

STROJI IN NAPRAVE V ŽIVILSTVU



Polonca Leskovar Mesarič



Naslov: STROJI IN NAPRAVE V ŽIVILSTVU
Izobraževalni program: ŽIVILSKO PREHRANSKI TEHNIK
Modul: UPRAVLJANJE STROJEV IN NAPRAV V ŽIVILSTVU
Sklopi: PRIPRAVI STROJE IN LINIJE ZA DELOVANJE in del sklopa UPRAVLJA S
STROJI IN LINIJAMI V PROIZVODNJI ŽIVIL

Avtorica:

Polonca Leskovar Mesarič, univ. dipl. inž. živ. teh.

Strokovni recenzent:

Marija Predikaka, univ. dipl. inž. živ. teh.

Lektorica:

Manuela Krajcer, prof. slov.

Maribor, 2010

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008–2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

Kazalo

| | |
|---|----|
| Kazalo | I |
| 1 VARSTVO PRI DELU..... | 1 |
| 1.1 PRAVICE, DOLŽNOSTI IN ODGOVORNOSTI DELAVCEV..... | 1 |
| 1.2 TEHNIČNO VARSTVO STROJEV IN NAPRAV | 1 |
| Varen začetek in zaključek dela..... | 2 |
| Ukrepi za povečanje varnosti pri delu..... | 2 |
| 1.3 POŽARNA VARNOST | 2 |
| Viri in vzroki požarov | 2 |
| Oprema in ukrepanje v primeru požarov | 3 |
| Oprema..... | 3 |
| Obveščanje o požaru | 3 |
| Gašenje požarov | 3 |
| Gašenje električnega toka | 3 |
| Gašenje gorečih jeklenk s plinom..... | 4 |
| Kaj je pomembno pri gašenju?..... | 4 |
| Postopanje v primeru uhajanja plina | 4 |
| 1.4 DELOVNI PROSTOR..... | 4 |
| 1.5 FIZIKALNI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA DELO | 5 |
| 1.6 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE..... | 6 |
| 2 TRANSPORTNA SREDSTVA V PROIZVODNJI ŽIVIL..... | 8 |
| 2.1 ZUNANJI TRANSPORT | 8 |
| Transportna sredstva v kopenskem prometu | 8 |
| Transportna sredstva v vodnem prometu | 8 |
| Transportna sredstva v zračnem prometu..... | 8 |
| 2.2 NOTRANJI TRANSPORT..... | 8 |
| Mehanizirana vozila | 8 |
| Dvigala..... | 9 |
| Transporterji..... | 10 |
| 2.3 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE..... | 12 |
| 3 OPREMA V PREDELAVI ŽIVIL ŽIVALSKEGA IZVORA..... | 13 |
| 3.1 STROJI IN NAPRAVE V MESARSTVU..... | 13 |
| Oprema v klavnici | 13 |
| Oprema v mesnopredelovalnem obratu..... | 14 |

| | |
|--|----|
| Stroji za mehansko obdelavo surovin..... | 14 |
| Stroji za toplotno obdelavo in dimljenje | 17 |
| Zamrzovalniki..... | 18 |
| Stroji za polnjenje in zapiranje ovitkov..... | 18 |
| 3.2 STROJI IN NAPRAVE V MLEKARSTVU | 19 |
| Naprave za filtriranje | 19 |
| Hladilniki | 19 |
| Naprave za posnemanje mleka | 20 |
| Naprave za tipiziranje mleka | 20 |
| Homogenizatorji | 21 |
| Pasterizatorji..... | 21 |
| Sterilizatorji..... | 22 |
| Dezodoratorji in deaeratorji | 23 |
| Uparjalniki za zgoščevanje mleka | 23 |
| Sušilniki mleka | 24 |
| Stroji za izdelavo sladoleda..... | 24 |
| Naprave za izdelavo masla | 25 |
| Naprave za čiščenje | 26 |
| 3.3 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE | 26 |
| 4 OPREMA V PREDELAVI ŽIVIL RASTLINSKEGA IZVORA..... | 27 |
| 4.1 STROJI IN NAPRAVE V MLINARSTVU | 27 |
| Stroji za pripravo žit na mletje..... | 27 |
| Stroji za metje, sejanje in razvrščanje | 29 |
| 4.2 STROJI IN NAPRAVE V PEKARSTVU | 30 |
| Stroji za sejanje in prezračevanje moke | 30 |
| Dozatorji | 31 |
| Mesilni stroji | 31 |
| Delilni stroji..... | 32 |
| Stroji za okrogljenje testa | 33 |
| Stroji za zvijanje štruc | 34 |
| Intermedialne komore..... | 34 |
| Stroji za končno oblikovanje testa..... | 34 |
| Vzhajalne komore | 35 |
| Hladilne in zamrzovalne komore | 35 |
| Peči | 36 |

| | | |
|-----|---|----|
| 4.3 | STROJI IN NAPRAVE V SLAŠČIČARSTVU | 37 |
| | Mešalniki | 37 |
| | Stroj za valjanje testa | 37 |
| | Stroji za izsekovanje | 38 |
| | Peči | 38 |
| 4.4 | STROJI IN NAPRAVE V TESTENINARSTVU | 39 |
| | Stroji za oblikovanje testenin | 39 |
| | Sušilniki testenin | 40 |
| 4.5 | STROJI IN NAPRAVE NA PODROČJU PREDELAVE SADJA IN ZELENJAVE | 40 |
| | Stroji za čiščenje sadja in zelenjave..... | 40 |
| | Stroji za sortiranje sadja in zelenjave | 41 |
| | Stroji za lupljenje sadja in zelenjave..... | 42 |
| | Stroji za odstranjevanje koščic iz sadja | 42 |
| | Stroji za mletje sadja | 44 |
| | Stiskalnice..... | 44 |
| | Naprave za filtriranje koncentratov in bistrih sokov..... | 44 |
| | Naprave za koncentriranje sadnih izdelkov | 45 |
| | Naprave za pasterizacijo in sterilizacijo sadnih in zelenjavnih izdelkov..... | 46 |
| | Naprave za sušenje sadnih in zelenjavnih izdelkov..... | 47 |
| | Naprave za zamrzovanje sadja in zelenjave | 48 |
| 4.6 | STROJI V VINARSTVU | 49 |
| | Pecljalniki in drozgalniki | 49 |
| | Stiskalnice (preše) | 49 |
| | Fermentorji..... | 50 |
| | Naprave za čiščenje mošta | 50 |
| | Naprave za zorenje in shranjevine vina..... | 50 |
| 4.7 | STROJI IN NAPRAVE V PROIZVODNJI SLADU IN PIVA | 50 |
| | Naprave v proizvodnji sladu | 50 |
| | Naprave v proizvodnji piva..... | 51 |
| 4.8 | STROJI IN NAPRAVE V PROIZVODNJI OLJA | 52 |
| 4.9 | POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE..... | 54 |
| 5 | STROJI ZA PAKIRANJE IN POLNLENJE..... | 55 |
| | Oprema za pakiranje v prodajno embalažo | 55 |
| | Stroji za vakuumsko pakiranje in pakiranje v modificirani atmosferi | 55 |
| | Stroji za zapiranje konzerv | 56 |

| | |
|---|----|
| Polnilne linije | 56 |
| Naprave za etiketiranje | 57 |
| Oprema za pakiranje v ovojno in transportno embalažo | 57 |
| Vstavljanje v zaboje in škatle | 58 |
| Paletiranje..... | 58 |
| 5.1 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE | 58 |
| KAZALO SLIK..... | 59 |
| VIRI..... | 63 |

1 VARSTVO PRI DELU

Za vsakega zaposlenega v živilstvu je varstvo pri delu eno temeljnih znanj, ki jih mora imeti. Še prav posebej pa je varstvo pri delu pomembno za tiste zaposlene, ki delajo s stroji. Srečujejo se s številnimi nevarnostmi, ki so veliko manjše, če dobro poznajo stroje in njihova nevarna mesta.

1.1 PRAVICE, DOLŽNOSTI IN ODGOVORNOSTI DELAVCEV

Glavna naloga varstva pri delu je ustvariti varne in zdrave delovne pogoje.

Pravica do varnega in zdravega dela je delavcem zagotovljena z ustavo, podrobno pa je obdelana z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (UL RS 56/99), obstajajo pa še različni zakoni in pravilniki, ki podrobneje obravnavajo posamezna področja. Na osnovi vseh teh predpisov morajo delodajalci zagotoviti pogoje za izvajanje varnega dela.

Osnovno načelo varstva pri delu je določeno že v ustavi. Vsak človek ima pravico do varnega dela, pravico do omejenega delovnega časa, do dnevnega in tedenskega počitka. Vsako podjetje mora sprejeti tudi pravilnik o varstvu pri delu, ki mora biti v skladu s predpisi. V njem so opisana delovna mesta s potencialnimi nevarnostmi in škodljivostmi. V pravilniku so predpisani tudi načini izobraževanja zaposlenih in preizkusi znanja, načini vodenja evidenc in poročil. Podjetja so pod stalnim inšpekcijskim nadzorom.

Pred delom v novem delovnem okolju je potrebno delavca uvesti v delo – ga spoznati z delovnimi mesti, stroji, napravami in še posebej nevarnostmi na delovnem mestu. Pri tem se vodi tudi ustrezna dokumentacija o postopku uvajanja v delo. Uvajanje v delo zajema:

- sprejem delavca,
- seznanjanje s prostori in delovno opremo,
- dodelitev delovne obleke in osebnih varovalnih pripomočkov,
- seznanitev z delom in delovno disciplino,
- seznanitev z delovnimi sredstvi in načinom dela,
- seznanitev z nevarnostmi na delovnem mestu,
- seznanitev z ukrepanjem v primeru različnih nezgod, ustavitve stroja ipd.,
- predstavitev delavca sodelavcem,
- preverjanje pridobljenega znanja o VPD.

1.2 TEHNIČNO VARSTVO STROJEV IN NAPRAV

Varen stroj je tisti, ki:

- je redno vzdrževan (čiščen, servisiran),
- ga uporabljamo samo za tisto delo, za katero je namenjen,
- je nameščen tako, da je delavec med delom v čim bolj naravni drži,
- ustreza predpisanim varnostnim in zdravstvenim predpisom,
- z njim dela samo usposobljena oseba (dobro pozna stroj, svoje delo in predpise o varstvu pri delu),

- je opremljen z ustreznimi varovalni, ki so lahko premična ali pritrjena (pokrovi, zasloni, vrata, oklepi ...),
- je opremljen z varnostnim stikalom za izklop.

Varen začetek in zaključek dela

Vsako delo, od pričetka pa do zaključka, opravljamo čim bolj varno in zbrano. Na delo ne smemo zamujati, stroji pa morajo biti vedno ustrezno pripravljene (preverimo jih!). Da bo delo v resnici varno, moramo upoštevati ukrepe za povečanje varnosti pri delu.

Ukrepi za povečanje varnosti pri delu

Za zaščito pred nevarnostmi moramo v prvi vrsti skrbeti sami. Zato:

- dobro spoznaj stroje s katerimi delaš in pazljivo ravnaj z njimi;
- vrteči deli strojev in rezila morajo biti zaščiteni;
- pri delu ne smeš biti nepazljiv in objesten;
- na delo pridi spočit;
- na delu ne bodi pod vplivom alkohola in drugih poživil;
- ne bodi tam, kjer nimaš kaj iskati;
- uporabljalj **osebne varovalne pripomočke** (pokrivalo, zaščitna očala, ušesni ščitniki, maska – plinska ali za zaščito pred prahom, delovna obleka, zaščitni predpasnik, rokavice, obutev, kasete za shranjevanje ostrih predmetov);
- spoštuj predpise o varstvu pri delu.

1.3 POŽARNA VARNOST

Naloga vseh delavcev je, da preprečijo požar. V večjih podjetjih imajo ustrezno usposobljene enote (prostovoljne in poklicne gasilske enote), ki skrbijo tako za preventivno dejavnost, kot za ukrepe v primeru požara. Vsako podjetje ima tudi pooblaščenega delavca za požarno varnost.

Viri in vzroki požarov

Vzroki požarov so različni:

- Človek – neznanje, malomarnost, nepazljivost, neupoštevanje predpisov, igra pri delu, namerni požigi.
- Kemična sredstva – samovžig, oksidacija kemikalij.
- Fizikalni pojavi – elektrika (kratek stik), pregrevanje motorjev, trenje ...
- Naravni pojavi – strela, potres, sončni žarki ...
- Živali – ptice, miši, podgane (npr. pregrizejo kable) ...
- Vzroke požarov pa povečajo še – nestrokovno skladiščeni gorljivi in eksplozivni materiali, vnetljivi odpadki, vnetljivi prah ...

Oprema in ukrepanje v primeru požarov

V primeru manjših požarov ni potrebno posredovanje gasilcev. Le-to tudi ne bi bilo smiselno, saj bi se do njihovega prihoda manjši požar že lahko sprevrgel v pravo katastrofo. Zato potrebuje vsako podjetje opremo in dovolj usposobljene delavce, da lahko ukrepajo sami.

Oprema

V vsakem delovnem prostoru mora biti na vidnem in lahko dostopnem mestu oprema za gašenje požara. Zraven mora biti gumb za alarm. Delavci so dolžni manjši požar pogasiti sami.

Obveščanje o požaru

Delavec, ki opazi požar, mora o tem obvestiti odgovorne delavce in službe. Požar javimo na številko 112 ali 113. Sporočimo:

- kdo javlja in od kod,
- kje gori,
- kaj gori,
- ogroženost ljudi,
- podatki o preskrbljenosti z vodo za gašenje.

Gašenje požarov

Gašenju začetnih požarov so namenjeni ročni gasilni aparati. Ločimo več vrst gasilnih aparatov:

- **Gasilni aparati na ogljikov dioksid** – v njih je tekoči ogljikov dioksid, zato so pod zelo visokim tlakom. Ko aparat enkrat aktiviramo, ga moramo zopet napolniti. Primerni so za gašenje v zaprtih prostorih, na primer v muzejih, računalniških centrih, živilski industriji ... Uporabljamo jih za vse gorljive snovi.
- **Gasilni aparati na prah** – polnjeni so s prahom in plinom, ki poskrbi za izmet prahu (ogljikov dioksid ali dušik). Pršenje prahu lahko tudi prekinemo. Primerni so za vse vrste požarov, za vnetljive tekočine, električne napeljave, trdne snovi ...
- **Gasilni aparati na peno** – ti aparati lahko vsebujejo kemijsko peno ali pa zračno peno. Primerni so za gašenje lahko vnetljivih tekočin, ki so lažje od vode, na primer bencina, olj, lakov, pa tudi gorečega lesa, oglja, tekstila ...
- **Gasilni aparati na vodo** – so zelo redki, saj se vedno bolj uporabljajo hidranti. Namenjeni so gašenju trdih snovi, na primer slame, lesa, papirja, oglja ...

Za gašenje lahko uporabljamo tudi pesek in ponjavo.

Gašenje električnega toka

Gašenje električnih naprav in napeljave, ki je ob požaru pod napetostjo, je lahko zelo nevarno za prisotne delavce, saj lahko pride do električnega udara ali eksplozije. Zato je potrebno pred gašenjem izključiti glavno stikalo za električni tok. Za gašenje ne smemo uporabljati vode, ampak gasilni aparat na prah ali pa pesek.

Gašenje gorečih jeklenk s plinom

Na goreči jeklenki s plinom (propan, butan, acetilen ...) moramo takoj zapreti ventil in pogasiti goreči plin. V ta namen uporabimo gasilni aparat z ogljikovim dioksidom. Pogašeno jeklenko odnesemo na prosto in jo s primerne razdalje hladimo z vodo.

Kaj je pomembno pri gašenju?

Pri gašenju moramo vedno poskrbeti za lastno varnost – izključiti električni tok, uporabiti ustrezen gasilni aparat, ne smemo gasiti proti vetru ... Najprej poskrbimo za ljudi, šele nato za premoženje. Gasimo lahko samo manjše požare, večje pa prepustimo strokovnjakom.

Postopanje v primeru uhajanja plina

V primeru, ko zaznamo v prostoru vonj po plinu, moramo takoj odpreti vsa okna in vrata ter napraviti prepih. Poskušamo odkriti mesto uhajanja in zapremo ventil ter pokličemo strokovnjake (plinarno oziroma gasilce). V tem času ne smemo uporabljati odprtega ognja in prižigati ali ugašati električnih stikal. Ne zadržujemo se v tem prostoru. V primeru, da je plin v jeklenki, le-to prestavimo na prosto.

1.4 DELOVNI PROSTOR

Delovni prostor je prostor, v katerem opravljamo svoje delo. Da so nevarnosti pri delu čim manjše, morajo prostori ustrezati določenim predpisom.

ZGRADBE – ustrezati morajo varnostnim in drugim predpisom. Živilska industrija ne sme biti v bližini smetišč, mestnih čistilnih naprav, tovarniških dimnikov, prašnih cest, močvirij ... Obstajati mora čim manjša možnost okužbe živil. Zgradbe morajo biti takšne, da prenesejo vse predvidene obremenitve (stroji in druga oprema, materiali ...). Prostori morajo biti v primerni višini, kleti in podstrešja niso primerna za delovne prostore.

ZIDOVI IN STROPI – morajo biti iz takšnih materialov, ki se dajo čistiti ali so primerni za beljenje. Biti morajo gladki, ravni, ne smejo prepuščati vlage, dima, prahu in plinov. Materiali, iz katerih so narejeni, morajo ustrezati predpisom za posamezno vrsto živilske industrije. Biti morajo toplotno in zvočno izolirani ter izolirani proti vlagi.

VELIKOST DELOVNEGA PROSTORA – je odvisna od vrste dela. Velikost mora zagotavljati dovolj prostora za delo, hkrati pa prostor ne sme biti prevelik.

TLA V DELOVNIH PROSTORIH – biti morajo ravna, gladka, ne smejo drseti, biti morajo iz materialov, ki se dajo čistiti in razkuževati (ploščice, umetne mase). Robovi med stenami in tlemi morajo biti zaobljeni, da v njih ne zastaja umazanija.

ZRAK V DELOVNIH PROSTORIH – mora biti čist, svež, primerne temperature in vlage, brez prahu, dima in strupenih hlapov. Zato je potrebno ustrezno prezračevanje. Prezračevanje lahko poteka na naraven način, ali pa z ventilatorji.

1.5 FIZIKALNI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA DELO

Fizikalni dejavniki so tisti, ki vplivajo na fizično počutje delavca med delom in s tem na uspešnost opravljanja nekega dela.

USTREZNA KLIMA NA DELOVNEM MESTU – je zelo pomembna, saj vpliva na počutje delavca in s tem tudi na učinkovitost njegovega dela.

➤ **TEMPERATURA** – za življenje je pomembna stalna notranja telesna temperatura, ki jo uravnava center v možganih (s pomočjo cirkulacije krvi, znojenja in aktivacije mišic). Človek nenehno izmenjuje toploto z okolico in to na različne načine:

- izparevanje (izhlapevanje) – telo se znoji in se s tem hladi;
- prevajanje – z dotikanjem vročih ali mrzlih predmetov pride do lokalnega pregretja ali podhladitve;
- s konvekcijo – direktno oddajanje toplote v zrak (odvisno je od oblačil in razlike v temperaturi telesa in okolice);
- toplotno sevanje – do tega pride v okolici vročih peči ali mrzlih predmetov.

Katera temperatura bo primerna za delo, je odvisno od vrste dela. Pri fizično bolj napornem delu je bolj primerna nižja temperatura, pri manj napornem pa višja. Neprimerna temperatura povzroči slabo počutje, razdražljivost, slabo koncentracijo in s tem večjo možnost za poškodbe pri delu. Kadar delamo v **vročini**, moramo prostor pogosto zračiti oz. ga hladiti s klimatskimi napravami, delavci potrebujejo ustrezna zaščitna sredstva (rokavice, očala, kape), med delom so potrebni večkratni odmori v hladnem prostoru, izgubljeno tekočino pa morajo redno nadomeščati z mlačnimi osvežilnimi napitki. Pri **nizki temperaturi** se žile v telesu skrčijo in človeka prične zebsti. Pomembno je, da so oblačila suha in topla, delavec pa se mora spočiti v toplem prostoru, ob toplih napitkih.

➤ **VLAGA** – za človekovo počutje med delom je pomembna tudi vlažnost zraka. Višja kot je vlaga v zraku, bolj je človeku vroče in bolj ga obliva znoj. V takšnih okoliščinah je težje delati. Tudi prenizka vlažnost zraka ni zaželena. Človek v tem primeru težko diha in je utrujen.

➤ **GIBANJE ZRAKA** – če se zrak zelo hitro giblje, to čutimo kot prepih. Slabše se počutimo in pogosteje zbolimo (prehladi, revma). Ob hitrem gibanju zraka nas bolj zebe. V primeru, da se zrak premalo giblje, oddajamo manj toplote, postaja nam vedno bolj vroče, saj se zvišuje telesna temperatura. Človek se slabše počuti in je bolj utrujen. Majhno gibanje zraka je zaželeno v prostorih z nizko temperaturo.

➤ **TOPLOTNO SEVANJE** – nastaja ob vročih pečeh (v pekarstvu, kotlovnica, livarnah ...). Človek dela v veliki vročini, kar je neprijetno za počutje in je tudi zdravju škodljivo. Prihaja lahko do opeklin. Do toplotnega sevanja pride tudi ob zelo mrzlih predmetih, npr. stenah hladilnic. Pojavijo se lahko ozeblina. Kako ravnamo v vročini in kako v mrazu – glej pri temperaturi.

➤ **OSVETLJENOST DELOVNEGA PROSTORA** – skoraj pri vsakem poklicu igra vid odločilno vlogo. Res pa je, da za vsako delo ni potrebna enaka osvetlitev. Če je prostor nepravilno osvetljen, lahko povzroča utrujenost delavca, ta pa je pogosto vzrok za

različne poškodbe. Prostori so dostikrat premalo, ali pa neenakomerno osvetljeni. V tem primeru lahko nastajajo sence, ki so lahko še posebej nevarne na nekaterih delovnih mestih (npr. žage). Pri neprimerni osvetljenosti ne moremo opraviti dela dovolj natančno. Prostor je lahko osvetljen z naravno, ali pa umetno svetlobo. Prednost dajemo naravni svetlobi, vendar ne sme padati direktno na delovno mesto, saj lahko povzroči bleščanje in pregrevanje.

- **HRUP** – je zvok, ki v človeku vzbuja nemir, ga moti in škoduje njegovemu zdravju in počutju. Bolj kot je prostor hrupen, težje je človekovo delo. Hrup povzroča okvare sluha, nervozo, razdražljivost, povečuje utrip in krvni pritisk. V hrupu se poveča tudi nevarnost za nezgode pri delu. Hrup v prostoru lahko zmanjšamo z uporabo materialov (gradbenih), ki zmanjšujejo hrup in z nakupom manj hrupnih strojev. Pred hrupom pa se lahko tudi zaščitimo z uporabo osebne varovalne opreme (ušesni čepki, slušalke).
- **PRAH** – prah imenujemo trdne delce v zraku, ki nastajajo med različnimi delovnimi postopki (drobljenjem, brušenjem, žaganjem, pri sipanju ...). Ločimo:
 - **organski prah** – ta je lahko živalskega izvora (odmrle kožne celice, dlaka, preje, mikroorganizmi,...) in rastlinskega izvora (cvetni prah, delci lesa, moka ...) in
 - **anorganski prah** – to so različni delci kovin, pesek, dim, smog ...Prah se zaradi teže izloča iz zraka in se useda na površine. Povzroča lahko eksplozije, požare in slabo vpliva na kvaliteto izdelkov in na počutje delavcev, pri katerih lahko pride do bolezni dihal, oči, alergij ... Prah lahko odstranimo iz prostora na različne načine: z brisanjem, sesanjem, filtriranjem zraka, prezračevanjem. Prezračevanje ima poleg tega, da dovaja svež zrak, tudi nalogo, da zrak ohladi.
- **VIBRACIJE** – vibracijam so izpostavljeni delavci, ki rokujejo s pnevmatskimi kladivi, pištolami, vrtalniki, brusilkami ali motornimi žagami ter tisti, ki delajo na transportnih sredstvih. Ti delavci slabše zaznavajo bolečino, temperaturo in vibracije same in slabše slišijo, zmanjšuje se delavčeva psihična zmogljivost, poveča se utrujenost in razdražljivost, zaradi tega se poveča tudi nevarnost nezgod in poškodb pri delu.

1.6 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Varno ravnanje s stroji in napravami mora biti eden glavnih ciljev vsakega zaposlenega v živilstvu. Zato mora dobro poznati stroje, njihova nevarna mesta, dejavnike, ki vplivajo na delo ... Kljub vsem previdnostnim ukrepom, pa lahko pride do težav, zato moramo poznati tudi ukrepe v primeru nastopa nevarnosti.



1. Zakaj morajo vsi zaposleni opraviti tečaj iz varstva pri delu?
2. Izberi si stroj v proizvodnji živil ter zapiši:
 - nevarna mesta pri stroju in varnostne ukrepe, ki so potrebni pri stroju;
 - možne poškodbe, do katerih bi lahko prišlo pri tem stroju.

3. Razloži, kako bi ravnal v primeru, ko bi se med delom vžgalo olje v cvrtniku?
4. Kako bi ravnal v primeru, ko bi prišlo do požara v prostoru za računalniško vodenje procesov?
5. Kako na delavca vplivajo temperatura, vlaga in hrup v prostoru?

2 TRANSPORTNA SREDSTVA V PROIZVODNJI ŽIVIL

Transport je tisti, ki omogoča, da je proizvodnja preskrbljena z vsem, kar potrebuje in odvažava vse, kar je v njej nastalo. Ločimo dve vrsti transporta – zunanji in notranji.

2.1 ZUNANJI TRANSPORT

Zunanji transport lahko delimo na kopenski, vodni ter zračni in glede na te tri skupine ločimo različna transportna sredstva.

Transportna sredstva v kopenskem prometu

Kopenski promet je najpogostejši, poteka pa po cestah in železnicah.

Tovornjaki – lahko so »navadni«, lahko so hladilniki, zamrzovalniki, cisterne, tovornjaki za prevoz živali.

Dostavna vozila – služijo za prevoz manjših količin izdelkov in dokaj kratke razdalje.

Vlaki – imajo lahko posebne vagona za hlajenje, zamrzovanje, cisterne.

Transportna sredstva v vodnem prometu

Vodni transport običajno poteka po morju in ga uporabljamo na zelo velikih razdaljah, vendar ima slabost, da je počasen. Na ta način prevažamo izdelke, ki niso hitro pokvarljivi, na primer žita, ali pa izdelke, ki med transportom še zorijo (banane). Transportno sredstvo so ladje, ki lahko prevažajo živila v kontejnerjih, ki so lahko različni:

- **navadni;**
- **s hladilnimi napravami** (za hlajenje, zamrzovanje);
- **cisterne** – za prevoz tekočih živil, vendar so ti lahko problematični zaradi slabe higijene pip oziroma celotnega cevovoda.



Slika 1: Ladja, naložena s kontejnerji (Free Foto.com, 2010)

Transportna sredstva v zračnem prometu

Transportno sredstvo za prevoz tovorov je letalo, v posebnih okoliščinah pa helikopter. Ta transport je najdražji in ima najslabšo možnost kontroliranja in uravnavanja temperature. Poseben problem predstavljajo nihanja temperature v skladiščnem delu. Njegova edina prednost je hitrost. Ker so živila krajši čas na poti, imajo manj časa, da se pokvarijo. Običajno z letali prevažajo hitro pokvarljiva živila, kot je meso, morski sadeži, tudi nepredušno zaprta živila (sadje in zelenjava v modificirani atmosferi).

2.2 NOTRANJI TRANSPORT

Notranji transport je sestavni del proizvodnega procesa, ki skrbi, da je na delovnih mestih vedno ves material, ki ga potrebujemo in odvažajo vse kar je na delovnih mestih nastalo.

Mehanizirana vozila

Mehanizirana vozila so prosto gibljive transportne naprave z lastnim pogonom. V to skupino sodijo:

- **Elektrovoziček** – motor poganja električna baterija, ima ploščad za prevoz tovora, iz njega pa se je razvil viličar.
- **Vlečni voziček**, ki služi vleki prikolic.
- **Viličar** – je najpogostejši predstavnik te skupine transportnih sredstev. Sodobni viličarji so opremljeni z računalniki, ki omogočajo izjemno pregledno delo v skladišču – dovoz na točno določeno mesto, evidentiranje in sistematično odvažanje iz skladišča ob prodaji izdelkov.
- **Robotizirani viličar** – ne potrebuje osebe, ki ga usmerja, temveč sam vozi po vnaprej določeni poti. Uporabljajo ga v računalniško vodenih skladiščih.



Slika 2: Elektrovoziček



Slika 3: Viličar

Dvigala

Dvigala so:

- **Škripec in vitel**, ki sta najpreprostejši dvigali in omogočata prenos tovorov različnih oblik.

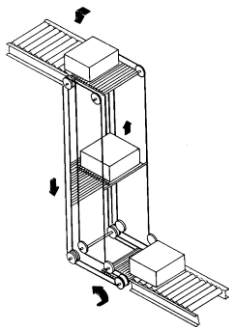


Slika 4: Škripec



Slika 5: Vitel

- **Negibljiva dvigala** – so dvigala, ki se premikajo samo gor in dol. Sem sodijo navadna tovarna dvigala, dvižne mize, dvigala za prenos tovorov na višji ali nižji nivo ...).



Slika 6: Dvigalo za prenos tovorov na višji ali nižji nivo



Slika 7: Dvižna miza

- **Gibljiva dvigala** (mostno dvigalo, portalno dvigalo, enotračno dvigalo, žerjav, dvigalo za dvig polovic v mesarstvu ...).



Slika 8: Mostno dvigalo

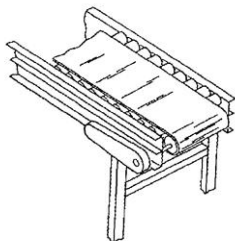


Slika 9: Dvigalo za dvig polovic v mesarstvu

Transporterji

Ločimo več vrst transporterjev:

- **Transportni trak** – je neskončni trak, ki se premika vodoravno, ali pa z manjšim naklonom navzgor. Površina traku je lahko gladka, če trak potuje vodoravno, pri naklonu pa je bolje, da je površina s posebnimi vzboklinami, prečnimi letvami ipd. Neskončni trak je lahko iz tkanine, gume, žice ... Trak je napet na pogonski in odgonski valj, ki omogočata kroženje traku. Trak je opremljen z varnostnimi napravami, ki ga ustavijo, če pride do kakšne nevarnosti. Transportne trakove lahko povežemo v »omrežje« in jih lahko kombiniramo z valjčnimi transporterji.



Slika 10: Tračni transporter

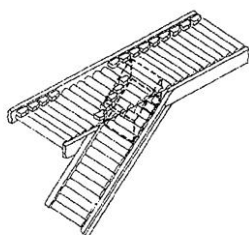


Slika 11: Tračni transporter



Slika 12: Tračni transporter

- **Valjčni transporter** – spada med najstarejše transportne naprave. Običajno je brez pogonskega mehanizma. Primeren je za transport kosovnega materiala z ravnim dnom. Zelo pogosto so taki transporterji v skladiščih.



Slika 13: Valjčni transporter



Slika 14: Valjčni transporter

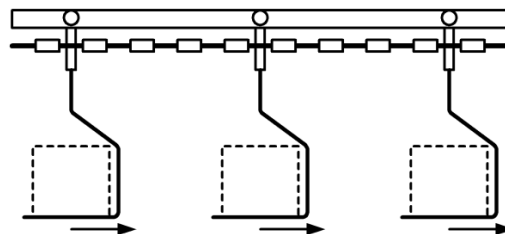


Slika 15: Valjčni transporter

Viseči krožni transporter – obešen je pod strop in kroži nad delovnimi mesti, s tem jih oskrbuje z materialom, hkrati pa lahko na njem opravljamo razne delovne operacije.

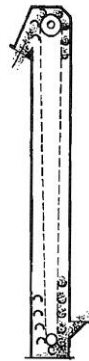


Slika 16: Viseči krožni transporter



Slika 17: Shema delovanja visečega krožnega transporterja

Elevator (navpični transporter) – to je neskončni trak, na katerega so pritrjene posode, ki spodaj zajemajo sipek material in ga prenašajo v višje nadstropje.

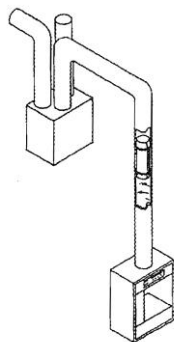


Slika 18: Shema elevatorja



Slika 19: Elevator

Cevni transporter – najpogostejši cevni transporter je vodovod. Pogost je cevni transporter, ki deluje s pomočjo zraka (pnevmatski), in sicer sta dve izvedbi – lahko deluje na principu sesanja in na principu pihanja (potisni). Zrak je potrebno pred uporabo filtrirati.



Slika 20: Shema cevnega transporterja

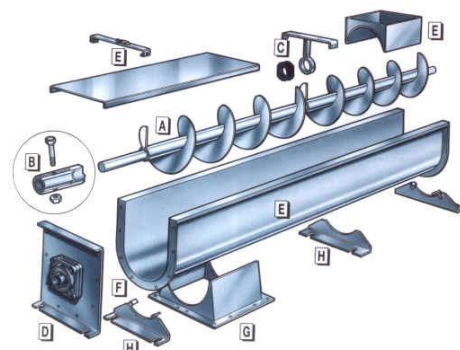


Slika 21: Cevni transporter

Polžni transporter – je spiralno zviti trak, ki se nahaja v cevi ali žlebu. Uporabljamo ga predvsem za transport sipkega materiala na vodoravnih linijah (lahko so tudi nekoliko nagnjene).



Slika 22: Polžni transporter



Slika 23: Shema zgradbe polžnega transporterja

2.3 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Transport je pomemben del vsakega proizvodnega procesa, saj skrbi za dovoz materialov in odvoz izdelkov ter odpadkov.



1. S katerimi transportnimi napravami bi lahko transportirali sipke materiale? Razmisli o prednostih posamezne naprave.
2. Katerih transportnih naprav ne moremo uporabljati za transport sipkih materialov, dokler niso zapakirani?
3. Poljubno si izberi proizvodnjo nekega živila in zapiši, katere transportne naprave bi lahko uporabil in v katerem delu proizvodnje. Pomagaj si z gradivi za modul predelava živil oziroma z ostalimi poglavji učbenika.

3 OPREMA V PREDELAVI ŽIVIL ŽIVALSKEGA IZVORA

Vsa oprema na področju predelave živil živalskega izvora mora biti iz materiala, ki je trden, ni prozoren, ne vpija tekočin, ne rjavi, je brez vonja in je odporen na čistila in razkužila.

3.1 STROJI IN NAPRAVE V MESARSTVU

V mesarstvu uporabljamo različne naprave in stroje tako v klavnici, kot v predelavi mesnin. V tem poglavju so predstavljeni predvsem zahtevnejši stroji, linije in roboti, preprostejše pripomočke pa lahko najdete v učbenikih s področja mesarstva.

Oprema v klavnici

Danes je marsikje dovršen del klavne linije računalniško voden oziroma robotiziran. V klavnici med drugim najdemo naslednje naprave:

- **Naprave za humano omamljanje** – uporabljamo naprave za mehansko omamljanje, naprave za omamljanje z električnim tokom in naprave za omamljanje s pomočjo plina (ogljikovega dioksida).
- **Robot za odstranjevanje rogov in nogic.**
- **Linija za garanje prašičev** – tvorijo jo tunel s tuši za oparjanje, stroj za odstranjevanje ščetin in peč za ožiganje.
- **Linija s strojem za odiranje prašičev** (če je odiranje večfazno – strojno).
- **Stroj za odiranje govedi.**



Slika 24: Stroj za odiranje govedi



Slika 25: Robot za odstranjevanje rogov in nogic

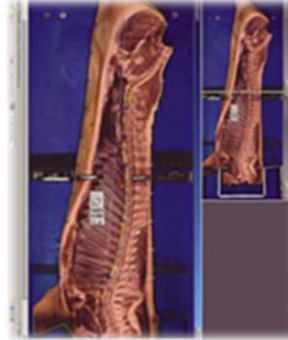
- **Žage** – lahko so enostavne ali robotizirane. Robotizirane žage so povezane z računalnikom, ta pa z optičnim čitalnikom, ki najprej slika polovico oz. kos mesa, nato računalnik nastavi rezilo na pravo mesto in robot tam prežaga polovico oziroma kos mesa.



Slika 26: Avtomatska krožna žaga

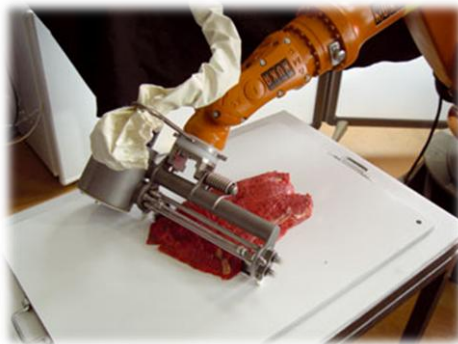


Slika 27: Robot za razsek mesa



Slika 28: Robot za razsek mesa

- **Noži** – navadni noži in robotizirani noži za rezanje mesa (le-ti so računalniško vodeni).



Slika 29: Robot za rezanje mesa

Oprema v mesnopredelovalnem obratu

Stroji za mehansko obdelavo surovin

- **Stroj za mletje mesa (volk)** – v volku je nameščen polž, ki potiska surovino proti nožem in ploščam z luknjicami, skozi katere pride zmleto meso. Taki stroji imajo lahko močnejše motorje in so namenjeni mletju zamrznjenega mesa.

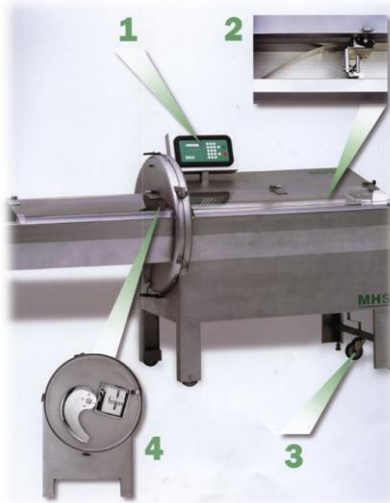


Slika 30: Stroj za mletje mesa (volk)

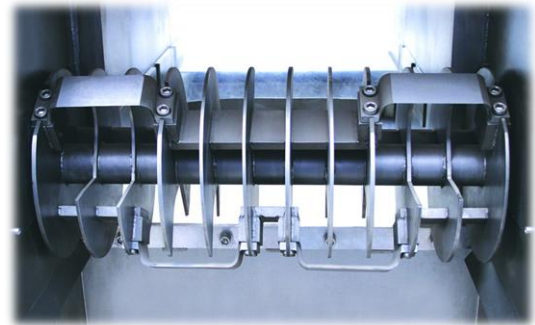


Slika 31: Stroj za mletje zamrznjenega mesa

- **Stroj za rezanje zamrznjenega mesa in karejev (mesoreznica)** – stroj deluje s pomočjo bata, ki potiska meso do nastavka. Nastavek deluje kot nož in razreže meso na kose, ki so enake debeline.



Slika 32: Stroj za rezanje zamrznjenega mesa in karejev



Slika 33: Rezila v stroju za rezanje mesa

- **Stroj za rezanje mesa** – deluje s pomočjo nožev, ki so med sabo enakomerno razmknjeni. Ta razmik lahko reguliramo in dobimo kose različnih debelin. Nekateri stroji imajo možnost namestitve prečnih nožev, ki kose mesa ali slanine nakockajo.
- **Stroj za mehansko odkoščevanje mesa** – stroj ima lijak za sprejem surovine, v katerega damo meso s kostmi. V stroju je boben z majhnimi luknjicami – rezili, ki postrgajo meso s kosti. Večinoma te stroje uporabljamo v perutninarstvu.



Slika 34: Stroj za mehansko odkoščevanje mesa



Slika 35: Stroj za gnetenje

- **Stroji za gnetenje (masirke)** – to so stroji v obliki bobna, v katere damo meso. V njem so na stenah pregrade, ki omogočajo premikanje mesa v bobnu. Masirke so lahko vrteče ali pa stoječe z mešali, najboljše so vakuumske. Z njimi pospešimo razsoljevanje.

- **Stroji za vbrizgavanje razsolice** – sestavljeni so iz votlih igel, skozi katere v meso dovajamo razsolico. Igle se enakomerno dvigajo in spuščajo. Ko so v najnižjem položaju, se razsolica vbrizgava pod pritiskom. Meso pod igle pripotuje po tekočem traku.

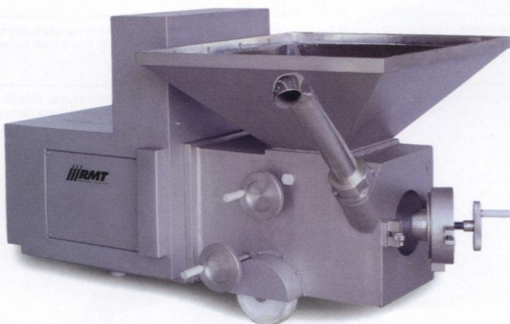


Slika 36: Več igelni stroj za vbrizgavanje razsolice (Hebei Yuanchang Food Mechanism & Technology Co., 2010)



Slika 37: Vakuumski kuter

- **Stroj za sekljanje mesa (kuter)** – sestavljen je iz pokrite posode, ki se vrti okrog svoje osi. Na enem delu posode je os z noži srpaste oblike, ki med delovanjem rotirajo okrog te osi. Meso se v stroju seklja in meša.
- **Koloidni mlin (mikrokuter)** – je stroj, ki je podoben volku, le da zmelje surovino do velikosti celic, tako da dobimo fino pastozno maso.



Slika 38: Mikrokuter



Slika 39: Stroj za mešanje surovin (Index Engineering Company, 2010)

- **Stroj za mešanje surovin (mešalnik)** – stroj je sestavljen iz posode in kovinskih mešal, ki mešajo maso. Sodobni stroji imajo vgrajeno tudi vakuumsko črpalko, ki med mešanjem odstrani zrak iz nadeva.

Stroji za toplotno obdelavo in dimljenje

- **Prekajevalne komore (dimnice)** – so iz nerjavečega jekla, v njih pa lahko poleg dimljenja poteka tudi toplotna obdelava. Prekajevalne komore so opremljene z napravami za regulacijo temperature, vlage, kroženja zraka, dima in pare, lahko se določi tudi čas trajanja neke operacije. Ločimo frikcijske generatorje (uporabljamo cela drva), tlilne (uporabljamo žagovino) in generatorje s tekočim dimom (dim je v jeklenkah). Pri uporabi tekočega dima le-tega brizgamo na izdelke s pomočjo tušev.



Slika 40: Prekajevalna komora s frikcijskim generatorjem



Slika 41: Jeklenke s tekočim dimom

- **Naprave za toplotno obdelavo** – toplotna obdelava lahko poteka v kotlih, komorah, drugih pasterizatorjih in v avtoklavih. Toplotna obdelava lahko poteka tudi v **kombiniranih napravah**, ki so hkrati tudi dimnice.



Slika 42: Kotel za kuhanje in komore (za toplotno obdelavo in prekajevanje)

- **Avtoklavi** – so naprave za proizvodnjo steriliziranih mesnin, to so mesni izdelki v pločevinkah, npr. paštete, mesni narezki ... (več o sterilizatorjih glej pri sterilizaciji mleka, str. 23).



Slika 43: Polnjenje avtoklavov s konzervami

Zamrzovalniki

Za zamrzovanje mesa in mesnih izdelkov lahko uporabljamo različne zamrzovalnike – **zamrzovalne komore**, **tračne zamrzovalnike** (glej naprave za zamrzovanje sadja in zelenjave, str. 48, sliki 151 in 152), **tunelske zamrzovalnike** (glej naprave za zamrzovanje sadja in zelenjave, str. 48, sliki 149 in 150), **ploščne zamrzovalnike** ...

Ploščni zamrzovalnik je sestavljen iz plošč, v katerih se pretaka hladilno sredstvo. Te plošče se z njegovo pomočjo ohladijo celo na $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pakirano meso zložimo na plošče, ki jih s pomočjo hidravlike stisnemo. Po končanem zamrzovanju je meso v obliki večjih ali manjših blokov pravilnih oblik. Na ta način pogosto zamrzujemo ribe.



Slika 44: Ploščni zamrzovalnik (Boyd, 2010)

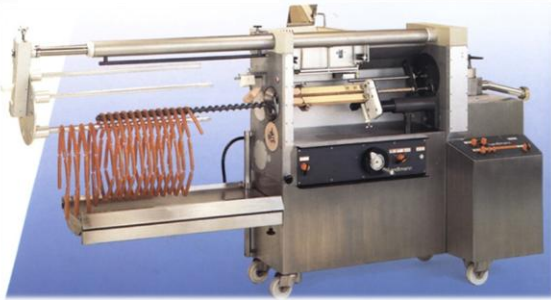
Stroji za polnjenje in zapiranje ovitkov

Polnilni stroji polnijo nadev v ovitke ali v pločevinke, stroji za zapiranje pa te ovitke zaprejo s kovinsko žico v obliki črke U. Polnilni stroj je sestavljen iz rezervoarja z odprtino, na katero priključimo cevasti podaljšek. Skozi tega izhaja masa v ovitek. Novejše naprave delujejo s pomočjo vakuuma, ki odstrani zrak iz nadeva. Takoj za polnilnim strojem je nameščen stroj za zapiranje ovitkov.



Slika 45: Vakuumski polnilni stroj in stroj za zapiranje ovitkov

Nekaterih ovitkov ne zapiramo s sponkami, ampak z zvijanjem (frkanjem) in v ta namen imamo posebne stroje za frkanje.



Slika 46: Stroj za frkanje hrenovk



Slika 47: Stroj za oblikovanje sekljanega mesa

Stroji za oblikovanje mesa – v velikih industrijskih obratih sekljane kose mesa (npr. za hamburgerje) oblikujejo strojno. Princip delovanja stroja je podoben kot pri strojih za izsekovanje keksov, testa za pice ... (stroj za izsekovanje str. 38, slika 113).

3.2 STROJI IN NAPRAVE V MLEKARSTVU

Naprave za filtriranje

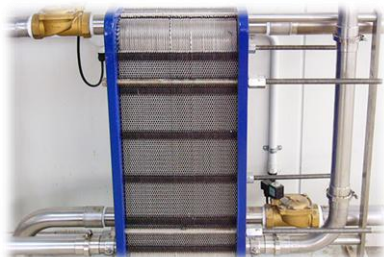
Naprave za filtriranje omogočajo odstranjevanje različnih nečistoč iz mleka. Najboljše so naprave za mikrofiltracijo, ki imajo posebne keramične filtre. Z njihovo pomočjo iz mleka odstranimo 99,9 % bakterij in spor. V takem primeru je učinek pasterizacije in sterilizacije bistveno večji.



Slika 48: Naprava za mikrofiltracijo mleka (Tetrapak, 2010)

Hladilniki

Za hlajenje mleka lahko uporabljamo preprostejše hladilnike, take z majhno kapaciteto in računalniško vodene z večjo kapaciteto hlajenja. Preprosti hladilniki so vrtljivi, imerzijski ... Hladilniki z večjo kapaciteto pa so ploščni (princip delovanja glej pri pasterizatorjih, str. 21), hladilni bazeni z direktno evaporacijo hladilnega sredstva ...



Slika 49: Ploščni hladilnik



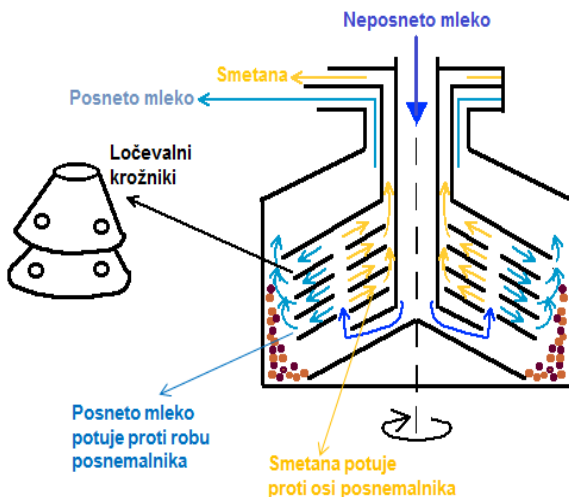
Slika 50: Hladilni bazen z direktno evaporacijo hladilnega sredstva

Naprave za posnemanje mleka

Naprave za ta postopek se imenujejo **posnemalniki ali separatorji**. Posnemalnik je sestavljen iz:

- **bobna**, v katerem so nanizani **krožniki**;
- **motorja**, ki vrti boben posnemalnika.

Krožniki v bobnu se vrtijo s 5 000 do 10 000 vrtljaji na minuto. Ogreto mleko (od 45 do 60 °C) priteka v boben in se razliva po krožnikih. Maščobne kroglice so lažje in potujejo proti osi posnemalnika, posneto mleko pa je težje in potuje proti obodu.



Slika 51: Shema posnemalnika (Goff, D., 2010)



Slika 52: Posnemalnik (Tetrapak, 2010)

Naprave za tipiziranje mleka

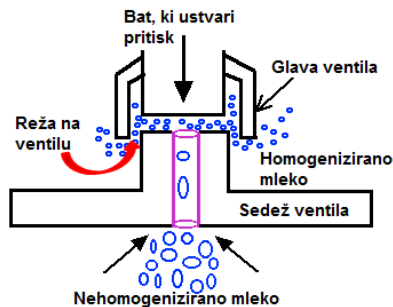
V osnovi gre za računalniški program, s pomočjo katerega natančno doziramo maščobo in posneto mleko, da dobimo ustrezen tip mleka. Povezan je z napravami za merjenje gostote, pretoka ... in s tem omogoča nadzor nad sestavinami mešanice – poleg maščobe nadzoruje tudi delež suhe snovi in vode.



Slika 53: Nadzorna plošča za tipiziranje mleka (Tetrapak, 2010)

Homogenizatorji

So naprave za razbijanje maščobnih kapljic. V homogenizatorju je bat, ki potiska mleko skozi zelo ozke reže. Pri tem pritisk naraste tudi na 250 barov in maščobne kroglice se razbijejo na manjše.



Slika 54: Shema homogenizatorja (Goff, D., 2010)

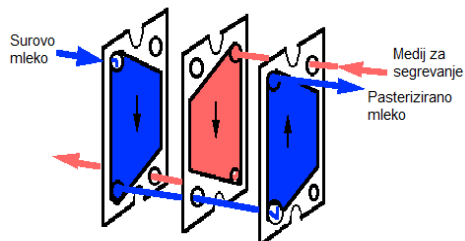


Slika 55: Homogenizator (Tetrapak, 2010)

Pasterizatorji

Pasterizacija je postopek toplotne obdelave mleka, ki poteka pri temperaturah pod 100 °C. Z njo uničimo samo vegetativne oblike mikroorganizmov, ne uničimo pa spor. Izvajamo jo v različnih izmenjevalcih toplote – pasterizatorjih.

Ploščni pasterizatorji – v njih se hladno surovo mleko preko narebrenih plošč segreva v protitoku z grelnim medijem. Na področju predgretja je lahko grelni medij tudi vroče pasterizirano mleko, ki se pri tem istočasno ohlaja. Na ta način prihranimo kar nekaj energije. V fazi pasterizacije pa se plošče običajno segrevajo z vročo vodo ali paro.



Slika 56: Ploščni pasterizator (Goff, D., 2010)

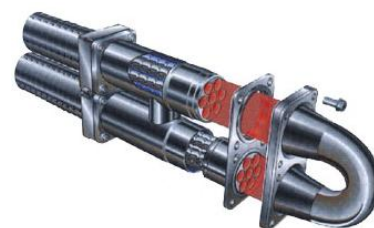


Slika 57: Ploščni pasterizator (Tetrapak, 2010)

Cevni pasterizatorji – sestavljeni so iz cevi, ki so obdane z drugo cevjo, ali pa so nameščene v kotlu, v katerem je vroča voda. Ta vroča voda segreva mleko v ceveh. Sistem je lahko protitopen ali sotočen.

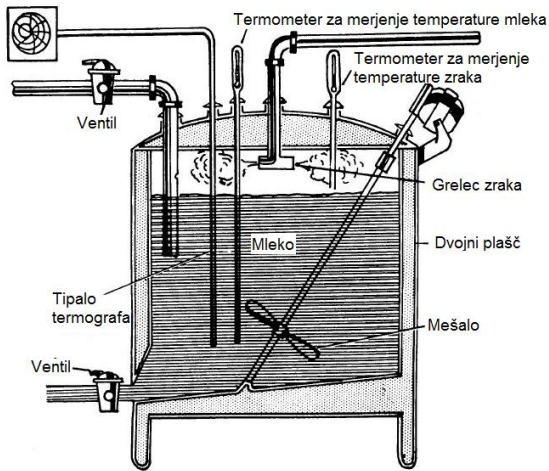


Slika 58: Cevni pasterizator (Tetrapak, 2010)



Slika 59: Cevi cevnega pasterizatorja (Steffe, J. F., 2010)

- **Kotlasti pasterizator** (duplikator) – sestavljen je iz kotla z dvojnimi plaščem, v katerem je grelni medij. Za enakomernejše segrevanje je opremljen z mešalom, ki pospeši prenos toplote.



Slika 60: Shema kotlastega pasterizatorja (Integrated publishing, 2010)



Slika 61: Kotlasti pasterizator

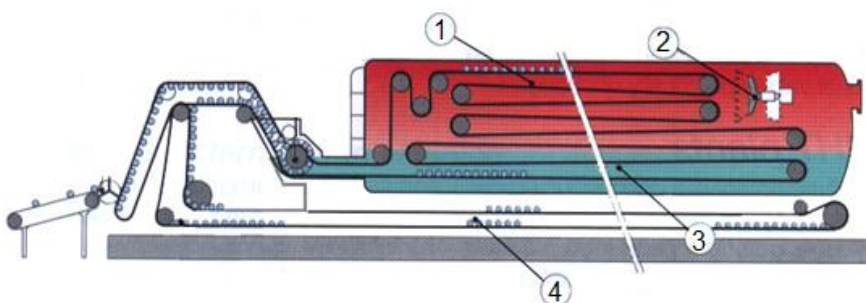
Sterilizatorji

Sterilizacija je postopek toplotne obdelave mleka, ki poteka pri temperaturi nad 100 °C. Z njo uničimo vse mikroorganizme, tudi spore. Steriliziramo lahko zaprte embalažne enote ali pa mleko pred polnjenjem.

Avtoklavi – so naprave za sterilizacijo zaprtih embalažnih enot. Lahko so tunnelski, v katerih potuje tekoči trak z izdelki v embalaži. Druga oblika pa je šaržni avtoklav, v katerega vstavimo vozičke z zaprtimi embalažnimi enotami, ki ne potujejo. Šaržni sterilizatorji imajo lahko notranji vrtljivi boben, ki omogoča mešanje vsebine v embalaži med samo sterilizacijo.



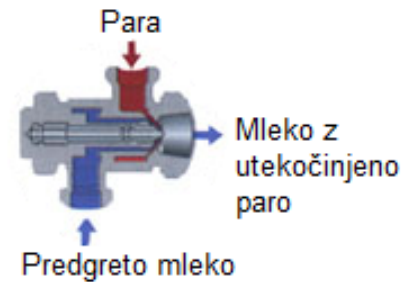
Slika 62: Sterilizator (avtoklav) z notranjim vrtljivim delom (E-store, 2010)



- 1 – območje sterilizacije
- 2 – ventilator
- 3 – območje predhlajenja
- 4 – končno hlajenje

Slika 63: Tunelski sterilizator (Steffe, J. F., 2010)

Naprave za sterilizacijo mleka pred polnjenjem – mleko lahko steriliziramo s postopki indirektna sterilizacije v različnih izmenjevalcih toplote (ploščni, cevni). Gre za enake naprave kot so pasterizatorji (glej ploščni in cevni pasterizator na str. 21). Mleko lahko steriliziramo tudi z direktno sterilizacijo, pri čemer dovajamo paro z zelo visoko temperaturo (od 135 do 150 °C) direktno v mleko.



Slika 64: Shema naprave za direktno dovajanje pare v mleko (Steffe, J. F., 2010)

Dezodoratorji in deaeratorji

So naprave za odstranjevanje tujih vonjev in arom ter zračnih mehurčkov iz mleka.

Postopek izvajamo pri **znižanem tlaku** v posebnih ekspanzijskih oziroma vakuumskih posodah – **dezodoratorjih**. Segreto mleko priteka v vakuumsko komoro, kjer zaradi znižanega tlaka v trenutku zavre. Iz mleka izhlapi večina snovi z nizkim vreliščem, odstranijo pa se tudi zračni mehurčki.

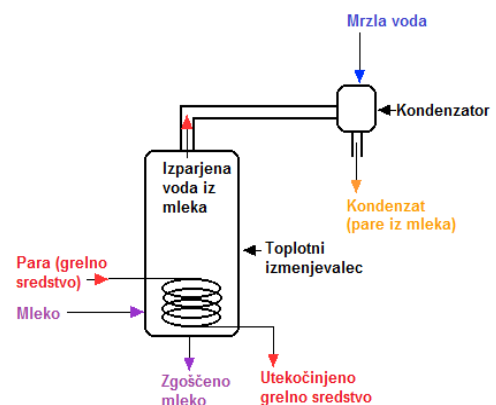


- 1 – vgrajeni kondenzator
- 2 – vstop mleka
- 3 – izstop mleka

Slika 65: Shema vakuumskega deaeratorja (Steffe, J. F., 2010)

Uparjalniki za zgoščevanje mleka

Mleku odvzamemo del vode v uparjalnikih (izparilcih). Voda izpareva iz mleka, zato se mleko zgosti (poveča se količina suhe snovi). Da se sestavine mleka čim manj spremenijo, zgoščevanje poteka pod znižanim tlakom – temperatura vrelišča je pri tem večinoma pod 80 °C.



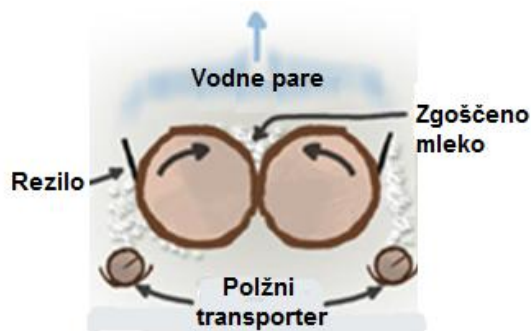
Slika 66: Shema uparjalnika za zgoščevanje mleka (Goff, D., 2010)

Sušilniki mleka

So naprave za izdelavo mleka v prahu. Lahko so valjčni, kjer se en ali dva segreti valja potapljata v zgoščeno mleko, ali pa razpršilni, kjer skozi razpršilno glavo brizgamo zgoščeno mleko, v nasprotni smeri pa piha vroč zrak.



Slika 67: Shema dvostopenjskega razpršilnega sušilnika (Goff, D., 2010)



Slika 68: Shema valjčnega sušilnika (VernDale Products Inc, 2010)



Slika 69: Razpršilni sušilnik (GEA Niro, 2010)

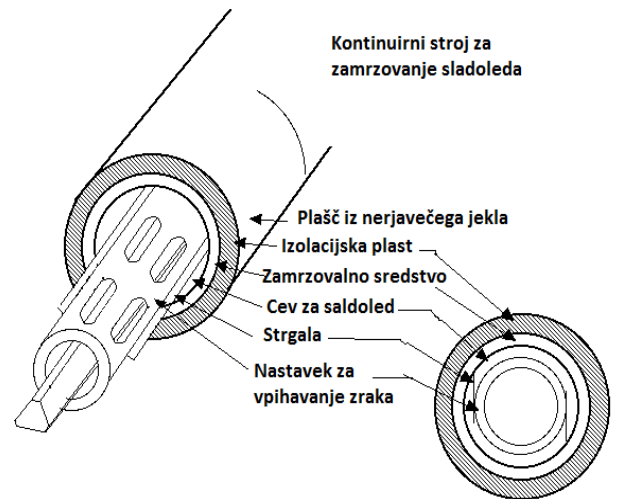
Stroji za izdelavo sladoleda



Slika 70: Stroj za izdelavo točenega sladoleda

Stroj za izdelavo točenega sladoleda – najprej mešanico za sladoled pasterizira, nato jo ohladi in zamrzne. Med zamrzovanjem jo tudi rahlja s posebnimi mešali in vnosom zraka. Stroj ima lahko več posod, kar pomeni, da lahko pripravimo več vrst sladoleda, ki ga potem postrežemo tako, da ga natočimo v sladoledne kornete. Po uporabi ga očistimo in razkužimo.

Industrijsko zamrzovanje sladoleda – v industrijski proizvodnji poteka proizvodnja sladoleda nekoliko drugače. Najprej potrebujemo mešalnice, v katerih celotno mešanico za sladoled temeljito zmešamo. Nato jo pasteriziramo v ploščnih ali kotlastih pasterizatorjih in homogeniziramo v homogenizatorjih (stroji so že opisani zgoraj). Zmes nato ohladimo v ploščnih hladilnikih in zorimo v zorilnih tankih. Po zorenju sledi zamrzovanje preko dvojnega plašča, hkrati pa poteka vpihanje hladnega zraka, kjer sladoledna zmes zamrzne na približno $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sladoled nato spakirajo in dodatno zamrznejo v zamrzovalnem tunelu (na -10 do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

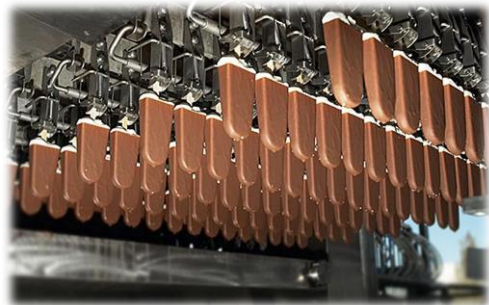


Slika 71: Shema stroja za zamrzovanje sladoleda (Goff, D., 2010)

Stroji za oblikovanje sladolednih lučk – sestavljeni so iz tekočega traku, ki ima obliko modelov, v katere stroj nalije mešanico sladoleda. Modeli so potopljeni v hladilno tekočino, ki zamrzne vsebino v njih. Ko je masa dovolj zamrznjena, stroj vstavi vanje palčke, nato grede v tunel na utrjevanje (dodatno zamrzovanje).



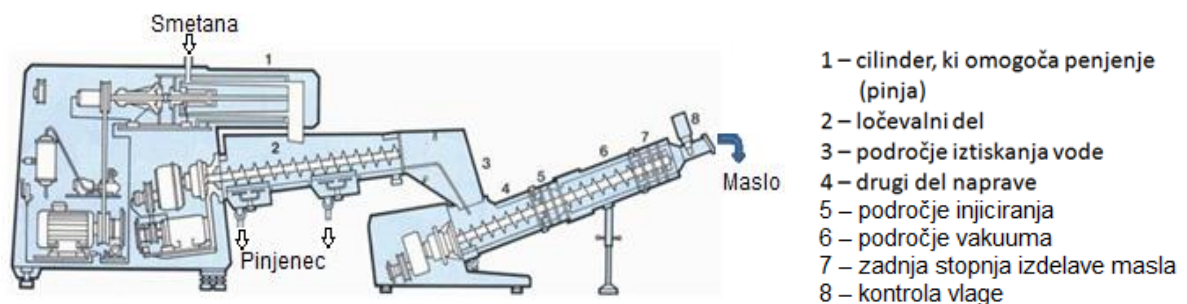
Slika 72: Stroj za oblikovanje sladolednih lučk (Tetrapak, 2010)



Slika 73: Stroj za oblikovanje sladolednih lučk (Tetrapak, 2010)

Naprave za izdelavo masla

Maslo lahko izdelujemo v pinjah ali pa v kontinuiranih strojih za izdelavo masla.



Slika 74: Shema kontinuirnega stroja za izdelavo masla (Hoffman, P., 2010)

- 1 – cilindri, ki omogoča penjenje (pinja)
- 2 – ločevalni del
- 3 – področje iztiskanja vode
- 4 – drugi del naprave
- 5 – področje injiciranja
- 6 – področje vakuuma
- 7 – zadnja stopnja izdelave masla
- 8 – kontrola vlage

Naprave za čiščenje

V mlekarni je izjemno pomembno sprotno čiščenje. V ta namen uporabljamo naprave, ki omogočajo čiščenje na mestu – CIP (Cleaning In Place). To je avtomatizirano kemično krožno čiščenje, pri katerem vse naprave povežemo v krogotok. Pri tem si pomagamo z dodatnimi cevmi. Nato skozi ta krogotok spustimo vodo in čistila po ustreznem vrstnem redu, da je čiščenje res učinkovito. Zaradi boljšega čiščenja se v ceveh ustvarja pravilno vrtnčenje vode, ki še poveča učinkovitost.



Slika 75: Naprave za čiščenje CIP (Tetrapak, 2010)



Slika 76: Razpršilna glava čistilne naprave (Tetrapak, 2010)

3.3 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

K živilom živalskega izvora prištevamo meso, mleko, ribe in jajca. Vsa ta živila imajo visoko vsebnost beljakovin in so zelo podvržena kvaru. Zato je zelo pomembno, da stroje takoj po delu temeljito očistimo in razkužimo. V predelavi živil živalskega izvora uporabljamo številne stroje in naprave, od katerih je v tem poglavju predstavljenih nekaj najpomembnejših.



1. Izberi si poljuben mesni izdelek in zanj zapiši, katere stroje bi potreboval pri njegovi proizvodnji. Pomagaš si lahko z gradivom za modul predelava živil (mleko, meso, ribe, jajca).
2. Izberi si poljuben mlečni izdelek in zanj zapiši, katere stroje bi potreboval pri njegovi proizvodnji. Pomagaš si lahko z gradivom za modul predelava živil (mleko, meso, ribe, jajca).
3. Razmisli, katere stroje bi lahko uporabil tako v proizvodnji mlečnih, kot v proizvodnji mesnih izdelkov.

4 OPREMA V PREDELAVI ŽIVIL RASTLINSKEGA IZVORA

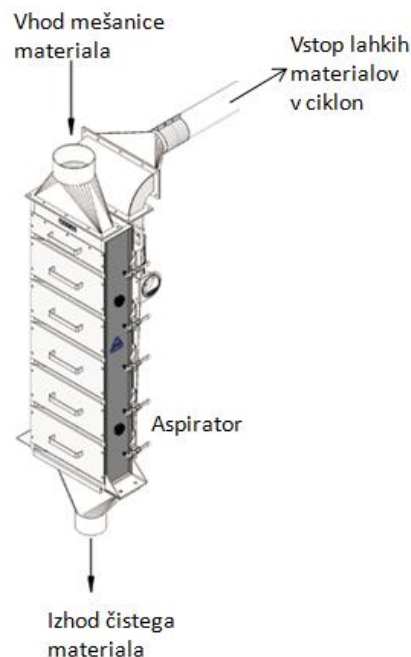
Področje predelave živil rastlinskega izvora je izjemno široko, saj zajema veliko področij – mlinarstvo, pekarstvo, slaščičarstvo, testeninarstvo, oljarstvo, predelavo sadja in zelenjave, izdelavo pijač (brezalkoholnih in alkoholnih), vinarstvo ...

4.1 STROJI IN NAPRAVE V MLINARSTVU

Stroji za pripravo žit na mletje

Večina strojev za pripravo žit na mletje je namenjena odstranjevanju različnih primesi v žitih (čiščenju žit), uporabljamo pa tudi stroje za vlaženje žit. Poznamo več strojev za čiščenje žit, ki imajo različne principe delovanja, le-ti pa temeljijo na različnih lastnostih žit.

- **Aspiratorji** – s pomočjo zračnega toka iz zmesi odstranjujemo manjše in lažje delce (npr. prah in pleve). Tok zraka proti vrhu naprave odnaša lažje delce, težji delci pa padajo proti dnu naprave.



Slika 77: Aspirator (KICE Industries, 2010)



Slika 78: Izdvajalec težkih primesi

- **Izdvajalci težkih primesi** – uporabljamo jih za ločevanje delcev različnih oblik, velikosti, specifične teže ... Gre za kombinacijo vibrirajočih sit, na katerih so odprtine, ki omogočajo manjšim delcem prehajanje skozi, večje pa zadržijo. V njih dovajamo tudi zrak.
- **Trierji** – so naprave s posebnimi vdolbinicami različnih oblik in velikosti, v katere sedajo delci različnih dolžin in se med sabo ločujejo.



Slika 79: Trier



Slika 80: Magnetni separator

- **Magneti** – z njihovo pomočjo od žit odstranjujemo kovinske delce.
- **Ločevalci zrnja po barvi** – na ta način lahko iz mešanice zrnja ločimo semena plevli oziroma zrna neustrezne barve.



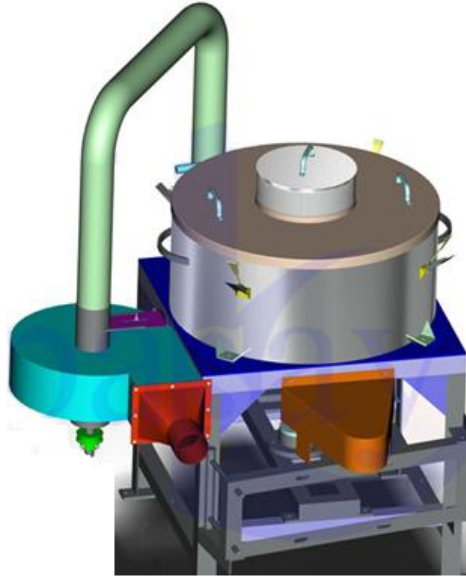
Slika 81: Ločevalec zrnja po barvi



Slika 82: Ribalica

- **Ribalica** – je stroj za površinsko obdelavo različnih vrst žit. Z njegovo pomočjo odstranimo razne nečistoče z žita, pa tudi del luske.

- **Stroj za luščenje** – z njegovo pomočjo odstranimo plevo in luske od zrnja.



Slika 83: Shema stroja za luščenje pšenice (Basay Machinery, 2010)

Za čiščenje žit uporabljamo še ščetkalne stroje in pralnice.

- **Stroji za vlaženje žit** – z njihovo pomočjo postanejo žita bolj primerna za mletje. Luska se lažje loči od notranjega dela zrnja, le-to pa se pri mletju lažje drobi.

Stroji za metje, sejanje in razvrščanje

- **Valjni mlini** – za mletje žit uporabljamo valjčne mline, ki jih imenujemo mlinski stol. V napravi je več mlinskih valjev, ki so lahko žlebljeni (te uporabljamo za drobljenje), ali pa gladki (te uporabljamo za mletje).



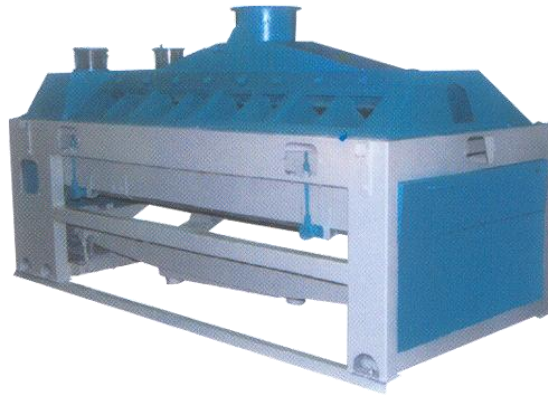
Slika 84: Mlinski stol (Tehno-pek, 2010)



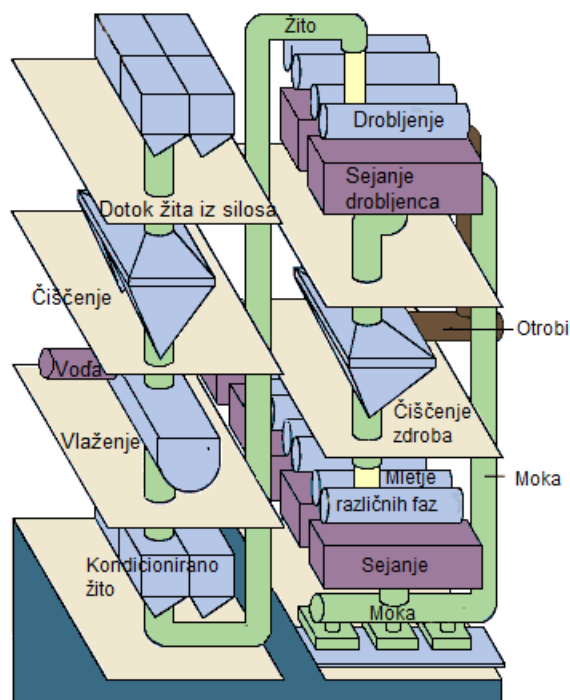
Slika 85: Planska sita (Tehno-pek, 2010)

- **Planska sita** – z njimi presejemo in razvrstimo mliva po obdelavi na mlinskih kamnih.

- **Stroji za čiščenje zdrobov** – zdrobe razvrščajo s pomočjo sejanja in prepihanja.



Slika 86: Stroj za čiščenje zdrobov (Bhagyodaya Industries, 2010)



Slika 87: Groba shema procesa mletja (Encyclopedia Britannica, 2010)

4.2 STROJI IN NAPRAVE V PEKARSTVU

Stroji za sejanje in prezračevanje moke

Kot že ime pove, s pomočjo teh strojev presejemo moko, zato da odstranimo mehanske nečistoče in razbijemo grudice. Istočasno se moka tudi prezrača.

V stroju so sita, ki z vibriranjem sejejo moko.



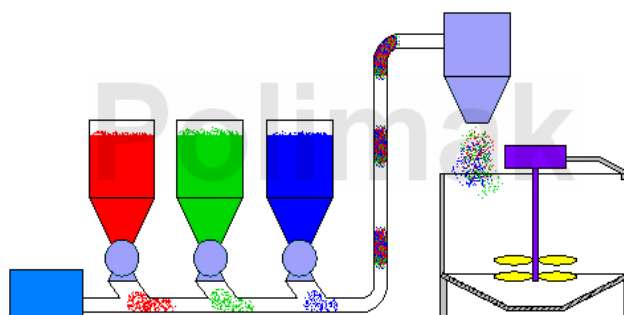
Slika 88: Sejalnik moke

Dozatorji

S pomočjo dozatorjev doziramo večinoma moko in vodo, ostale surovine pa zlasti v manjših pekarnah dodajamo ročno. Dozatorji za tekočine (vodo) so opremljeni s termometrom, ki meri tudi temperaturo vode. Vodo lahko pred doziranjem ogrejemo na želeno temperaturo s pomočjo termostata, na katerem to temperaturo uravnavamo.



Slika 89: Dozator vode



Slika 90: Shema doziranja moke iz silosa

Tudi moko lahko doziramo na podoben način, po ceveh, direktno iz silosa. Tako doziranje poteka s pomočjo zračnega transporta. S pomočjo računalniških programov lahko pripravimo mešanico moke s točno določeno sestavo.

Mesilni stroji

Mesilni stroji imajo več nalog: enakomerno zmešati vse sestavine testa, jih med seboj dobro povezati in vnesti v testo zrak (ga zrahljati) ...

Najdemo lahko različne izvedbe mesilnih strojev, ki se med sabo razlikujejo po hitrosti delovanja, kapaciteti in obliki mešalnega nastavka (ročice). Mešalne ročice mesilnih strojev so lahko viličaste, spiralne, konusne ...



Slika 91: Mesilni stroj



Slika 92: Mesilni stroj

Delilni stroji

So namenjeni strojnemu deljenju testa. V osnovi ločimo dva tipa delilnih strojev – s prvimi delimo testo na večje kose, z drugimi pa večje kose na manjše kose testa (za pekovsko pecivo). Po principu delovanja pa poznamo dve vrsti delilnih strojev – stroje, ki delijo glede na maso testa in stroje, ki delijo glede na volumen testa.



Večina **volumetričnih delilnih strojev** ima komoro, ki se napolni s testom (s pomočjo bata oz. vakuuma). Ko je komora polna se s posebnim nožem testo odreže in nastanejo kosi točno določenega volumna. Te stroje uporabljamo za deljenje večjih kosov testa.

Slika 93: Volumetrični delilni stroj (batno-vakuumski)

Delilni stroji za manjše kose testa – uporabljamo jih za deljenje testa za pekovsko pecivo. Tudi ti so volumetrični stroji, ki večji kos testa enakomerno porazdelijo na več manjših kosov. Nekateri med njimi nato testo tudi okroglajo.



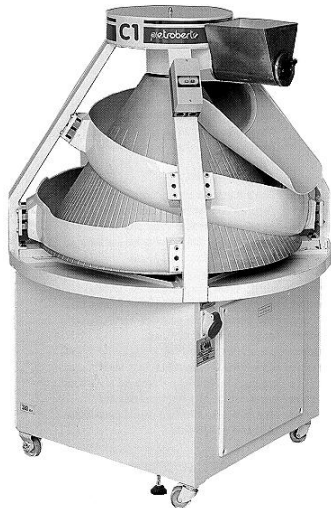
Slika 94: Hidravlični delilni stroj za manjše kose testa



Slika 95: Ročni delilni stroj za manjše kose testa (tudi za okrogljenje testa)

Stroji za okrogljenje testa

To so stroji s pomočjo katerih testo zgladimo, da dobi lepšo obliko. Tako dobimo testo za hlebce kruha, lahko pa še nadaljujemo z oblikovanjem in dobimo štruče oziroma testene kose za pekovsko pecivo.



Slika 96: Stroj za oblikovanje v obliki stožca

Stožčast stroj je sestavljen iz vrtečega se stožca, ki je obdan s spiralo. Kosi testa potujejo po spirali navzgor in se med potovanjem okrogajo.



Slika 97: Tračni stroj za okrogljenje

Pri **tračnem stroju** kosi testa potujejo med dvema tekočima trakovima, ki se vrtita v nasprotnih smereh. Eden od njiju potuje nekoliko hitreje kot drugi, tako se testo premika proti nasprotni strani in se okrogla.



Slika 98: Tunelski stroj za okrogljenje testa

Tunelski stroj – v tunelu stroja je poseben polž, ki vrti testo proti drugi strani tunela. Obstajajo polži različnih dimenzij, ki jih menjamo glede na velikost testenih kosov.



Slika 99: Stroj za okrogljenje malih kosov testa (za pekovsko pecivo)

Stroji za okrogljenje malih kosov testa so lahko različni – polavtomatski in avtomatski. Stroj testo najprej razdeli na manjše kose, nato pa s posebno vrtečo ploščo te kose okrogla.

Stroji za zvijanje štruc

Ti stroji so sestavljeni iz valjev, ki testo najprej razvaljajo, nato pa ga s pomočjo posebnih trakov zavijejo v obliko štruce. Imamo različne izvedbe teh strojev, nekateri med njimi so precej široki, saj lahko z njimi izdelujemo tudi francoski kruh.



Slika 100: Stroji za zvijanje štruc



Slika 101: Stroj za zvijanje štruc

Intermedialne komore

To so naprave, v katerih testo počiva po deljenju in okrogljenju. Kosi testa ležijo v posebnih košaricah, ki potujejo skozi stroj. Približno vsako minuto se kosi testa obrnejo, tako da padejo v drugo košarico. V komori je temperatura 30 °C, vanjo pa dovajamo vlago, tako da je relativna vlažnost okrog 70 %.



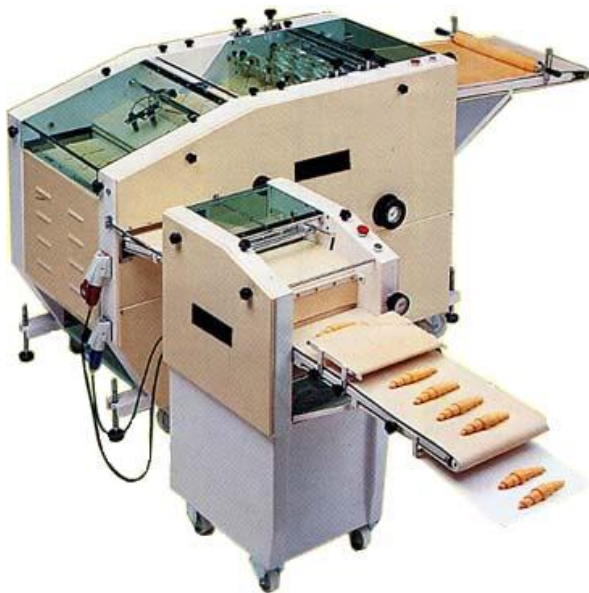
Intermedialna komora

Stroji za končno oblikovanje testa



Slika 102: Stroj za vtiskavanje žemelj in kajzeric

Stroj za vtiskavanje – kosi testa potujejo na tekočem traku z vdolbinami. Z vrha se na testo spusti oblikovalna glava, na kateri lahko menjavamo nastavke. Oblikovalna glava v testo vtisne določeno obliko in na ta način nastaja pekovsko pecivo različnih oblik (žemlje, kajazerice).



Slika 103: Stroj za zvijanje francoskih rogljičkov

Stroj za zvijanje francoskih rogljičkov najprej iz razvaljanega testa izreže ustrezno obliko (trikotnik), nato na to obliko nanese polnilo (npr. marmelado) in na koncu s pomočjo posebnega traku testo zvije.

Na stroju lahko menjavamo nastavke in pridobivamo izdelke različnih oblik.

Vzhajalne komore

So namenjene procesu vzhajanja testa, ko pod vplivom kvasovk poteka fermentacija oz. alkoholno vrenje, v testu pa se tvorijo pore, ki povečujejo volumen kruha. V vzhajalnih komorah uravnavamo temperaturo in vlago, ki sta običajno za par stopinj višji kot v intermedialnih komorah.



Slika 104: Vzhajalna komora

Hladilne in zamrzovalne komore

Hladilne komore uporabljamo pri zavirani fermentaciji, ko kose testa ohladimo pod +4 °C. V teh komorah lahko poleg temperature uravnavamo tudi vlago.

Zamrzovalne komore uporabljamo pri prekinjeni fermentaciji, ko kose testa zamrzujemo pri temperaturah nižjih od -30 °C.



Slika 105: Zamrzovalna komora za šok zamrzovanje

Peči

Ločimo različne vrste peči, njihova izbira pa je večinoma odvisna od kapacitete pekarnice in od tega, za katere izdelke jo bomo uporabljali.



Slika 106: Rotacijska peč

V **rotacijsko peč** zapeljemo voziček z izdelki in ga vpneemo v rotor peči. Voziček se med peko vrti, kar omogoča enakomernost pečenja. Na stenah peči so kanali skozi katere ventilator poganja vroč zrak, ki segreva peč. Namenjena je pečenju pekovskega peciva (za peko manjših izdelkov).



Slika 107: Etažna peč

Etažna peč je sestavljena iz več etaž, ki se lahko segrevajo neodvisno ena od druge. Polnjenje in praznjenje peči lahko poteka ročno ali strojno s pomočjo posebnih transportnih trakov.

Tunelska peč ima premično dno v obliki tekočega traku. Na eni strani peč polnimo, na drugi jo praznimo. Običajno je praznjenje avtomatsko, s pomočjo tekočih trakov, na katere padajo pekovski izdelki. V sredini peči je faza pečenja, kjer uravnavamo temperaturo zraka in dovod pare. Čas pečenja uravnavamo s hitrostjo tekočega traku.



Slika 108: Tunelska peč



Slika 109: Tunelska peč

4.3 STROJI IN NAPRAVE V SLAŠČIČARSTVU

Slaščičarstvo in pekarstvo sta sorodni panogi, zato v slaščičarstvu uporabljamo številne stroje, ki jih uporabljamo tudi v pekarstvu.

Mešalniki

Mešalni stroji imajo za izdelavo mas, krem in stepanje smetane nekoliko drugačne ročice, kot so tiste za mesitev testa (glej mesilne stroje, str. 20). Pri teh je namreč zelo pomemben tudi vnos čim večje količine zraka v zmes, ki jo mešamo.



Slika 110: Mešalnik



Slika 111: Mešalnik

Stroj za valjanje testa

Stroj za valjanje testa je sestavljen iz dveh tekočih trakov in jeklenih valjev, ki razvaljajo testo na želeno debelino (to reguliramo z razmikom valjev). Trakova pa se lahko premikata v obe smeri – enkrat neseta testo proti valjem, drugič ga odnašata stran. Pod trakovima je prostor za zbiranje moke.

Ta stroj običajno uporabljamo za valjanje listnatega testa, ki ga nato razrežemo in oblikujemo v različne oblike (lahko ročno ali pa strojno – glej stroj za zvijanje francoskih rogličkov na str. 35).



Slika 112: Stroj za valjanje testa

Stroji za izsekovanje



Slika 113: Stroj za izsekovanje

Ti stroji so velikokrat sestavni deli linij za proizvodnjo različnih izdelkov, npr. krofov, keksov ... Sestavljeni so iz:

- tekočih trakov, ki prenašajo testo med posameznimi deli stroja oz. linij ter odnašajo odrezke, ki so nastali med oblikovanjem;
- kovinskih valjev, ki testo najprej razvaljajo na želeno debelino;
- modelov, ki izsekajo testo v želeno obliko;
- oz. batov, ki iztiskajo testo skozi odprtino določene oblike, kjer ga poseben nož odreže.

Peči

Nekatere peči so enake kot tiste v pekarnstvu, le da so običajno nekoliko manjših dimenzij. Zelo pogoste so konvekcijske pečice, v katere lahko naložimo več pekačev ali rotacijske peči, v katere postavimo voziček s pekači. Kadar imamo linijsko proizvodnjo, se ta velikokrat nadaljuje v tunnelsko (tračno) peč.



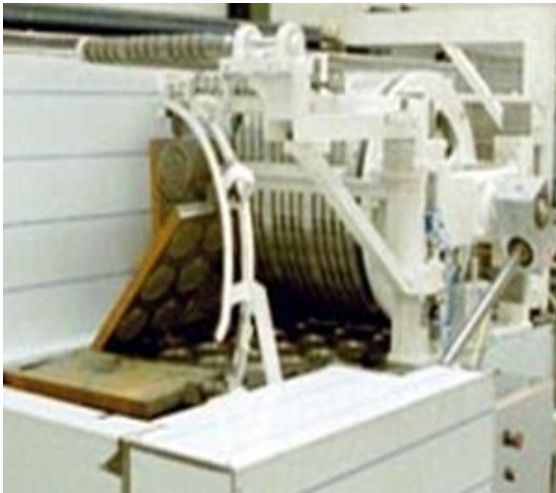
Slika 114: Konvekcijska peč

V **konvekcijski peči** lahko med pečenjem uravnavamo temperaturo, čas pečenja, dovod vlage, način vlaženja, hitrost ventilatorja in prezračevanje.



Slika 115: Cvrtnik

Cvrtnik napolnimo z maščobo, ki jo segrejemo. Lahko ga uporabljamo na primer za cvrtje krofov, seveda pa bi lahko v njih cvrtli tudi druga živila.



Slika 116: Ploščna peč za vafle

Ploščne peči so sestavljene iz dveh plošč, ki se dotikata izdelka z obeh strani (zgoraj in spodaj). Plošči sta vroči in pečeta izdelek. Na ta način pečemo vafle. Ploščne peči so lahko ploščate, lahko pa imajo posebne oblike (npr. pri izdelavi tulcev za sladoled). V industriji uporabljamo kontinuirane ploščne peči.



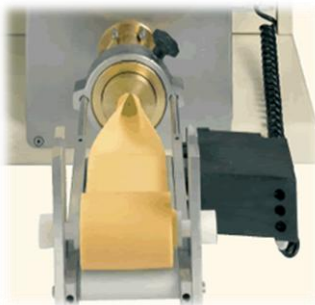
Slika 117: Namizni pekač za vafle

4.4 STROJI IN NAPRAVE V TESTENINARSTVU

Testenine pridobimo z mesitvijo mlevskih izdelkov (večinoma pšeničnih), vode in dodatkov. Nato jih oblikujemo, večino pa tudi sušimo.

Stroji za oblikovanje testenin

Za izdelavo testenin lahko uporabljamo dva osnovna tipa strojev – stroje za izdelavo valjanih testenin in stroje za izdelavo iztiskanih (ekstrudiranih) testenin. Testo za testenine najprej zmešamo v posebnih mešalnikih. Nato sledi oblikovanje testenin.



Slika 118: Stroj za izdelavo ekstrudiranih testenin

Stroji za izdelavo ekstrudiranih testenin

S pomočjo polža pod velikimi pritiski iztisnejo to testo skozi modele različnih oblik. Tako nastanejo različne vrste testenin (špageti, fusilli, peresniki, rezanci, polžki ...). Nekatere oblike pa izdelujejo s posebnimi nastavki (farfalle – metuljčki). Poseben nož pred nastavkom testenine reže na ustrezno dolžino.



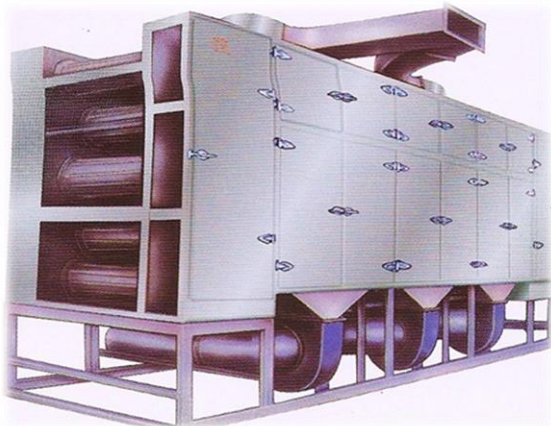
Slika 119: Stroj za izdelavo valjanih testenin

Stroji za izdelavo valjanih testenin

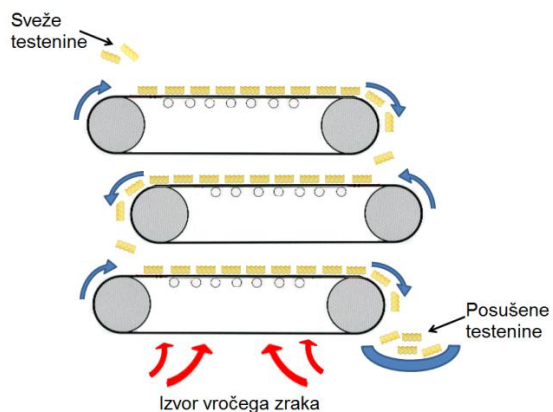
delujejo s pomočjo valjev, ki testo najprej razvaljajo, nato pa z rezili odrežejo ustrezne oblike (rezanci, testo za lasanje).

Sušilniki testenin

Večino testenin po izdelavi posušimo. Sušenje poteka v sušilnih strojih, ki s pomočjo zraka in ventilatorjev odvajajo odvečno vlago iz testenin. V prvem delu sušilnika (predsušilniku) je bolj topel zrak in močna ventilacija, v drugem delu pa je celoten proces nekoliko upočasnen, da testenine ne spokajo. Majhne testenine se sušijo na vibrirajočih tekočih trakovih (sitih), špageti in lazanje pa v visečem položaju, obešene preko palic. Testenine je potrebno nato še ohladiti.



Slika 120: Tračni stroj za sušenje testenin



Slika 121: Groba shema tračnega sušilnega stroja

4.5 STROJI IN NAPRAVE NA PODROČJU PREDELAVE SADJA IN ZELENJAVE

Stroji za čiščenje sadja in zelenjave



Slika 122: Stroj za pranje sadja in zelenjave



Slika 123: Stroj za pranje sadja in zelenjave

Stroji za čiščenje sadja in zelenjave so lahko različnih izvedb. Nekateri so narejeni iz valjev, ki so v bistvu krtačke in med spiranjem z vodo drgnejo umazanijo z zelenjave. Kadar želimo med pranjem odstraniti še olupke, imamo napravo v obliki bobna, v katerem se med obračanjem olupki odstrani.



Slika 124: Stroj za pranje občutljive zelenjave

Za bolj občutljivo zelenjavo lahko uporabljamo dve različici pralnih strojev, ki delujeta s pomočjo tekočih trakov. V enih potuje zelenjava na tekočem traku skozi bazen, v drugih pa na tekočem traku skozi bazen potuje zelenjava, ki je v zabojčkih.



Slika 125: Stroj za pranje zelenjave v zabojčkih

Stroji za sortiranje sadja in zelenjave

Sadje in zelenjavo moramo sortirati po velikosti, saj je enakomerna velikost plodov nujna za nadaljnjo predelavo in dobrodošla za prodajo. Sortiranje poteka s pomočjo tekočih trakov in mrež z različno velikimi odprtinami, skozi katere padajo plodovi, ki so manjši. V vsaki stopnji sortiranja so odprtine nekoliko večje.



Slika 126: Stroj za sortiranje sadja in zelenjave

Stroji za lupljenje sadja in zelenjave

Za lupljenje sadja (npr. jabolka in hruške) se uporabljajo posebne linije, ki imajo nastavke, na katere natakemo sadeže. Okoli sadežev nato potujejo rezila, ki odstranijo olupke s sadežev. Takšna linija lahko hkrati olupi veliko število sadežev.

Sadje s tanjšo, nežnejšo lupino lupimo s pomočjo pare, ki povzroči, da lupina odstopi. Krompir lahko lupimo s pomočjo strojev z vrtečo ploščo, na kateri se prevrača krompir, pri tem pa se olupke z njega zdrgne. Krompirju lahko odstranimo olupke tudi z bobnastimi lupilci, kjer je notranjost bobna obdelana z grobim materialom. Med vrtenjem se krompir drgne ob ta material in pri tem se odstrani olupke.



Slika 127: Stroj za lupljenje jabolk



Slika 128: Preprosto lupljenje jabolk – po istem principu kot strojno

Stroji za odstranjevanje koščic iz sadja

Stroj za odstranjevanje koščic pri češnjah in slivah je sestavljen iz tekočega traku, v katerem so vdolbinice, ki imajo na spodnji strani luknjo. Ta luknja je dovolj velika, da skozi njo pade koščica. Z vrha se spustijo igle, ki potisnejo koščico skozi to luknjo, tekoči trak se zavrti okrog osi in češnje (slive) padajo na drugi tekoči trak, ki potuje spodaj. Na podoben način odstranjemo tudi koščice iz oliv.



Slika 129: Stroj za odstranjevanje češnjevih (slivovih) koščic

Stroji za odstranjevanje koščic pri breskvah in marelicah imajo dva načina delovanja. V obeh primerih stroj najprej prereže breskev na polovico, nato pa koščico odstrani ali z vrtenjem koščice ali pa s posebno »žličko«. Naprava je opremljena s senzorji, ki zaznajo, če se koščica slučajno zdrobi in tako koščico žličke avtomatsko odstranijo.



Slika 130: Čeljust, ki prime polovico breskve in z vrtenjem odstrani koščico



Slika 131: Stroj za odstranjevanje koščic pri breskvah

Stroji za odstranjevanje koščic iz sadja s pomočjo stiskanja – pri teh se sadeži stisnejo in ne obdržijo oblike po odstranitvi koščic. Sadeže kasneje uporabljamo za marmelade, sadne koncentrate ...

Tak stroj je sestavljen iz dveh valjev – eden je mehak, drugi pa čvrst. Ko stisneta sadež, se koščica vtisne v mehak valj, preostanek sadeža (ki je zmečkan) pa kovinski valj odnese na drugo stran.



Slika 132: Stroj za razkoščičevanje breskev, marelic ...

Stroji za mletje sadja

Stroji za mletje pečkatega sadja so sestavljeni iz dveh narebrenih valjev in manjših (topih) rezil (poznamo različne izvedbe), ki narezano sadje zmeljejo in ga s tem pripravijo na nadaljnji postopek predelave.



Slika 133: Stroj za mletje pečkatega sadja



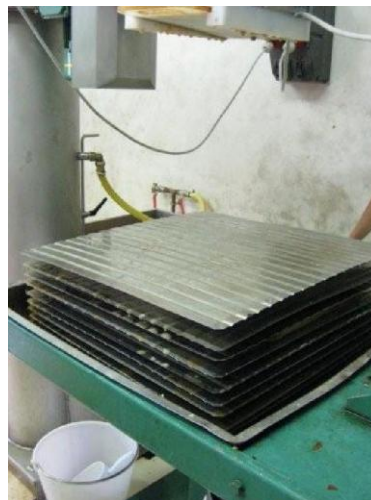
Slika 134: Stroj za mletje pečkatega sadja

Stiskalnice

Zmleto sadje stisnemo s pomočjo stiskalnice. Poznamo različne vrste stiskalnic, mednje sodi tudi hidravlična stiskalnica.

Zmleto sadje damo med plošče stiskalnice, ki jih nato s pomočjo hidravlike stisnemo in iztekati začne sok.

Ostale vrste stiskalnic so opisane pri strojih v vinarstvu.



Slika 135: Hidravlična stiskalnica

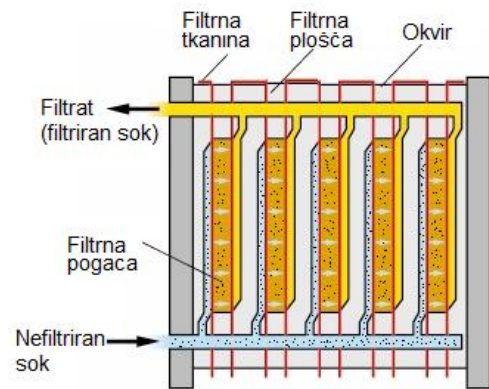
Naprave za filtriranje koncentratov in bistrh sokov

Pri filtriranju odstranimo iz neke raztopine grobe delce. Poznamo različne vrste filtracij oziroma filtrirnih naprav – ploščne, svečne, membranske ...

Ploščni filtri (filtrne stiskalnice) – sestavljeni so iz okvirja v katerega so vložene filtrne plošče. Na te plošče so nameščene filtrne tkanine. Ko tekočina, ki jo želimo filtrirati, teče skozi filtrno tkanino, se na njej zadržijo trdni delci, ki tvorijo pogačo. Pogača pomaga pri filtriranju, dokler ni pregosta in skozi njo tekočina več ne teče. Takrat je potrebno napravo razstaviti, odstraniti pogačo in filtrne tkanine oprati.



Slika 136: Ploščni filter



Slika 137: Shema ploščnega filtra

Svečni filtri – sestavljeni so iz cevi (lahko je kovinska, plastična, keramična) in navitja (iz plastične mase ali regenerirane celuloze). Navitje ima lahko zelo drobne pore in s tem veliko učinkovitost filtriranja.



Slika 138: Svečni filter



Slika 139: Navitje za svečni filter

Naprave za koncentriranje sadnih izdelkov

Koncentriramo oziroma zgoščujemo lahko na različne načine – z izparevanjem, z zamrzovanjem, z membranami ...

Izparevanje (uparjanje, evaporiranje) je eden od postopkov, ki običajno poteka v več stopnjah. Postopek je opisan pri zgoščevanju mleka (slika 66, str. 23). Poznamo različne naprave s katerimi lahko izvedemo izparevanje.

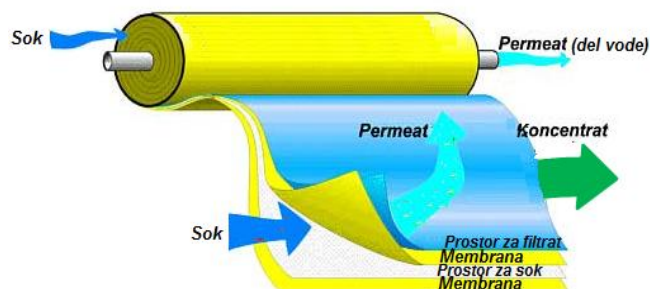


Slika 140: Vertikalni izparilec s padajočim filmom (GEA Proces Engineering Inc. 2010)

Koncentriranje z membranami – naprava je sestavljena iz membran, ki prepuščajo samo vodo, pri čemer je potreben zelo visok pritisk. Ker del vode odteče skozi membrano, na drugi strani ostane bolj gosti sok. Koncentriranje nato nadaljujemo s katerim od drugih postopkov.



Slika 141: Naprava za membransko filtracijo (ECC Global Operation LLC, 2010)



Slika 142: Shema membranske filtracije (ECC Global Operation LLC, 2010).

Naprave za pasterizacijo in sterilizacijo sadnih in zelenjavnih izdelkov

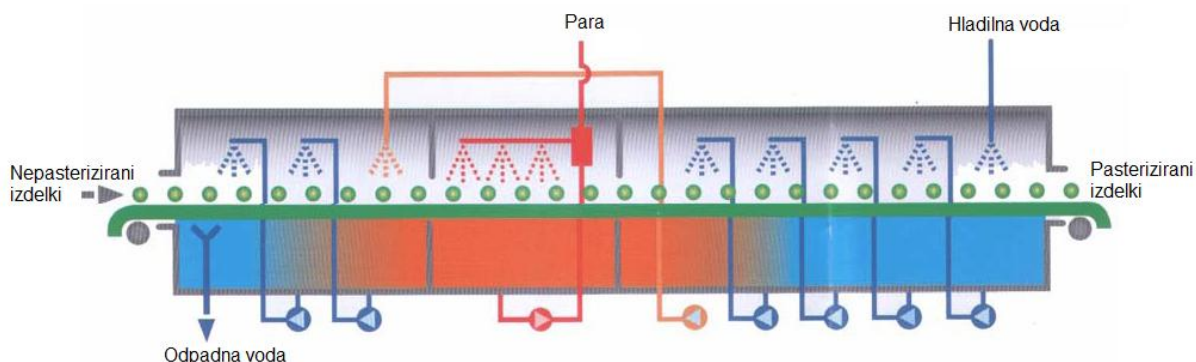
Uporabljamo različne pasterizatorje, odvisno od vrste izdelka, ki ga pasteriziramo.

Za tekoče nepakirane izdelke lahko uporabljamo **ploščne pasterizatorje** – samo za redke tekočine) in **cevne pasterizatorje** – za goste tekočine (obe vrsti pasterizatorjev glej pri mleku).

Pri pasterizaciji izdelkov v embalaži pa uporabljamo **tunelske pasterizatorje** – za sokove in pivo v steklenicah, sadne in zelenjavne izdelke v kozarcih ipd. Pasterizacijo izvedemo tako, da izdelke v embalaži tuširamo s paro ali pa jih potopimo v vročo vodo.



Slika 143: Tunelski pasterizator (Beverage Engineering – Bernd Feuersenger GmbH; 2010)



Slika 144: Shema tunelskega pasterizatorja (Pigo-R, 2009)

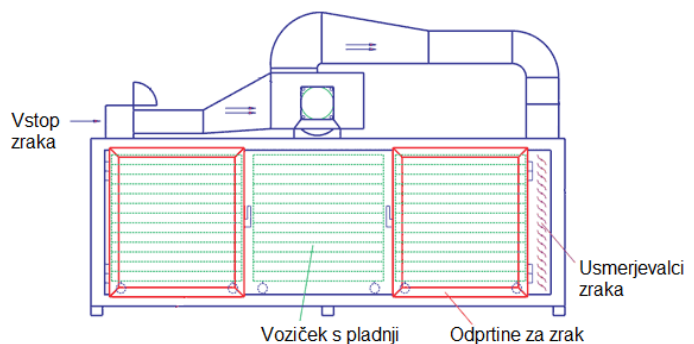
Naprave za sušenje sadnih in zelenjavnih izdelkov

Sadne in zelenjavne izdelke lahko sušimo v različnih sušilnikih, odvisno od agregatnega stanja vstopne surovine. Za surovine v trdnem agregatnem stanju (npr. sadje) lahko uporabljamo **tračne sušilnike** (glej sušenje testenin, str. 40, slika 121), **valjčne** (glej izdelavo mleka v prahu, str. 24, slika 68), **tunelske, vakuumske** ...

Tunelski sušilniki so zgrajeni iz dolgih tunelov, v katerih potujejo vozički s pladnji. Na pladnjih je sadje. V nasprotni smeri pa potuje vroč zrak, ki suši sadje. Najbolj vroč zrak pride v stik z najbolj suhim živilom. Zrak med potjo pridobiva vedno več vlage in izgublja toploto, tako živila ob vstopu v tunnel pridejo v stik z nekoliko hladnejšim in bolj vlažnim zrakom. S tem tudi preprečimo nastanek zasušenega roba sušenih izdelkov.



Slika 145: Sušilni tunnel, v njem so vozički s sadjem (Heatec, 2010)



Slika 146: Shema sušilnega tunela (Lord, 2010)

Vakuumski sušilniki delujejo pri nizkih temperaturah, saj vlaga zaradi vakuuma zelo hitro izpareva tudi pri nizkih temperaturah. Sušenje je zelo hitro končano, hkrati pa ne pride do oksidacije živil. Še zlasti primerni so za živila, ki so občutljiva na povišano temperaturo. Lahko so tračne ali ploščne izvedbe.



Slika 147: Tračni vakuumski sušilnik (e&e Verfahrenstechnik GmbH, 2009)



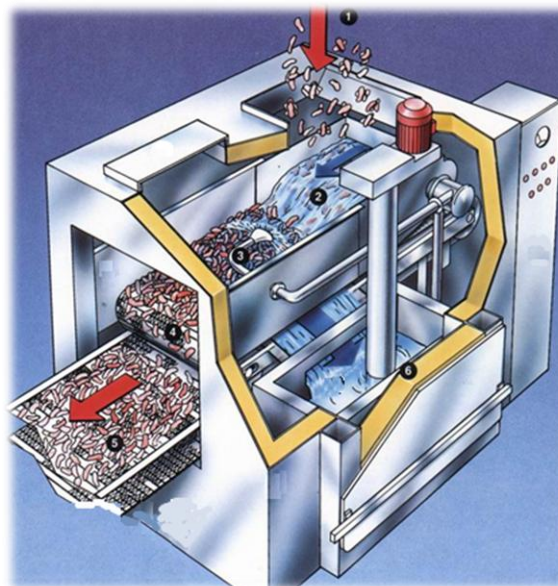
Slika 148: Ploščni vakuumski sušilnik (Vats & Vessels, 2010)

Naprave za zamrzovanje sadja in zelenjave

Sadje in zelenjavo lahko zamrzujemo v različnih zamrzovalnikih. Najboljši so **tunelski zamrzovalniki**, ki zamrzujejo s pomočjo tekočega dušika. Imenujemo jih »IQF Flow Freezer« – kar pomeni »posamezno hitro zamrznjeni v zračnem toku«. Vsak sadež oziroma košček zamrzne sam in ni zlepljen z ostalimi.



Slika 149: Tunelski zamrzovalnik s tekočim dušikom (Comron, 2010)



- 1 – vhod izdelka
- 2 – vzgon dušika
- 3 – tuširanje s tekočim dušikom
- 4 – tekoči trak
- 5 – izhod izdelka
- 6 – črpalka za tekoči dušik

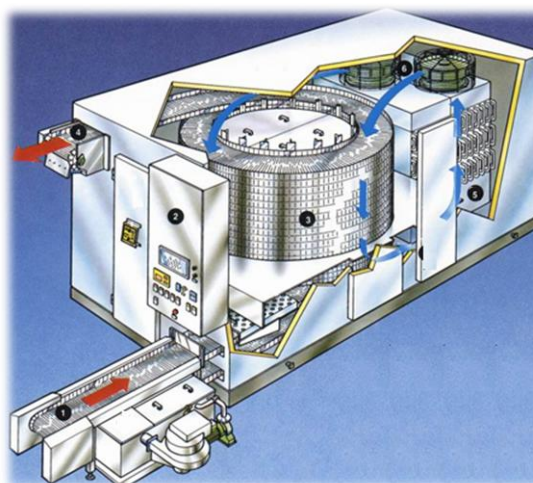
Slika 150: Shema tunelskega zamrzovalnika s tekočim dušikom (Hoffman, P., 2010)

Uporabljamo tudi »navadne« tunelske zamrzovalnike, v katerih običajno zamrzujemo pakirano sadje in zelenjavo, naloženo na vozičke.

Tračni zamrzovalniki predstavljajo naslednjo možnost zamrzovanja sadja in zelenjave. Ti zamrzovalniki so sestavljeni iz žičnatega traku, ki so lahko spiralno zviti ali pa ravni. Po živilih piha mrzel zrak.



Slika 151: Tračni zamrzovalnik (Comron, 2010)



- 1 – vstop živila
- 2 – kontrolna plošča
- 3 – žični tekoči trak
- 4 – izstop zamrznjenega živila
- 5 – evaporator
- 6 – ventilator

Slika 152: Shema tračnega zamrzovalnika (Hoffman, P., 2010)

4.6 STROJI V VINARSTVU

Pri izdelavi vina uporabljamo nekatere naprave, ki jih uporabljamo tudi na drugih področjih živilstva, zato bodo v tem poglavju predstavljene samo specifične naprave.

Pecljalniki in drozgalniki

Danes večinoma uporabljamo kombinirane naprave pecljalnike-drozgalnike.

Pecljalnik je naprava, ki loči pecljevino od jagod. To je boben z luknjicami, v katerem je os. Na osi so spiralno nameščene lopatice, ki trgajo peclje z grozdov. Grozdne jagode padajo skozi luknjice na bobnu, pecljevino pa os potisne iz bobna.



Slika 153: Pecljalnik



Slika 154: Drozgalnik (Quality Wine and Ale Supply, 2010)

Drozgalnik pa je naprava, ki pretrga jagodno kožico, da lahko sok izteče iz jagode. Jagode najprej padajo v sprejemni lijak drozgalnika in od tam na dva nasproti se vrteča valja, ki iz jagod iztisneta meso.

Stiskalnice (preše)

Drozgo prečrpamo v stiskalnico, vmes jo še odcedimo, da del soka že odteče. Stiskanje mora potekati dovolj nežno, da ne poškodujemo posameznih delov grozdnih jagod, predvsem pešk.

Stiskalnice so lahko različne – hidravlične, mehanske, membransko-pnevmatske in kontinuirane. Najboljše so membransko-pnevmatske, ki imajo boben z drobnimi zarezi. Te zareze zagotavljajo, da med stiskanjem skozi preide čim manj trdnih delcev iz drozge.



Slika 155: Horizontalna (vodoravna) hidravlična stiskalnica (Barr, H., 2010)



Slika 156: Membranska stiskalnica (Collopack, 2010)

Fermentorji

Po stiskanju mošt prečrpamo v fermentorje. To so naprave, v katerih poteka alkoholna fermentacija mošta. To je proces, pri katerem s pomočjo kvasovk iz sladkorja nastane alkohol. Pri fermentaciji se sprošča toplota, zato moramo v fermentorjih spremljati temperaturo. Fermentorji so narejeni iz dvojnega plašča, preko katerega lahko hladimo njihovo vsebino. Opremljeni so z ventili za odstranjevanje plina, ki nastaja pri fermentaciji (CO_2) in pretok mošta po fermentaciji (sliko glej pri napravah za proizvodnjo piva).

Naprave za čiščenje mošta

Mošt lahko prečistimo s pomočjo dodatkov, s hlajenjem in s pomočjo naprav. Uporabljamo lahko separatorje (glej separator pri posnemanju mleka) in filtre (glej pri filtriranju in koncentriranju sadnih sokov).

Naprave za zorenje in shranjevanje vina

Po fermentaciji mošt prečrpamo v cisterne ali sode. Sodi so lahko posebni barrique (barik) sodi, ki jih uporabljamo predvsem pri zorenju rdečih vin.



Slika 157: Barik sodi (Trebižan, 2009)



Slika 158: Cisterne za vino (Picture Newsletter, 2010)

4.7 STROJI IN NAPRAVE V PROIZVODNJI SLADU IN PIVA

Naprave v proizvodnji sladu

Pred kaljenjem moramo ječmen **namočiti** v posebnih napravah za namakanje (močilnikih).



Slika 159: Naprave za namakanje ječmena (CMBTC, 2006)

Sledi **kaljenje** v kalilnikih. Pri kaljenju se s pomočjo encimov sestavine ječmena razgrajujejo in nastane slad.

Slad po končanem kaljenju **sušimo**, pri tem se oblikuje značilna aroma za vsako vrsto piva (odvisna je tudi od temperature sušenja).



Slika 160: Naprava za kaljenje ječmena (Bamberger Mälzerei, 2010)



Slika 161: Etažni sušilnik za sušenje sladu (Bamberger Mälzerei, 2010)

Naprave v proizvodnji piva

Ko je slad pripravljen, lahko pričnemo z varjenjem piva. Najprej moramo slad **zmleti**, nato ga mešamo z vodo, pri čemer nastaja sladica. Ta postopek imenujemo **drozganje**. Drozgo segrevamo, da dosežemo boljšo razgradnjo škroba. Ko je škrob razgrajen, je sladica pripravljena za nadaljnji postopek.



Slika 162: Mlin za mletje sladu (CMBTC, 2006)



Slika 163: Drozgalnik sladu (Anheuser – Busch, 2010)

Sledi **filtriranje** sladice in nato **kuhanje** v kotlih z mešali. Med kuhanjem dodamo sladici hmelj, nastane pivina.



Slika 164: Kotli za kuhanje pivine (lastna fotografija)

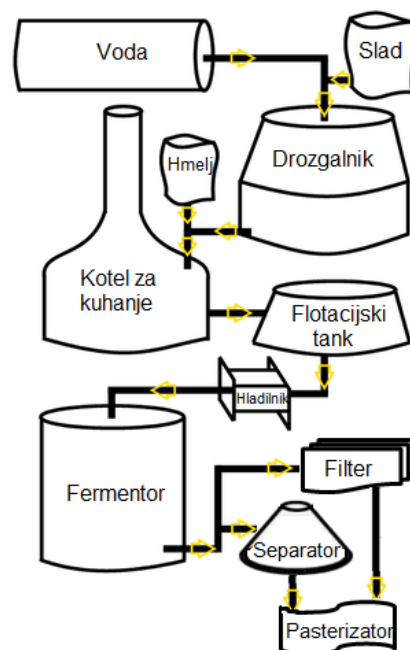


Slika 165: Fermentacijski tank (Wikipedia, 2010)

Po kuhanju pivino **zbistrimo** v flotacijskem tanku, kjer grobi delci pivine sedejo na dno. Pivino **ohladimo** na ploščnem hladilniku (princip glej pri mlekarstvu) ter ji **dovedemo zrak** in kvas.

Sledi **fermentacija** in **zorenje** pivine v fermentorjih, v katerih lahko uravnavamo temperaturo. Po zorenju je pivo še nekoliko motno, zato ga **bistrimo** s pomočjo separatorjev (glej pri mleku) ali filtrov (glej pri sokovih). Uporabljamo lahko svečke filtre, ploščne filtre in vertikalne ploščne filtre.

Pivo moramo **zaščititi** še **pred biološkim kvarom**, kar lahko storimo z membransko filtracijo (glej pri koncentriranju sokov) ali pasterizacijo. Uporabljamo lahko ploščne ali cevne pasterizatorje (glej pri mleku), za pivo polnjeno v steklenice in pločevinke pa tunnelske pasterizatorje (glej pri sadju in zelenjavi).

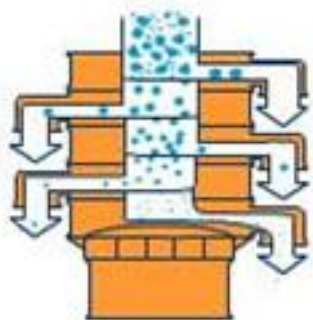


Slika 166: Groba shema izdelave piva (prirejeno po Wikipedia, 2010)

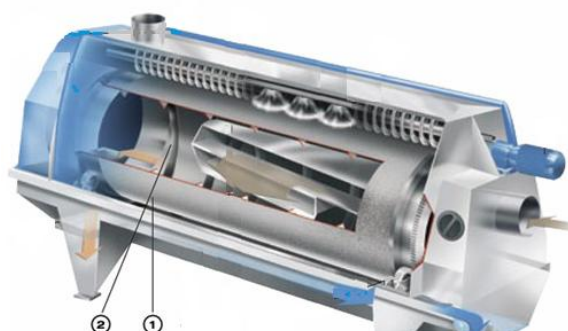
4.8 STROJI IN NAPRAVE V PROIZVODNJI OLJA

V proizvodnji olja uporabljamo različne transportne naprave za transport sipkih snovi in tekočih snovi.

Pred proizvodnjo je potrebno seme **očistiti**, kar lahko storimo na različne načine – s sejanjem s pomočjo vibrirajočih sit, z rotirajočimi stroji (trierji), z magneti (za odstranjevanje kovinskih delcev) in s prepihanjem.



Slika 167: Shema vibrirajočega sita (Agico Group, 2010)



1 – boba s perforacijami na notranji strani
2 – polž, ki odstranjuje semena iz bobna

Slika 168: Shema trierja (prirejeno po Roto-Sieve, 2010)

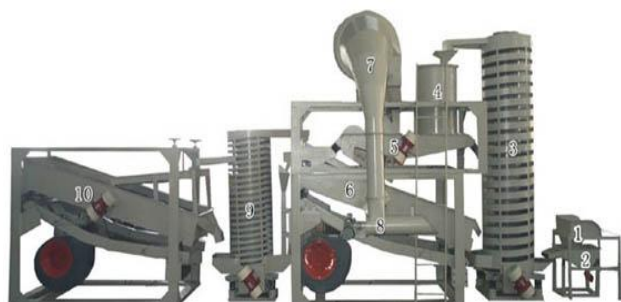
Po čiščenju seme **posušimo** v različnih sušilnikih. Sledi **luščenje** semena in/ali **mletje**.



Slika 169: Vibrirajoči tračni sušilnik z zračno blazino (Anyang Gemco, 2010)



Slika 170: Stolpni sušilnik z zračno blazino (Anyang Gemco, 2010)



Slika 171: Naprava za luščenje semen (Top Pearl, 2010)



Slika 172: Valjni mlin za mletje oljnih semen (Milling Journal, 2010)

Nato seme segrejemo in navlažimo – **kondicioniramo**. Po kondicioniranju seme **stiskamo** s pomočjo različnih stiskalnic (hidravličnih, polžnih) ali/in ga **ekstrahiramo**. Stikamo lahko predgreto seme – to je topel način, lahko pa ga hladno stiskamo, kar nam daje kvalitetnejše olje. Sledi **rafinacija**, pri čemer olje očistimo različnih primesi (proste maščobne kisline, barve, vonj).



Slika 173: Dvoetažna naprava za kondicioniranje oljnih semen (Kumar Metal Industries, 2010)



Slika 174: Polžna stiskalnica za stiskanje oljnih semen (Tradenote, 2009)

4.9 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Predelava živil rastlinskega izvora je izjemno široko področje, zato v njej nastopa kar precej specifičnih strojev. Po drugi strani pa se med vsemi področji najdejo stične točke, ki omogočajo uporabo istih strojev. Marsikateri stroj lahko uporabimo tudi v predelavi živil živalskega izvora.



1. Izberi si poljuben izdelek in zanj zapiši, katere stroje bi potreboval pri njegovi proizvodnji. Pomagaš si lahko z gradivom za modul predelava živil (rastlinska živila).
2. Pri izbranem izdelku preveri, kje vse bi še lahko uporabil iste stroje. Zapiši tako za tehnologije živil rastlinskega izvora, kot za tehnologije živil živalskega izvora.

5 STROJI ZA PAKIRANJE IN POLNJENJE

Vsako živilo moramo pred prodajo ustrezno zapakirati. Najprej dobi prodajno embalažo, nato pa še ovojno in transportno.

Obstaja veliko sistemov pakiranja in polnjenja. V tem poglavju bodo predstavljeni najpogostejši.

Oprema za pakiranje v prodajno embalažo

Prodajna embalaža je tista, ki pride v neposreden stik z izdelkom in brez katere izdelka ne moremo kupiti. Vstavljanje v prodajno embalažo poteka na različne načine, odvisno od narave izdelka, ki ga polnimo.

Stroji za vakuumsko pakiranje in pakiranje v modificirani atmosferi

Stroji za **vakuumsko pakiranje** s pomočjo toplote (vroči zrak ali vroča voda) skrčijo folijo okrog izdelka. Lahko so šaržni ali pa kontinuirani.

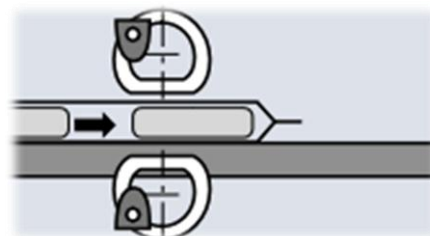


Slika 175: Stroj za vakuumsko pakiranje mesa

V **modificirani atmosferi** pakiramo s stroji, ki del zraka v embalaži zamenjajo s kakim drugim plinom, običajno z ogljikovim dioksidom ali dušikom, ki preprečujeta razvoj mikroorganizmov in s tem podaljšata rok trajanja izdelkom. Izdelek je zavarjen med dve foliji, ali pa je na podstavkih in pokrit s folijo.



Slika 176: Stroj za pakiranje v modificirani atmosferi – izdelava embalaže v obliki vrečk



Slika 177: Shema izdelave embalaže v obliki vrečk

Stroji za zapiranje konzerv

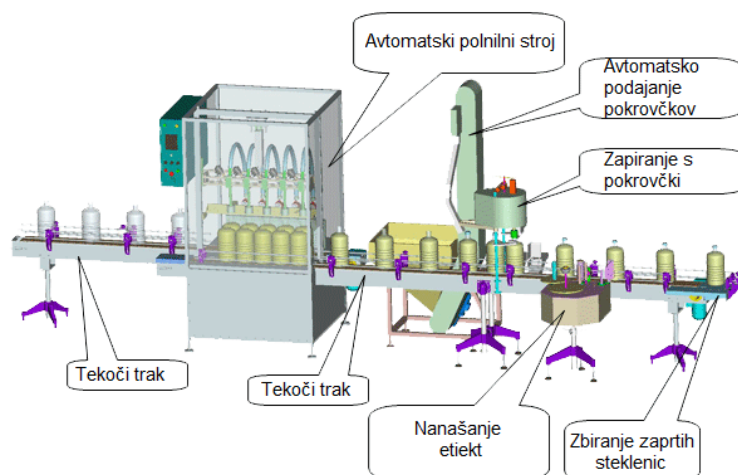
Ti stroji zapognejo rob pokrova in rob pločevinke, tako da ustvarijo trdno vez med njima, oziroma zavarijo pokrov na pločevinko.



Slika 178: Stroj za zapiranje konzerv z zapogibanjem

Polnilne linije

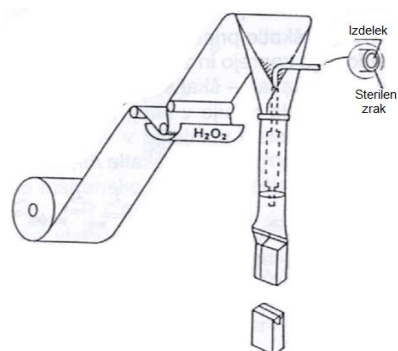
Polnilna linija za **polnjenje tekočih živil** v steklenice je s cevjo povezana s cisterno, v kateri je tekoče živilo. Živilo teče skozi dozirno napravo in ta odmeri točno določeno količino živila, ki nato steče v embalažo.



Avtomatska polnilna linija za steklenice (Machinery & Technology, 2010)

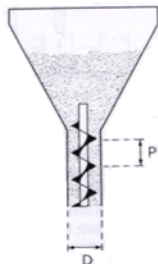
Za polnjenje gaziranih pijač uporabljamo posebne polnilne naprave, ki v embalažo dovajajo ogljikov dioksid.

Druga vrsta polnilnih linij je za polnjenje tekočih izdelkov v kartonsko embalažo, ki jo mora stroj najprej oblikovati. Stroj iz traku najprej ustvari tulec, ki ga vzdolžno zavari. Nato ga vari še prečno in polni izdelek.

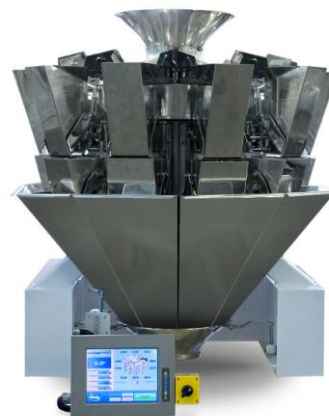


Slika 179: Shema izdelave in polnjenja kartonske embalaže za tekoča živila

Polnilna linija za **polnjenje praškastih živil in granulatov** lahko deluje na principu doziranja določenega volumna, ali pa na principu doziranja točno določene mase (s tehtanjem).



Slika 180: Shema polžnega polnilca – polnjenje na bazi volumna



Slika 181: Dozirna naprava na bazi merilnih posod za bombone (Taurus-Fenix Co, 2010)

Naprave za etiketiranje

Naprave za etiketiranje lahko delujejo po različnih principih:

- stroj nanaša lepilo direktno na etikete, ki jih posebni vakuumski oprijemki prenesejo na steklenice;
- stroj nanese lepilo na ploščo, ta pa med vrtenjem nanaša lepilo na etiketo;
- stroj nanese malo lepila na steklenico, malo na etiketo, ta pa se nato ovije okrog steklenice;
- nanašanje samolepilnih etiket;
- varjenje folije iz umetnih mas (običajno PE) okrog steklenice, brez lepljenja.



Slika 182: Nanašanje etiket na plastenke (ESS Packaging Machinery, Inc., 2010)

Oprema za pakiranje v ovojno in transportno embalažo

Po polnjenju v primarno embalažo moramo živila še dodatno pakirati v ovojno in/ali transportno embalažo. Ti dve omogočata lažje skladiščenje in transport izdelka.

Vstavljanje v zaboje in škatle

Zaboji in škatle so najrazličnejših oblik. Namenjeni so za shranjevanje živil z zelo različnimi lastnostmi. Vse pravzaprav lahko polnimo strojno – robotizirano, kar v veliki meri skrajša čas samega postopka.



Slika 183: Robotizirano zlaganje plastenk v škatle (Robot Packaging, 2010)



Slika 184: Robotizirano ovijanje palet (Electric 80, 2010)

Paletiranje

Ko so izdelki v škatlah ali zabojih, jih zložimo na palete in palete ovijemo. Zlaganje na palete in ovijanje je lahko robotizirano.

5.1 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Pakiranje je področje, ki se mu noben živilski izdelek ne more izogniti. Vsa živila, ki jih izdelamo v neki proizvodnji, moramo tudi predpakirati. Stroji za pakiranje so univerzalni in se uporabljajo na vseh področjih živilstva.



1. Pri vsakem poglavju si poljubno izbral izdelek oziroma nekaj izdelkov. Za vse te izdelke zapiši še, kako bi jih zapakiral oziroma katere stroje bi potreboval.
2. Celotno shemo proizvodnega postopka dopolni še s transportnimi napravami, ki bi jih v proizvodnji nekega izdelka uporabil.
3. Za enega od izdelkov pripravi računalniško predstavitev z imeni strojev in fotografijami in jo predstavi sošolcem.

KAZALO SLIK

| | |
|--|----|
| Slika 1: Ladja, naložena s kontejnerji (Wikimedia Commons, 2010)..... | 8 |
| Slika 2: Elektrovoziček | 8 |
| Slika 3: Viličar | 8 |
| Slika 4: Škripec | 9 |
| Slika 5: Vitel..... | 9 |
| Slika 6: Dvigalo za prenos tovorov na višji ali nižji nivo | 9 |
| Slika 7: Dvižna miza..... | 9 |
| Slika 8: Mostno dvigalo | 9 |
| Slika 9: Dvigalo za dvig polovic v mesarstvu | 9 |
| Slika 10: Tračni transporter | 10 |
| Slika 11: Tračni transporter | 10 |
| Slika 12: Tračni transporter | 10 |
| Slika 13: Valjčni transporter | 10 |
| Slika 14: Valjčni transporter | 10 |
| Slika 15: Valjčni transporter | 10 |
| Slika 16: Viseči krožni transporter | 10 |
| Slika 17: Shema delovanja visečega krožnega transporterja | 10 |
| Slika 18: Shema elevatorja | 11 |
| Slika 19: Elevator | 11 |
| Slika 20: Shema cevnega transporterja | 11 |
| Slika 21: Cevni transporter..... | 11 |
| Slika 22: Polžni transporter | 11 |
| Slika 23: Shema zgradbe polžnega transporterja..... | 11 |
| Slika 24: Stroj za odiranje govedi | 13 |
| Slika 25: Robot za odstranjevanje rogov in nogic..... | 13 |
| Slika 26: Avtomatska krožna žaga | 13 |
| Slika 27: Robot za razsek mesa..... | 14 |
| Slika 28: Robot za razsek mesa..... | 14 |
| Slika 29: Robot za rezanje mesa | 14 |
| Slika 30: Stroj za mletje mesa (volk) | 14 |
| Slika 31: Stroj za mletje | 14 |
| Slika 32: Stroj za rezanje zamrznjenega mesa in karejev | 15 |
| Slika 33: Rezila v stroju za rezanje mesa..... | 15 |
| Slika 34: Stroj za mehansko odkoščevanje mesa | 15 |
| Slika 35: Stroj za gnetenje | 15 |
| Slika 36: Več igelni stroj za vbrizgavanje razsolice (Hebei Yuanchang Food Mechanism & Technology Co., 2010) | 16 |
| Slika 37: Vakuumski kuter..... | 16 |
| Slika 38: Mikrokuter | 16 |
| Slika 39: Stroj za mešanje surovin (Index Engineering Company, 2010)..... | 16 |
| Slika 40: Prekajevalna komora s frikcijskim generatorjem | 17 |
| Slika 41: Jeklenke s tekočim dimom | 17 |
| Slika 42: Kotel za kuhanje in komore (za toplotno obdelavo in prekajevanje)..... | 17 |
| Slika 43: Polnjenje avtoklavov s konzervami..... | 17 |
| Slika 44: Ploščni zamrzovalnik (Boyd, 2010)..... | 18 |
| Slika 45: Vakuumski polnilni stroj in stroj za zapiranje ovitkov..... | 18 |

| | |
|---|----|
| Slika 46: Stroj za frkanje hrenovk..... | 19 |
| Slika 47: Stroj za oblikovanje sekljanega mesa..... | 19 |
| Slika 48: Naprava za mikrofiltracijo mleka (Tetrapak, 2010)..... | 19 |
| Slika 49: Ploščni hladilnik..... | 19 |
| Slika 50: Hladilni bazen z direktno evaporacijo hladilnega sredstva..... | 19 |
| Slika 51: Shema posnemalnika (Goff, D., 2010)..... | 20 |
| Slika 52: Posnemalnik (Tetrapak, 2010)..... | 20 |
| Slika 53: Nadzorna plošča za tipiziranje mleka (Tetrapak, 2010)..... | 20 |
| Slika 54: Shema homogenizatorja (Goff, D., 2010)..... | 21 |
| Slika 55: Homogenizator (Tetrapak, 2010)..... | 21 |
| Slika 56: Ploščni pasterizator (Goff, D., 2010)..... | 21 |
| Slika 57: Ploščni pasterizator (Tetrapak, 2010)..... | 21 |
| Slika 58: Cevni pasterizator (Tetrapak, 2010)..... | 21 |
| Slika 59: Cevi cevne pasterizatorja (Steffe, J. F., 2010)..... | 21 |
| Slika 60: Shema kotlastega pasterizatorja (Integrated publishing, 2010)..... | 22 |
| Slika 61: Kotlasti pasterizator..... | 22 |
| Slika 62: Sterilizator (avtoklav) z notranjim vrtljivim delom (E-store, 2010)..... | 22 |
| Slika 63: Tunelski sterilizator (Steffe, J. F., 2010)..... | 22 |
| Slika 64: Shema naprave za direktno dovajanje pare v mleko (Steffe, J. F., 2010)..... | 23 |
| Slika 65: Shema vakuumskega deaeratorja (Steffe, J. F., 2010)..... | 23 |
| Slika 66: Shema uparjalnika za zgoščevanje mleka (Goff, D., 2010)..... | 23 |
| Slika 67: Shema dvostopenjskega razpršilnega sušilnika (Goff, D., 2010)..... | 24 |
| Slika 68: Shema valjčnega sušilnika (VernDale Products Inc, 2010)..... | 24 |
| Slika 69: Razpršilni sušilnik (GEA Niro, 2010)..... | 24 |
| Slika 70: Stroj za izdelavo točenega sladoleda..... | 24 |
| Slika 71: Shema stroja za zamrzovanje sladoleda (Goff, D., 2010)..... | 25 |
| Slika 72: Stroj za oblikovanje sladolednih lučk (Tetrapak, 2010)..... | 25 |
| Slika 73: Stroj za oblikovanje sladolednih lučk (Tetrapak, 2010)..... | 25 |
| Slika 74: Shema kontinuirnega stroja za izdelavo masla (Hoffman, P., 2010)..... | 25 |
| Slika 75: Naprave za čiščenje CIP (Tetrapak, 2010)..... | 26 |
| Slika 76: Razpršilna glava čistilne naprave (Tetrapak, 2010)..... | 26 |
| Slika 77: Aspirator (KICE Industries, 2010)..... | 27 |
| Slika 78: Izdvajalec težkih primesi..... | 27 |
| Slika 79: Trier..... | 28 |
| Slika 80: Magnetni separator..... | 28 |
| Slika 81: Ločevalec zrnja po barvi..... | 28 |
| Slika 82: Ribalica..... | 28 |
| Slika 83: Shema stroja za luščenje pšenice (Basay Machinery, 2010)..... | 29 |
| Slika 84: Mlini stol (Tehno-pek, 2010)..... | 29 |
| Slika 85: Planska sita (Tehno-pek, 2010)..... | 29 |
| Slika 86: Stroj za čiščenje zdrobov (Bhagyodaya Industries, 2010)..... | 30 |
| Slika 87: Groba shema procesa mletja (Encyclopedia Britannica, 2010)..... | 30 |
| Slika 88: Sejalnik moke..... | 30 |
| Slika 89: Dozator vode..... | 31 |
| Slika 90: Shema doziranja moke iz silosa..... | 31 |
| Slika 91: Mesilni stroj..... | 31 |
| Slika 92: Mesilni stroj..... | 31 |
| Slika 93: Volumetrični delilni stroj (batno-vakuumski)..... | 32 |
| Slika 94: Hidravlični delilni stroj za manjše kose testa..... | 32 |

| | |
|---|----|
| Slika 95: Ročni delilni stroj za manjše kose testa (tudi za okrogljenje testa)..... | 32 |
| Slika 96: Stroj za oblikovanje v obliki stožca | 33 |
| Slika 97: Tračni stroj za okrogljenje..... | 33 |
| Slika 98: Tunelski stroj za okrogljenje testa..... | 33 |
| Slika 99: Stroj za okrogljenje malih kosov testa (za pekovsko pecivo) | 33 |
| Slika 100: Stroji za zvijanje štruc..... | 34 |
| Slika 101: Stroj za zvijanje štruc | 34 |
| Slika 102: Stroj za vtiskavanje žemelj in kajzeric..... | 34 |
| Slika 103: Stroj za zvijanje francoskih rogljičkov | 35 |
| Slika 104: Vzhajalna komora..... | 35 |
| Slika 105: Zamrzovalna komora za šok zamrzovanje..... | 35 |
| Slika 106: Rotacijska peč..... | 36 |
| Slika 107: Etažna peč | 36 |
| Slika 108: Tunelska peč..... | 36 |
| Slika 109: Tunelska peč..... | 36 |
| Slika 110: Mešalnik | 37 |
| Slika 111: Mešalnik | 37 |
| Slika 112: Stroj za valjanje testa | 37 |
| Slika 113: Stroj za izsekovanje | 38 |
| Slika 114: Konvekcijska peč..... | 38 |
| Slika 115: Cvrtnik..... | 38 |
| Slika 116: Ploščna peč za vafle..... | 39 |
| Slika 117: Namizni pekač za vafle..... | 39 |
| Slika 118: Stroj za izdelavo ekstrudiranih testenin | 39 |
| Slika 119: Stroj za izdelavo valjanih testenin..... | 39 |
| Slika 120: Tračni stroj za sušenje testenin | 40 |
| Slika 121: Groba shema tračnega sušilnega stroja | 40 |
| Slika 122: Stroj za pranje sadja in zelenjave | 40 |
| Slika 123: Stroj za pranje sadja in zelenjave | 40 |
| Slika 124: Stroj za pranje občutljive zelenjave..... | 41 |
| Slika 125: Stroj za pranje zelenjave v zabožčkih..... | 41 |
| Slika 126: Stroj za sortiranje sadja in zelenjave | 41 |
| Slika 127: Stroj za lupljenje jabolk..... | 42 |
| Slika 128: Preprosto lupljenje jabolk – po istem principu kot strojno..... | 42 |
| Slika 129: Stroj za odstranjevanje češnjevih (slivovih) koščic..... | 42 |
| Slika 130: Čeljust, ki prime polovico breskve in z vrtenjem odstrani koščico | 43 |
| Slika 131: Stroj za odstranjevanje | 43 |
| Slika 132: Stroj za razkoščičevanje breskev, marelic | 43 |
| Slika 133: Stroj za mletje pečkatega sadja | 44 |
| Slika 134: Stroj za mletje pečkatega sadja | 44 |
| Slika 135: Hidravlična stiskalnica | 44 |
| Slika 136: Ploščni filter..... | 45 |
| Slika 137: Shema ploščnega filtra | 45 |
| Slika 138: Svečni filter..... | 45 |
| Slika 139: Navitje za svečni filter..... | 45 |
| Slika 140: Vertikalni izparilec s padajočim filmom (GEA Proces Engineering Inc. 2010) | 45 |
| Slika 141: Naprava za membransko filtracijo (ECC Global Operation LLC, 2010)..... | 46 |
| Slika 142: Shema membranske filtracije (ECC Global Operation LLC, 2010)..... | 46 |

| | |
|--|----|
| Slika 143: Tunelski pasterizator (Beverage Engineering – Bernd Feuersenger GmbH; 2010) | 46 |
| | 46 |
| Slika 144: Shema tunelskega pasterizatorja (Pigo-R, 2009)..... | 46 |
| Slika 145: Sušilni tunel, v njem so vozički s sadjem (Heatec, 2010)..... | 47 |
| Slika 146: Shema sušilnega tunela (Lord, 2010)..... | 47 |
| Slika 147: Tračni vakuumski sušilnik (e&e Verfahrenstechnik GmbH, 2009)..... | 47 |
| Slika 148: Ploščni vakuumski sušilnik (Vats & Vessels, 2010)..... | 47 |
| Slika 149: Tunelski zamrzovalnik s tekočim dušikom (Comron, 2010)..... | 48 |
| Slika 150: Shema tunelskega zamrzovalnika s tekočim dušikom (Hoffman, P., 2010)..... | 48 |
| Slika 151: Tračni zamrzovalnik (Comron, 2010)..... | 48 |
| Slika 152: Shema tračnega zamrzovalnika (Hoffman, P., 2010)..... | 48 |
| Slika 153: Pecljalnik..... | 49 |
| Slika 154: Drozgalnik (Quality Wine and Ale Supply, 2010)..... | 49 |
| Slika 155: Horizontalna (vodoravna) hidravlična stiskalnica (Barr, H., 2010)..... | 49 |
| Slika 156: Membranska stiskalnica (Collopack, 2010)..... | 49 |
| Slika 157: Barik sodi (Trebižan, 2009)..... | 50 |
| Slika 158: Cisterne za vino (Picture Newsletter, 2010)..... | 50 |
| Slika 159: Naprave za namakanje ječmena (CMBTC, 2006)..... | 50 |
| Slika 160: Naprava za kaljenje ječmena (Bamberger Mälzerei, 2010)..... | 51 |
| Slika 161: Etažni sušilnik za sušenje sladu (Bamberger Mälzerei, 2010)..... | 51 |
| Slika 162: Mlin za mletje sladu (CMBTC, 2006)..... | 51 |
| Slika 163: Drozgalnik sladu (Anheuser – Busch, 2010)..... | 51 |
| Slika 164: Kotli za kuhanje pivine (lastna fotografija)..... | 51 |
| Slika 165: Fermentacijski tank (Wikipedia, 2010)..... | 51 |
| Slika 166: Groba shema izdelave piva (prirejeno po Wikipedia, 2010)..... | 52 |
| Slika 167: Shema vibrirajočega sita (Agico Group, 2010)..... | 52 |
| Slika 168: Shema trierja (prirejeno po Roto-Sieve, 2010)..... | 52 |
| Slika 169: Vibrirajoči tračni sušilnik z zračno blazino (Anyang Gemco, 2010)..... | 53 |
| Slika 170: Stolpni sušilnik z zračno blazino (Anyang Gemco, 2010)..... | 53 |
| Slika 171: Naprava za luščenje semen (Top Pearl, 2010)..... | 53 |
| Slika 172: Valjčni mlin za mletje oljnih semen (Milling Journal, 2010)..... | 53 |
| Slika 173: Dvoetažna naprava za kondicioniranje oljnih semen (Kumar Metal Industries, 2010)..... | 53 |
| Slika 174: Polžna stiskalnica za stiskanje oljnih semen (Tradenote, 2009)..... | 53 |
| Slika 175: Stroj za vakuumsko pakiranje mesa..... | 55 |
| Slika 176: Stroj za pakiranje v modificirani atmosferi – izdelava embalaže v obliki vrečk..... | 55 |
| Slika 177: Shema izdelave embalaže v obliki vrečk..... | 55 |
| Slika 178: Stroj za zapiranje konzerv z zapogibanjem..... | 56 |
| Slika 179: Shema izdelave in polnjenja kartonske embalaže za tekoča živila..... | 56 |
| Slika 180: Shema polžnega polnilca – polnjenje na bazi volumna..... | 57 |
| Slika 181: Dozirna naprava na bazi merilnih posod za bombone (Taurus-Fenix Co, 2010)..... | 57 |
| Slika 182: Nanašanje etiket na plastenke (ESS Packaging Machinery, Inc., 2010)..... | 57 |
| Slika 183: Robotizirano zlaganje platenk v škatle (Robot Packaging, 2010)..... | 58 |
| Slika 184: Robotizirano ovijanje palet (Electric 80, 2010)..... | 58 |

VIRI

1. AB GAROS. Tumbling. Propagandno gradivo. Jönköping: AB GAROS.
2. ADE Schnellwaagen und Aufschnittmaschinen Fabrik. Meat tenderizer. Propagandno gradivo. Hamburg: ADE Schnellwaagen und Aufschnittmaschinen Fabrik.
3. Atlas Pacific Inc. Peach Pitter. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.atlaspace.com/images/PeachPitter.jpg>
4. Barr, H., 2010. The Process of Winemaking. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
http://www.whitman.edu/environmental_studies/WWRB/winemaking.htm
5. Basay Machinery. 2010. Desa Milling Machineries. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
http://www.basay.biz/Kompakt_Bulgur_Carpma.php?dil=en
6. Bastra. Das überlegene Bastramat-System im Einklang mit der Umwelt. Propagandno gradivo. Dunaj: Bastra.
7. Berera. Meat loading and unloading machine with revolving column for refrigerator trucks. Propagandno gradivo. Reggio Emilia: Berera.
8. Bettcher Industries, Inc. Airshirz Pneumatic Scissors. Propagandno gradivo. Vermilion: Bettcher Industries, Inc.
9. Bettcher Industries, Inc. Whizard Modular Trimmers. Propagandno gradivo. Vermilion: Bettcher Industries, Inc.
10. Bhagyodaya Industries. 2010. Products. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.bhagyodayaindustries.com/product1.htm>
11. Bučar, F. 1997. Meso – poznavanje in priprava. Ljubljana: Kmečki glas.
12. Celjske mesnine. Suhomesni izdelki. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
http://www.celjske-mesnine.si/04/mesnine/_izdelki.php?tip=suhomesnati
13. Collopack. 2010. Grape and Wine Presses. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.collopack.com/grape-wine-processing/presses.php>
14. Dakić, L. 2009. Predpakirani čevapčići imajo preveč soli. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.finance.si/print.php?tip=1&id=245140>
15. Dorant. 2007. Virobalahudek. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: www.vyrobalahudek.cz/eshop/tepla-kuchyne/?seznam
16. E+V Technology GmbH. Sensorsystem für die Grobzerlegung von hängenden Hälften durch Industrieroboter. Propagandno gradivo. Oranienburg: E+V Technology GmbH.
17. EFA Processing Equipment company. Automatic saw AI for opening the breastbones of hogs and sows. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipment company.
18. EFA Processing Equipment company. The full range of EFA-machines for breaking. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipment company.
19. EFA Processing Equipment company. The full range of EFA-machines for the slaughtering of hogs and sows. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipment company.
20. Encyclopedia Britannica, 2010. Milling: commercial flour making process. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/210976/53331/The-flour-milling-process-begins-with-cleaning-the-grain-and>

21. ESS Packaging Machinery, Inc. 2010. Labelers. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.esspack.com/id65.html>
22. Etnos shop. 2009. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
<http://eshop.etno.it/images/product/GavrilovicTeaTimeTube.jpg>
23. EXA pro. Machine Tools. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.exapro.eu/uk/produit-79524-voran-fruit-press.html>
24. Farne Ihan. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
<http://www.ihan.si/?mod=catalog&action=productDetails&ID=120>
25. Flickr. Destemmer. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.flickr.com/photos/63801170@N00/268742577/>
26. Fotobank. 2010. Marinated meat. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
<http://fotobank.ru/image/FC03-7114.html>
27. Free Foto.com. 2010. Water Transport. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.freefoto.com/preview/2026-38-18?ffid=2026-38-18>
28. Fuhrmann Elektrotechnik GmbH. Stun Technology for Pigs and Sheep. Propagandno gradivo. Heidelberg: Fuhrmann Elektrotechnik GmbH.
29. Grasselli. Skinning and slicing systems for meat, poultry and fish. Propagandno gradivo. Albinea: Grasselli. Propagandno gradivo.
30. Günther Maschinenbau GmbH. Pökeltechnik. Propagandno gradivo. Dieburg: Günther Maschinenbau GmbH.
31. Harod Horticultural. Expert Gardening Advice. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.harodhorticultural.com/PUBLIC/Email/images/Crusher.jpg>
32. Henan Liming. Henan Liming Heavy Industry Science & Technology Co. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. http://www.break-day.com/ver3.0/product/european_type_jaw_crusher.htm?gclid=CLqA9_rNg6ECFciT3wo_dEVRQOg
33. High Tech Equipamentos Industriais. Propagandno gradivo. Chapeco: High Tech Equipamentos Industriais.
34. Hostnik, S. in Rajher, Z. 2008. Tehnologija rastlinskih živil. Študijsko gradivo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:45:32004R0853:SL:PDF>
35. I Feel Slovenia. 2010. Uživajmo brez meja – Prlekija. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: http://www.slovenia.info/?uzivajmo_prlekija=0&lng=1
36. Industrial Sterilizer. [3. 5. 2010]. Dostopno na: sterilizer.machinestore.biz/
37. ITEC GmbH. Cutting. Propagandno gradivo. Beckum-Westfalen: ITEC GmbH.
38. KICE Industries, 2010. Multi-Aspiration. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
<http://www.kice.com/System-MultiAspiration.html> Tehno-pek, 2010. Mlinske mašine.
39. Kirby. 2010. Meat slicers. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
www.kirbysupply.com/.../Globe_Slicers.htm
40. Korea International Trade Association. 2008. [Uporabljeno 18. 7. 2010].
http://web.tradekorea.com/upload_file2/sell/34/S00022034/Grain_Color_Sorter.jpg
41. Lapere. Poultry slaughterhouse. Propagandno gradivo. Rumbek-Roeselare: Lapere.

42. Leskovar Mesarič, P. in Vombergar, B. 2002. Tehnologija mesa. Učno gradivo za srednje poklicno izobraževanje - živilec mesar in živilec mesar (DS) – 2. letnik. Maribor: Živilska šola Maribor.
43. Lubeca System Service GmbH. Maschinen für die Konservenindustrie. Propagandno gradivo. Lübeck: Lubeca System Service GmbH.
44. Lumar Ideal, Inc. Beefing up profits. Propagandno gradivo. Montreal: Lumar Ideal INC.
45. MAJA-Maschinenfabrik. Skinning machines. Propagandno gradivo. Kehl-Goldscheuer: MAJA-Maschinenfabrik.
46. Marex. 2005. Avtomatizacija proizvodnje. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: www.marex-etovornik.com/Pakirni_stroji/V110PD.htm
47. Martinčič, V. 2001. Sodobne tehnologije v oljarstvu. Študijsko gradivo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola.
48. Maschinenfabrik Seydelmann KG. Automatic Grinders. Propagandno gradivo. Stuttgart: Maschinenfabrik Seydelmann KG.
49. Maschinenfabrik Seydelmann KG. Frozen Meat Grinders. Propagandno gradivo. Stuttgart: Maschinenfabrik Seydelmann KG.
50. Maschinenfabrik Seydelmann KG. Koch-Vakuum-Kutter. Propagandno gradivo. Stuttgart: Maschinenfabrik Seydelmann KG.
51. Masten, Z. 2008. Tehnologija rastlinskih živil. Študijsko gradivo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Viša strokovna šola.
52. Maurer AG. Dimljenje, kuhanje, prženje, pečenje sa AllroundSystem Rondair. Propagandno gradivo. Reichenau: Maurer AG.
53. MHS Schneidetechnik GmbH. Slicing and Portioning Machines. Propagandno gradivo. Abstatt: MHS Schneidetechnik GmbH.
54. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. 2001. Označevanje in registracija živali. Propagandno gradivo. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
55. Naj cena. [3. 5. 2010]. Dostopno na: www.najcena.si/?option=com_product&id=14835
56. Nieros. EFA Fleischere-Machinen. Propagandno gradivo. Niefern: KLARTEXT-Werbung.
57. Nieros. Hygiene-Technik. Propagandno gradivo. Lengries: Nieros.
58. Norbert Schaller GES.M.B.H. Schaller Lebensmitteltechnik. Propagandno gradivo. Dunaj: Norbert Schaller GES.M.B.H.
59. Oskuda. Plastic casings. Propagandno gradivo. Georgsmarienhütte: Oskuda.
60. PALL – SeitzSchenk. Prehrambena industrija. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. http://www.commerce-lj.si/sifood_pal.htm
61. Palmer Milling Engineers, 2010. Grain Cleaner Reel Separator. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.pme.net.au/siever.html>
62. Penn State. The Golden Ticket into the World of Knouse Foods. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://adams.extension.psu.edu/Agriculture/News%20Articles/Spotlight%20on%20Ag/imagenes/Knouse%20Foods/Cherry%20Pitter.JPG>
63. Picture Newsletter, 2010. Wine Cellar. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.picture-newsletter.com/winecellar/index.htm>
64. Picture Slovenija. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: www.pictureslovenia.com/si/oceni/?f=4174

65. Pork Becomes Organic. 2005. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://winecountry.it/eletter/05/08.html>
66. Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list RS, št. 34. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200434&stevilka=1480>
67. Pravilnik o obratih na področju živil živalskega izvora. 2006. Ur. L. 51/06. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: http://www.czs.si/Zakonodaja/www.uradni-list.si_1_ulonline.jsp_urlid=200651&dhid=8262.pdf
68. Preprosto jaz. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www4.slikomat.com/10/0227/vif-tatars.jpg>
69. Prešeren, J. 2009. Festival kranjske klobase. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: www.dobrojutro.net/.../136970
70. Quality Wine and Ale Supply. 2010. Wine Presses - Grape Crushers – Destemmers. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.homebrewit.com/wine-making-presses.php>
71. RMT Maquinaria y Tecnologia Alimentaria. Catalogo General. Propagandno gradivo. Girona: RMT Maquinaria y Tecnologia Alimentaria.
72. Rtl Toronto. 2008. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: www.thepyroguys.com/rtl/rtl23.html
73. Senzorično ocenjevanje mesa in mesnin. 1998. Gradivo za seminar. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
74. Sifter International. 2010. Magnetic Separator. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.ascof.com/Grain-Milling-Machine/Flour-Grinding-Machine.html>
75. South Beef S.A. Argentine beef. Propagandno gradivo. Buenos Aires: South Beef S.A.
76. Tašner L. in Komerički J. 2007. Tehnologija predelave žit. Študijsko gradivo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola.
77. Tehno-pek. Valjčni mlin (valjčni stol). [Uporabljeno 18. 7. 2010]. http://www.miss-una.com/teho-pek/mlin_green02.htm
78. Trebižan, Z. Barik vina - prefinjene arome lesa. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. <http://www.kmetija.si/new/content/view/1542/44/>
79. Tricotfabriek Hegri. Stockinet. Propagandno gradivo. Arnhem: Tricotfabriek Hegri.
80. UMAS, 2008. Seed Processing Equipment. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. http://www.umas-india.com/images/seed_processing/spce_seed_cleaners1.jpg
81. Uredba evropskega parlamenta in sveta o higieni živil. 2004. Uredba ES 852. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sl/dd/13/34/32004R0852SL.pdf>
82. Uredba evropskega parlamenta in sveta o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora. 2004. Uredba ES 853. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
83. Vogt-Werke GmbH. Sägentechnik. Propagandno gradivo. Schlüchtern: Vogt-Werke GmbH.
84. Vombergar, B. in Arzenšek Pinter, R. 2005. Tehnologija mesa in mesnih izdelkov. Študijsko gradivo. Maribor: Izobraževalni center Piramida Maribor, Višja strokovna šola.
85. Vombergar, B. in Hostnik, S. 2006. Tehnologija mesa in mesnih izdelkov. Učbenik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

86. Vombergar, B. in Leskovar Mesarič, P. 2002. Tehnologija mesa. Učno gradivo za srednje poklicno izobraževanje - živilec mesar in živilec mesar (DS) – 3. letnik. Maribor: Živilska šola Maribor.
87. WGA Magazin. 2009. Guštacije! Što to mesar krije iza leđa? [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.wga.hr/magazin/index.php?option=com Conte...](http://www.wga.hr/magazin/index.php?option=com_content&view=article&id=134&Itemid=1)
88. ikimedia Commons. 2010. Container ship Hanjin Taipei. [Uporabljeno 18. 7. 2010]. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Container_ship_Hanjin_Taipei.jpg
89. WIMATEC Industriemaschinentechnik. Doppelkammern. Propagandno gradivo. Eiterfeld: WIMATEC Industriemaschinentechnik. Doppelkammern.