежа.

За проверу термичке стабилности млека у пракси се највише користе алкохолна и ализаролна проба.

3.4.11. Хлађење

Након пастеризације млеко одлази у секцију за регенерацију чиме се хлади. Млеко се хлади на температуру инокулације (30 °C за дугу ферментацију, 40-45 °C за кратку ферментацију) тј. оптималну температуру за деловање стартера.

3.4.12. Инокулација

Инокулација млека се врши одабраном стартер културом у дупликатору. Стартер има улогу да поред утицаја на арому снижавањем рН млека, приближавањем IET казеина, дестабилизује казеинску мицелу која због овога прелази из сол стања у гел, у који се укомпонују остале компоненте млека.

А. Ако се производи течни јогурт, ферментација се одвија у дупликатору до постизања одређене киселости ($pH=4,3-4,5$), а затим се производ хлади на $t = 4$ до 6 °C. Охлађен јогурт се разлива у амбалажу.

Б. Ако се производи чврст јогурт (кисело млеко), после инокулације и мешања инокулисано млеко разлива се у амбалажу и одлази у термокоморе док не постигне жељену киселост.

Најпознатија амбалажа у коју се ферментисани производи пакују је вишеслојна амбалажа: тетра-пак и тетра-брик. Од пластичне амбалаже користе се цилиндричне фолије (најјефтинија амбалажа) и боце (релативно скупе).

3.4.13. Складиштење

Производ након завршене инкубације иде у расхладне коморе на 4 до 8 °C, где се складишти до дистрибуције. [7]

4. ПРОЦЕНА РИЗИКА У ИНДУСТРИЈИ ПРЕРАДЕ МЛЕКА

4.1. Радник на машини за паковање трајних млечних производа

4.1.1. Опис машине за паковање трајних млечних производа

Машина је намењена за паковање трајних млечних производа као пунилица за чаше од 250gr и 500gr. Својом масивнишћу осигурава стабилност при постављању (слика 23).

Преносници снаге за погон опреме за рад и покретни елементи су механички заштићени смештајем унутар кућишта машине.



Основни и технички подаци машине:

- **Произвођач:** Непознат
- **Тип:** МОНОПАК 3000
- **Корисник:** Млекар „Кућ Company“ Крагујевац
- **Локација:** Крагујевац, ул. Зоре Јовановић бр. 17
- **Намена опреме:** Паковање трајних млечних производа (250gr и 500gr)
- **Материјали и сировине:** Трајни млечни производи, пластична амбалажа и поклопци

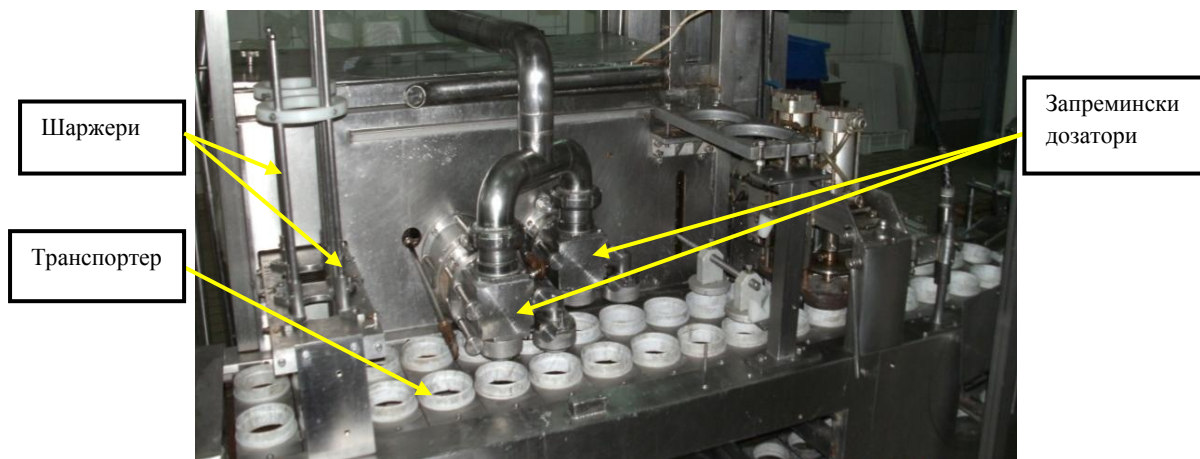
Слика 23. Машина за паковање трајних млечних производа

Извршни органи машине су:

- „Вакуум“ изузимач амбалаже из шаржера
- Запремински дозатори
- „Вакуум“ хватаљке за узимање поклопаца из spremника
- „Пегла“ за заваривање поклопаца са електричним грејачима
- Механизам за обележавање датума

Машина има могућност истовременог пуњења више пластичних чаша (ком.2).

Амбалажа за пуњење (пластичне чаше) је смештена на вертикалним носачима (слика 24), а кретање изузимача амбалаже се врши пнеуматским путем преко одговарајућег механизма са пнеуматским цилиндром.

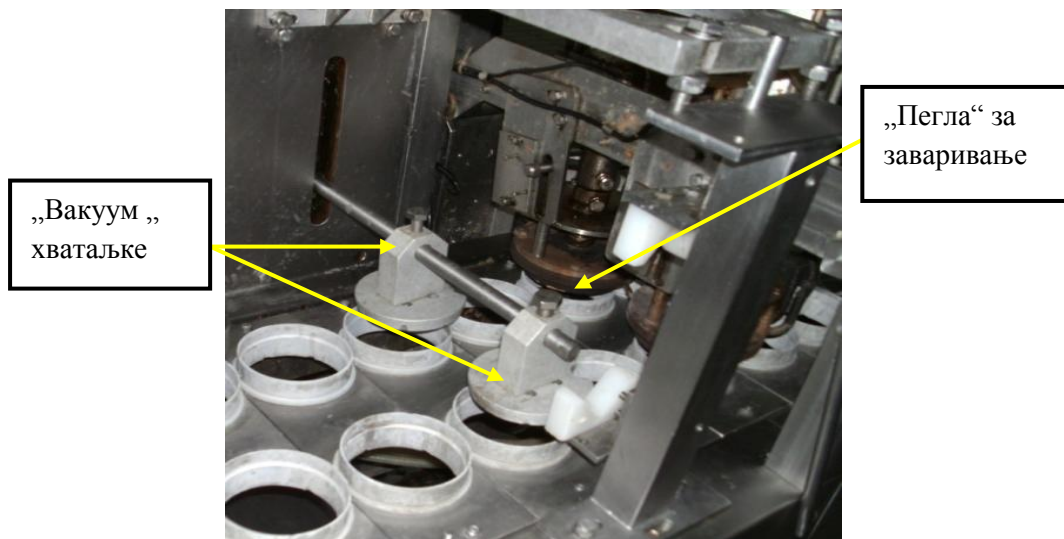


Слика 24. Шаржер, транспортер и запремински дозатори

Транспорт амбалаже за пуњење кроз зону пуњења и затварања врши се одговарајућим транспортером. Кретање транспортера се врши механичким путем преко главног електронског погона и одговарајућег преносника снаге. Погонски и покретни делови транспортера су механички заштићени смештајем унитар кућишта машине.

Допремање млечних производа за паковање се врши преко одговарајућег цевовода. Изузимање и пуњење одговарајуће количине млечног производа врши се запреминским дозаторима (ком. 2), (слика 24), а њихово кретање врши се механичким путем преко главног електромоторног погона и одговарајућег преносника снаге. Покретни делови запреминских дозатора су механички заштићени унутар кућишта машине и заштитом зоне пуњења и затварања пластичних чаша.

Напуњене чаше се затварају поклопцима који се налазе у спремику, а њихово изузимање се врши механизмом са „вакуум“ хватаљкама (слика 25).



Слика 25. „Вакуум“ хватаљке и „пегла“ за заваривање поклопаца

Кретање механизма за изузимање поклопаца из спремика се врши пнеуматским путем преко механизма са пнеуматским цилиндром.

Заваривање поклопаца се врши алатом за заваривање са електришним грејачима (слика 25), а кретање се врши пнеуматским путем механизма са пнеуматским цилиндром. Електрични грејачи за заваривање поклопаца су механички заштићени и и смештени унутар конструкције алата.

Изузимање напуњених и затворених пластичних чаша се из транспортера се врши пнеуматским путем преко механизма са пнеуматским цилиндром.

Сви елементи машине који су у контакту са прехранбеним производом израђени су од материјала који одговара намени (Cr-Ni челик).

Актуатори уређаја за управљање опремом (укључење односно искључење из погона, избор режима рада) су у зони радног места и поред истих је исписана намена (слика 26).



Слика 26. Актуатори за управљање опремом

У току рада треба пратити параметре стања на дисплејима регулатора температуре, укљученост сигналних сијалица одређених механизма, аларма итд.

4.1.2. Опис процеса рада и утврђивање радних активности

- Машина за паковање трајних млечних производа (МОНОПАК 3000) је смештена у погину индустрије прераде млека „Киш Компани“ са више других машина.
- Објект у коме је смештена машина је изграђен од чврстог материјала и одговарајућих је карактеристика (висина, слободан простор...).
- Под је поплочан керамичким плочицама, делимично клизав од просипања млека и млечних производа или воде приликом чишћења пода или машина.
- Осветљење у објекту је опште и то природно (преко прозора) и вештачко (живине сијалице).
- Грејање објекта је централно са сопственом котларницом (2. котла ЕКО-СКС 500, капацитета од по 500kw, један се користи стално а други по потреби,

предвиђени за ложење чврстим горивом), тако да се преко калорифера обезбеђују повољни микроклиматски услови.

- Вентилација просторије се врши преко вентилационих отвора, а повремено и природном циркулацијом- отварањем прозора.
- У току процеса рада долази до стварања повећаног нивоа буке, а такође и због рада осталих машина које се налазе у истој просторији.
- Машина је намењена за паковање трајних млечних производа, а тренутно се врши паковање млечних намаза.
- Радни комади (пластичне чаше, поклопци) се до радног места допремају ручно.
- Радник сам подиже радне комаде (пластичне чаше, поклопце) и поставља их у шаржере намењене за амбалажу.
- Радник има 7. година радног искуства, без регистрованих повреда на раду у претходном периоду. Радник је обучен за безбедан рад.
- Од средстава и опреме личне заштите радник има на располагању радно одело, заштитне ципеле, заштитне рукавице и заштитне наочари (по потреби).
- Машина је прегледана од стране овлашћене институције и постоји одговарајући стручни налаз.
- Постоји упутство за руковање и безбедан рад, као и упутство за одржавање машина на српском језику.

4.1.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту

❖ *Механичке опасности:*

- На машини постоје потенцијално опасни покретни делови који нису адекватно обезбеђени
- На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу бити потенцијална опасност

❖ *Електричне опасности:*

- Опасност од струјног удара при контакту са неадекватно заштићеним деловима електро опреме под напоном
- Опасност од могућег просипања течности по инсталацијама

❖ *Опасности везане за карактеристике радног места:*

- Опасност од клизања и пада приликом просипања млека и млечних производа
- Опасност од контакта са оштрим ивицама услед оштећене амбалаже
- Опасност од контакта са алатима који се у току рада греју

❖ *Штетности које настају или се појављују у процесу рада:*

- Бука у радној просторији
- Штетности услед неодговарајуће осветљености

❖ *Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:*

- Штетност условљена радом у стајаћем положају
- Штетност услед повећане концентрације

На основу препознатих и утврђених опасности и штетности за исте се врши процена ризика.

4.1.4. Процена ризика за радно место - радник на машини за паковање трајних млечних производа

За процену ризика по груписаним опасностима и штетностима коришћена је матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика у складу са препоруком OHSAS 18001(табела 10).

Табела 10. Матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика

		Тежина последица		
		Незнатне	Умерене	Озбиљне
Вероватноћа	Висока	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК	НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК
	Средња	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК
	Мала	ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК

Процена ризика у односу на препознате и утврђене опасности и штетности:

1. На машини постоје потенцијално опасни покретни делови који нису адекватно обезбеђени/**мали ризик**
2. На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу бити потенцијална опасност/**мали ризик**
3. Опасност од струјног удара при контакту са неадекватно заштићеним деловима електро опреме под напоном/**високи ризик**
4. Опасност од могућег просипања течности по инсталацијама/**мали ризик**
5. Опасност од клизања и пада приликом просипања млека и млечних производа/**умерен ризик**
6. Опасност од контакта са оштрим ивицама услед оштећене амбалаже /**занемарљив ризик**
7. Опасност од контакта са алатима који се у току рада греју/**мали ризик**
8. Бука у радној просторији/**мали ризик**
9. Штетности услед неодговарајуће осветљености/**мали ризик**
10. Штетност условљена радом у стајаћем положају/**умерен ризик**
11. Штетност услед повећане концентрације/**мали ризик**

Наведене опасности и штетности рачунају се помоћу већ нјаведеног образаца (слика 2):

Табела 11. Фактори ризика

Редни број	Назив опасности	TP	UI	VP	BO	TP x UI x VP x BO
1.	На машини постоје потенцијално опасни покретни делови који нису адекватно обезбеђени	2.0	5.0	5.0	1	50
2.	На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу бити потенцијална опасност	0.5	5.0	5.0	1	12.5
3.	Опасност од струјног удара при контакту са неадекватно заштићеним деловима електро опреме под напоном	15.0	2.5	8.0	1	300
4.	Опасност од могућег просипања течности по инсталацијама	15.0	1.0	2.0	1	30
5.	Опасност од клизања и пада приликом просипања млека и млечних производа	2.0	4.0	8.0	1	64
6.	Опасност од контакта са оштрим ивицама услед оштећене амбалаже	0.5	1.5	5.0	1	3.75
7.	Опасност од контакта са алатима који се у току рада греју	2.0	2.5	2.0	1	10
8.	Бука у радној просторији	2.0	5.0	5.0	1	50
9.	Штетности услед неодговарајуће осветљености	6.0	1.5	1.5	1	13.5
10.	Штетност условљена радом у стајаћем положају	6.0	5.0	5.0	1	150
11.	Штетност услед повећане концентрације	2.0	5.0	1.5	1	15

У табели 11. се налазе израчунате наведене опасности и штетности применом изнад поменутог образаца.

4.1.5. Предлог начина и мера за отклањање, спречавање ризика

❖ Механичке опасности:

- Обезбедити да простори око машине буду чисти и ослобођени од препрека
- Обезбедити да се сви системи заштите обавезно поставе на машину пре почетка рада

❖ Електричне опасности:

- Адекватно заштитити делове електро опреме и оградити простор где се исти налазе
- Правилно означити и обележити све елементе електро опреме
- Обезбедити и нагласити да рад са електро опремом изводи искључиво овлашћено и стручно лице

❖ **Опасности везане за карактеристике радног места:**

- Клизаве површине третирати специјалним хемијским средствима како би се смањило клизање и одржавати их чистим и сувим
- Поставити антиклизајуће материјале који се лако чисте за подне облоге
- Обезбедити одговарајућу термичку заштиту врућих површина
- Обезбедити раднику одговарајућа средства личне заштите (заштитне ципеле, рукавице...)

❖ **Штетности које настају или се појављују у процесу рада:**

- Применити техничке мере за смањење буке на извору (изолација машина и компоненти техничких система који стварају буку)
- Обезбедити да се средства за заштиту слуха користе и одржавају на одговарајући начин
- Заменити неисправне расветне елементе и спровести доградњу и реконструкцију система осветљења уколико се утврди да није адекватно

❖ **Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:**

- У току рада мењати положај тела са комбинацијом стајања и повремениог шетања уз повремене паузе у раду
- Омогућити радницима могућност коришћења већег броја краћих пауза у току радног времена

Приоритет у отклањању и смањењу ризика су електричне опасности, па је њиховим смањењем ризик прихватљив.

4.1.6. Принцип за безбедан рад

❖ **Довођење опреме у радно стање**

Пре почетка рада обавезно извршити дезинфекцију и санитацију опреме.

Проверити:

- Чистоћу радног дела машине.
- Да ли има предмета на транспортној траци.
- Да ли је остварен доток ваздуха-визуелно.
- Да ли је притисак компримованог ваздуха у прописаним границама (минимум 6. бар). Провера се врши на монометру припремне групе.
- Да ли постоје цурења ваздуха.
- Да ли има нечистоћа на пречистачу ваздуха.
- Да ли има воде у ваздуху (проверити на испусту ваздуха).
- Да ли има уља у зауљивачу (ниво уља не сме да буде испод цевчице за усисавање).

❖ **Извод из правила и поступака за безбедан рад**

1. Пре почетка рада пажљиво прочитати упозорења (Извод из правила и поступака за безбедан рад) која је због ваше безбедности постављена на машини,
2. Радити за машином само ако сте стручно оспособљени за тај посао,
3. Користи заштитну радну одећу, заштитне ципеле, заштитне рукавице и наошари (по потреби),

4. У току рада заузети положај који не излаже никаквој опасности,
5. Машину користити одговорно, искључиво у исправном стању,
6. Пре почетка рада извршити проверу функционисања свих команди, а посебну пажњу обратити на стање заштитних елемената,
7. Придржавати се прописаног начина рада,
8. Не уклањати и не стављати ван функције заштитну нараву,
9. Припрему машине за рад обавити када је машина ван погона,
10. У случају заглављивања амбалаже на транспортеру, због његовог отклањања, искључити машину,
11. Изричито је забрањено вршити интервенције на алатима у покрету,
12. Прање, чишћење, подмазивање и друге интервенције на машини, обављати само када је машина ван погона,
13. При потреби хитног заустављања машине, притиснути дугме “СТОП” и
14. У свим случајевима напуштања радног места зауставити машину и искључити главни прекидач.

4.1.7. Одржавање машине

Редовно и правилно одржавање машине је предуслов за њен дуготрајан рад.

❖ *Централно инсталационо прање „ЦИП“*

- Скинути сита са дозатора и монтирати корито за поврат течности са дозаторе хамбе
- Пре почетка прања машину испрати водом
- Позивом за прање линије израде и линије паковања млечних производа део раствора за прање се усмерава у суд којом се касније врши прање МОНОПАК.
- Отворити пут раствора за прање инсталација од резервоара до машине и назад одговарајућим постављањем вентила.
- Отворити вентил на прскалици дозирног суда
- Пустити машину на ручни рад, укључити дозирање
- Пустити у рад одговарајуће пумпе за доток раствора.
- Прање се врши кружно 30 минута на 75 °C.
- Селектор "ДОЗИРНИ СУД" повремено отворити у току прања.
- По завршетку прања машину испрати градском водом.
- Након прања искључити пумпе за доток раствора, машину и затворити вентиле на линији прања.

❖ *Ручно прање*

- Заштитити делове машине које не смеју да се квасе или не смеју да дођу у додир са пеном за прање.
- Све радне делове детаљно опрати топлем водом и раствором мерипола .
- Сита опрати ручно топлем водом или раствором мерипола.
- Расклопити дозаторе и клипове након прања ЦИП-ом и опрати их ручно топлем водом и раствором мерипула.

❖ *Поступак при утврђивању дефеката на опреми*

Уочене неисправности или отказ опреме у току експлоатације, одговорни радник из процеса производње плаговремено пријављује раднику одржавања који је задужен за одржавање опреме на конкретној линији. При том му доставља формиран Захтев за поправку.

Радник одржавања извршава поправку и опрему предаје предраднику који у Захтеву за поправку верификује да је поправка адекватно извршена и опрема пуштена у рад. Резултате активности уписује у Захтев за поправку и благовремено га прослеђује Руководиоцу одржавања на оверу.

У колико не може сам да изврши поправку, Радник одржавања непопуњени Захтев за поправку благовремено доставља Руководиоцу одржавања.

4.2. Ложач котлова

4.2.1. Опис котла

Котловска станица са котловима на чврсто гориво намењена је за грејање просторија и технолошких процеса.

Котлови су израђени од челика номиналног топлотног капацитета 380 – 500 KW (слика 27), а својом масивношћу осигуравају стабилност при постављању.

Углавном се користи један котао, а други се употребљава по потреби.



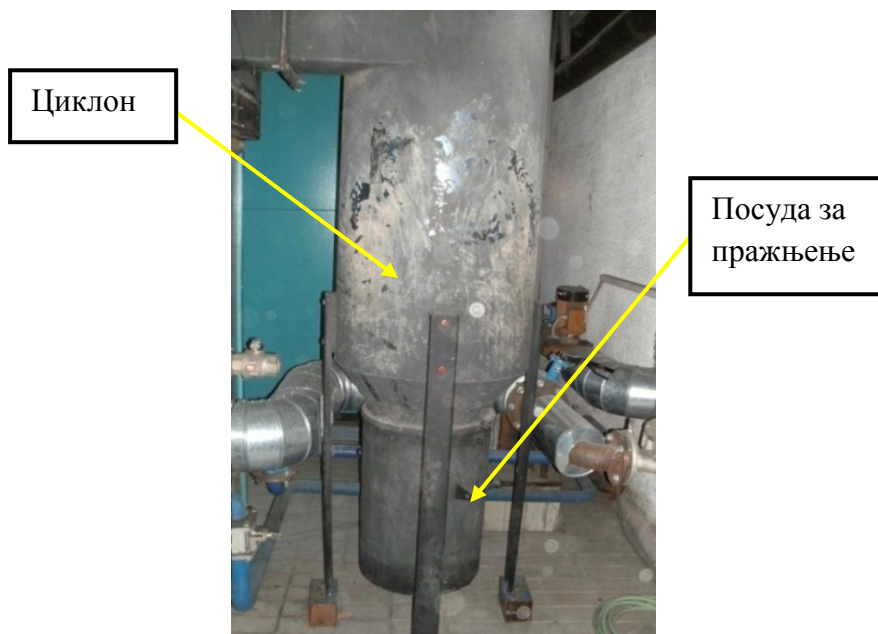
Основни и технички подаци машине:

- **Произвођач:** Центрометал
- **Тип:** ЕКО – СКС 500
- **Топлотни капацитет:** 380–500 KW
- **Укупна маса котла:** 2920 kg
- **Тип циклона:** СС 500
- **Маса циклона:** 158 kg
- **Корисник:** Млекара „Киш Company“ Крагујевац
- **Локација:** Крагујевац, ул. Зоре Јовановић бр. 17.
- **Намена:** Грејање просторија и технолошких процеса

Слика 27. Котао ЕКО-СКС 500

Степен деловања котла је изнад 75%, а конструисан је за максимални радни притисак 4,0 бара.

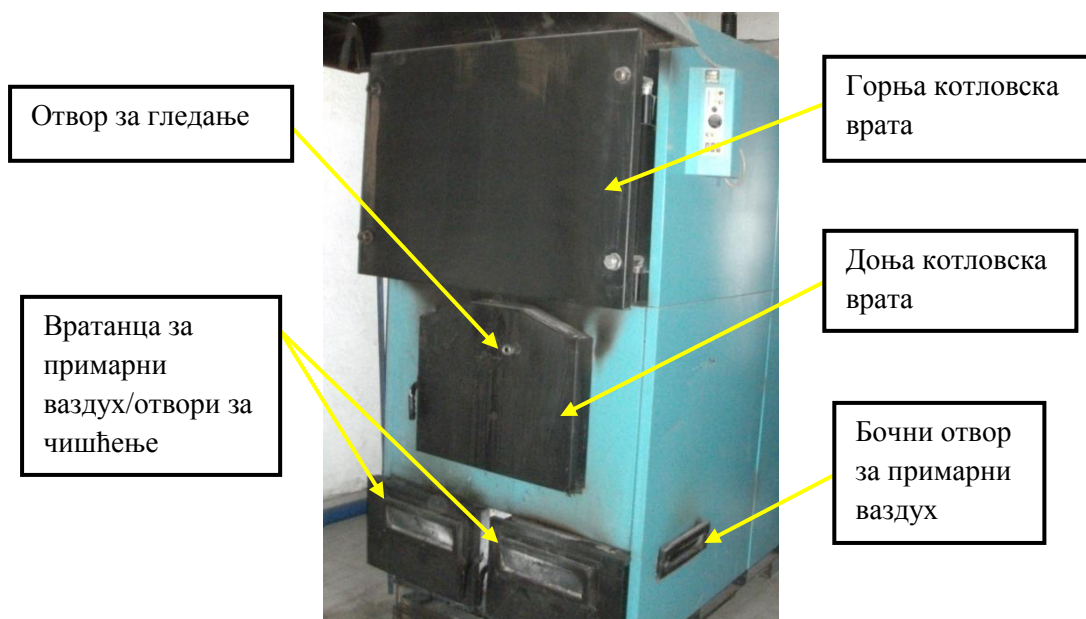
Циклон је намењен филтрирању чврстих честица из димних гасова које пролазе кроз вентилатор и одлазе у димњак, а уграђен је одмах иза котла (слика 28). Нема покретних делова, нити делова који се троше и топлотно је изолиран.



Слика 28. Циклон

На доњем делу циклona постоји посуда за пражњење циклona која се празни по потреби.

Ложење котла се обавља ручно кроз пространа котловска врата (слика 29).



Слика 29. Котловска врата и отвори

Сва врата, вратанца и отвори се могу отворити, па им се тако омогућава слободан приступ за чишћење котла. Опремљен је свим потребним прикључцима за спајање на систем централног грејања.

Исправно димензионисан и изведен димњак предуслов је за сигуран рад котла и економичност грејања. Димњак је добро топлотно изолиран и гладак.

Циклон са вентилатором је спојен директно на котло, а размак између вентилатора и димњака је одређен тако да је омогућено несметано одржавање циклona, вентилатора, котла и димњака.

За правилан и сигуран рад котла са циклоном и одсисним вентилатором потребна је котловска регулација (слика 30. и 31.)

Слика 30.



Слика 31.



Слика 30.и 31.. Котловска регулација

Котловска регулација служи за паљење и гашење одсисног вентилатора у односу према жељеној температури у котлу.

4.2.2. Транспорт и постављање

За транспорт и постављање котла и циклona се користи механизовано средство. Котао и циклон је потребно поставити на бетонску и равну подлогу без нагиба.

Котларница мора бити сигурна од смрзавања и мора имати примерено проветравање. Котао и циклон је потребно поставити тако да је његово спајање на димњак могуће коректно извести, а да уједно буде омогућено ложење котла, надгледање у току рада као и чишћење и одржавање котла, циклona и вентилатора тако да се омогући неометан приступ свим деловима инсталације.

Пре било каквог спајања котла и циклona на инсталацију потребно је котао и циклон изнивелирати (поставити на равну површину).

4.2.3. Опис процеса рада и утврђивање радних активности

- Котлови (ЕКО – СКС 500) су смештени у погину индустрије прераде млека „Кић Компану“ без присуства других машина.
- Објект у коме су смештени котлови је изграђен од чврстог материјала и одговарајућих је карактеристика (висина, слободан простор...).
- Под је поплочан керамичким плочицама, равне површине без нагиба.
- Осветљење у објекту је опште и то природно (преко врата) и вештачко (живине сијалице).
- Грејање објекта је преко котлова (2. котла ЕКО-СКС 500, капацитета од по 500kw, један се користи стално а други по потреби, предвиђени за ложење чврстим горивом) који се налазе у самој котларници.
- Вентилација просторије се врши природном циркулацијом- отварањем врата.
- Котлови су намењени за грејање просторија и технолошких процеса.

- Радни комади (чврсто гориво - дрва) се до радног места допремају камионом.
- Радник сам подиже радне комаде (чврсто гориво - дрва) и убацује их у катао кроз котловска врата.
- У оквиру котларнице постоје помоћни алати (метални бурићи) који служе за одлагање пепела приликом чишћења котлова.
- Испред котларнице се налази простор за складиштење дрва и радник сам сређује, чисти радни простор и помаже при складиштењу радних комада.
- Радник има 3. године радног искуства, без регистрованих повреда на раду у претходном периоду. Радник је обучен за безбедан рад.
- Од средстава и опреме личне заштите радник има на располагању радно одело, заштитне ципеле, заштитне рукавице, заштитне наочари и опрему за заштиту органа за дисање.
- Котлови су прегледани од стране овлашћене институције и постоји одговарајући стручни налаз.
- Постоји упутство за руковање и безбедан рад, као и упутство за одржавање машина на српском језику.

4.2.4. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту

❖ *Механичке опасности:*

- На поду постоје препреке и објекти који ометају рад и могу бити потенцијално опасни

❖ *Опасности везане за карактеристике радног места:*

- Дрвени делови са којима радник долази у контакт руком су грубе и необрађене површине
- Спољашње површине имају повишену температуру и представљају опасност за радника који пролази и ради близу њих
- Опасност од контакта са пламеном при ложењу
- Опасност од испадања жара на ноге радника при отварању котловских врата
- Опасност од испадања цепанице на ноге радника
- Опасност од пожара због непрописног складиштења запаљивих материја

❖ *Штетности које настају или се појављују у току процесу рада:*

- У радном простору постоји повећана концентрација прашине
- Штетности узроковане неодговарајућим микроклиматским параметрима
- Штетност услед неодговарајуће осветљености

❖ *Штетности које пристичу из психичких и психофизичких напора:*

- Штетност условљена напором при подизању цепаница

❖ *Штетности везане за организацију рада:*

- Радно место подразумева рад ноћу
- Штетност условљена напором при пуштању и другог котла у погон

На основу препознатих и утврђених опасности и штетности за исте се врши процена ризика.

4.2.5. Процена ризика за радно место - ложач котлова

За процену ризика по груписаним опасностима и штетностима коришћена је матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика у складу са препоруком OHSAS 18001(табела 12).

Табела 12. Матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика

		Тежина последица		
		Незнатне	Умерене	Озбиљне
Вероватноћа	Висока	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК	НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК
	Средња	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК	ВИСОК РИЗИК
	Мала	ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК	МАЛИ РИЗИК	УМЕРЕН РИЗИК

Процена ризика у односу на препознате и утврђене опасности и штетности:

1. На поду постоје препреке и објекти који ометају рад и могу бити потенцијално опасни/**мали ризик**
2. Дрвени делови са којима радник долази у контакт руком су грубе и необрађене површине/**мали ризик**
3. Спољашње површине имају повишену температуру и представљају опасност за радника који пролази и ради близу њих/**умерен ризик**
4. Опасност од контакта са пламеном при ложењу/**високи ризик**
5. Опасност од испадања жара на ноге радника при отварању котловских врата/**умерен ризик**
6. Опасност од испадања цепанице на ноге радника /**умерен ризик**
7. Опасност од пожара због непрописног складиштења запаљивих материја/**умерен ризик**
8. У радном простору постоји повећана концентрација прашине /**умерен ризик**
9. Штетности узроковане неодговарајућим микроклиматским параметрима/**умерен ризик**
10. Штетност услед неодговарајуће осветљености/**мали ризик**
11. Штетност условљена напором при подизању цепаница/**високи ризик**
12. Штетност условљена напором приликом опслуживања два котла истовремено/**мали ризик**
13. Радно место подразумева рад ноћу/**мали ризик**

Наведене опасности и штетности рачунају се помоћу већ наведеног образаца (слика 2):

Табела 13. Фактори ризика

Редни број	Назив опасности	TP	UI	VP	BO	TP x UI x VP x BO
1.	На поду постоје препреке и објекти који ометају рад и могу бити потенцијално опасни	0.5	5.0	5.0	1	12.5
2.	Дрвени делови са којима радник долази у контакт руком су грубе и необрађене површине	0.5	4.0	8.0	1	16
3.	Спољашње површине имају повишену температуру и представљају опасност за радника који пролази и ради близу њих	2.0	5.0	8.0	1	80
4.	Опасност од контакта са пламеном при ложењу	10.0	4.0	8.0	1	320
5.	Опасност од испадања жара на ноге радника при отварању котловских врата	4.0	4.0	8.0	1	128
6.	Опасност од испадања цепанице на ноге радника	4.0	4.0	5.0	1	80
7.	Опасност од пожара због непрописног складиштења запаљивих материја	15.0	5.0	2.0	1	150
8.	У радном простору постоји повећана концентрација прашине	2.0	5.0	10.0	1	100
9.	Штетности узроковане неодговарајућим микроклиматским параметрима	2.0	4.0	10.0	1	80
10.	Штетност услед неодговарајуће осветљености	2.0	1.5	5.0	1	15
11.	Штетност условљена напором при подизању цепаница	6.0	4.0	10.0	1	240
12.	Штетност условљена напором приликом опслуживања два котла истовремено	2.0	1.0	5.0	1	10
13.	Радно место подразумева рад ноћу	2.0	2.5	10.0	1	50

У табели 13. се налазе израчунате наведене опасности и штетности применом изнад поменутог образаца.

4.2.6. Предлог начина и мера за отклањање, спречавање ризика

❖ *Механичке опасности:*

- Обезбедити да радни простор буде чист и ослобођени од препрека
- Уклонити све препреке које ометају видљивост

❖ *Опасности везане за карактеристике радног места:*

- Обезбедити одговарајуће рукавице за рад са необрађеном дрвеном грађом
- Обезбедити одговарајућу термичку заштиту врућих површина
- Обезбедити заштитно радно одело од незапањивих материјала, незапањиве рукавице, заштиту за лице, као и сва помоћна средства која се користе приликом ложења котлова
- Уградити заштитну мрежу у висини жара од тешко топљивих метала у виду заштите од испадања жара из котла
- Обучити радника о начину правилне манипулације теретом
- Прописно складиштити запаљиве материје и увести мере превенције за уклањање извора пожара.
- Спровести контролу забране наредбе о забрани пушења ван просторија које су за то намењене

❖ *Штетности које настају или се појављују у току процесу рада:*

- Спровести редовно чишћење посебно на местима на којима се прашина интензивно генерише и увести мере за смањивање генерисања прашине на радном месту
- Обезбедити раднику аспираторе за заштиту дисајних органа при раду у присуству прашине и дима
- Температурна разлика у различитим деловима радне просторије треба да буде сведена на минимум
- Заменити неисправне расветне елементе и спровести доградњу и реконструкцију система осветљења уколико се утврди да није адекватно

❖ *Штетности које пристичу из психичких и психофизичких напора:*

- Обезбедити раднику помоћника за подизање терета и смањити тежину цепанице на најмању могућу меру

❖ *Штетности везане за организацију рада:*

- Спровести реорганизацију радних активности како би оптерећење радника било равномерно и усклађено са расположивим радним временом
- Обезбедити раднику помоћ у реализацији радних активности

4.2.7. Принцип за безбедан рад

❖ *Довођење опреме у радно стање*

Пре почетка рада обавезно проверити:

- да ли је исправно формирана инсталација, која обезбеђује кружни ток топле воде, тј. да ли су отворени сви вентили који треба да буду отворени и обрнуто

- да ли има видних цурења на инсталацији
- да ли је притисак воде од 1,8 - 2,2 бара
- преконтролисати делове котла

❖ *Начин ложења котла*

Котао је намењен ручном ложењу чврстим горивом. Номинални топлотни капацитет се постиже уз коришћење доње грејне вредности $H_d > 15000 \text{ kJ/kg}$.

Након потпале потребно је котао ложити тако да температура у котлу што пре достигне температуру 70°C како би се смањио интензитет почетне кондензације. Клапна на димњаку и термостат регулације вентилатора морају бити подешени да температура у котлу код нормалног изгарања не прелази температуру од 90°C , а не пада испод температуре од 75°C . Потребно је водити рачуна о температури повратне воде у радном режиму јер она не сме падати испод 60°C .

Препоручује се између два ложења повремено прећи гребалицом преко огрева и жара како би се омогућило равномерно пристизање свежег ваздуха.

Огрев којим се ложи мора бити уобичајено сув за овакав начин ложења нпр. дрва две године сушена на на ваздуху тј. огрев мора имати мање од 30% влаге.

❖ *Заустављање котла*

- Престати са ложењем котла и сачекати да сагоре дрва у ложишту,
- Искључити главни прекидач на самом котлу,
- Затворити клапну (цуг) на димњаку иза котла

❖ *Извод из правила и поступака за безбедан рад*

1. Пре почетка рада пажљиво прочитати упозорења (Извод из правила и поступака за безбедан рад) која је због ваше безбедности постављена на котлу,
2. Радити за котлом само ако сте стручно оспособљени за тај посао,
3. Користи заштитну радну одећу, заштитне ципеле, заштитне рукавице и наочари, као и опрему за заштиту органа за дисање,
4. У току рада заузети положај који не излаже никаквој опасности,
5. Котао користити одговорно, искључиво у исправном стању,
6. Пре почетка рада извршити проверу функционисања свих команди, а посебну пажњу обратити на стање заштитних елемената,
7. Придржавати се прописаног начина рада,
8. Не уклањати и не стављати ван функције заштитну нараву,
9. Припрему котла за рад обавити када је машина ван погона,
10. У току рада пратити температуру ($\leq 105^\circ\text{C}$) на самом котлу и на главном ормару (температура потиса) и према њој подлагати ватру, притисак топле воде, цурење инсталације, пратити шуме и буку,
11. При потреби хитног заустављања котла, искључити главни прекидач на самом котлу.

4.2.8. Одржавање котла

Редовно и правилно одржавање котла је предуслов за његов дуготрајан рад.

❖ *Чишћење котла*

1. Једном дневно (свако јутро) очистити пепео испод ложишта
 - Простор испод решетке и ложишта се чисти свакодневно кроз враташца за примарни ваздух које пре тога скидамо са котла.
2. Недељно или чешће по потреби очистити димне цеви изнад ложишта
 - Чишћење димовних цеви се обавља кроз горња котловска врата помоћу четке коју треба прогурати по читавој дужини цеви.
3. Недељно са задње стране котла очистити пепео
 - Са задње стране котла се налази отвор за чишћење кроз који је могуће, након што се скину матице М8 и поклопци, одстранити из котла нечистоће које су се скупиле током рада и чишћења котла.
4. Недељно очистити посуду испод циклона.

Постоји ли опасност од смрзавања котла потребно је ложити катао, а никако проблем решавати испуштањем воде из система, јер се тиме узрокује корозија у комплетном систему грејања па тако и у котлу.

5. ЗАКЉУЧАК

Савремена производња и уопште, спектар привредних активности у савременом друштву, нужно укључује коришћење опреме, машина и уређаја, употребу разних штетних супстанци и излагање различитим штетностима и опасностима на радном месту и у радној околини.

Циљ безбедности и здравља на раду, као и прописа којима се уређује ова област, јесте спречавање повреда на раду, професионалних болести и других болести у вези са радом, као и да се обезбеди заштита радне околине у ширем смислу.

Безбедност и здравље на раду схвата се темељним правом човека, јер сваки грађанин у свету има право на здрав и продуктиван живот. Здравље на раду и здрава радна околина спадају у највредније саджаје сваког појединца, сваке заједнице и сваке земље.

Због наведеног, циљ безбедности и здравља на раду није само осигурање здравља радника и очување добара, већ и пружање позитивног доприноса продуктивности, квалитету производа, радној мотивацији, радном задовољству и на тај начин, свеукупном квалитету живота појединца и друштва у смислу остваривања добробити на раду.

Безбедност подразумева не само стандардни облик безбедности, тј. хигијена и заштита од повреда на раду и професионалних повреда, већ и заштита од повреде моралног интегритета, достојанства и приватности на раду.

Здравље на раду подразумева стање комплектног физичког, душевног и социјалног благостања човека, односно запосленог, и не састоји се само у одсуству болести и слабости.

Безбедност и здравље на раду јесте обезбеђивање таквих услова на раду којима се, у највећој могућој мери, смањују повреде на раду, професионална обољења и обољења у вези са радом и који претежно стварају претпоставку за пуно физичко, психичко и социјално благостање запослених.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 1 монографија, Крагујевац -Нови Сад, 2009.
- [2] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 2 монографија, Крагујевац -Нови Сад, 2009.
- [3] БЗР Едукациони центар, Безбедно и здраво радно место, Водич за раднике и послодавце, Машински факултет, Крагујевац
- [4] БЗР Едукациони центар, Процена ризика на радном месту, Водич за практичну примену, Машински факултет, Крагујевац
- [5] Винка Куч, Дипломски рад – Систем менаџмента квалитетом и његова примена у предузећу „Кућ Company“, Крагујевац, 2011.
- [6] Милена Куч, Пројектни задатак – Тема: „Кућ Company“, Београд, 2011.

Корисне интернет странице:

- [7] <http://www.tehnologijahrane.com/tehnologijamleka/tehnoloski-proces-proizvodnje-jogurta>
- [8] <http://www.kuccompany.co.rs/>