

»Mladi za napredek Maribora 2020«

37. srečanje

Avtomatiziranje proizvodne linije za mlečne izdelke

Raziskovalno področje: elektrotehnika, elektronika

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: JURE GOLOB

Mentor: RUDOLF WEINZERL

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Število točk: 141/ 170

Maribor, februar 2020

»Mladi za napredek Maribora 2020«

37. srečanje

Avtomatiziranje proizvodne linije za mlečne izdelke

Raziskovalno področje: elektrotehnika, elektronika

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, februar 2020

Kazalo slik

Slika 1: robot za avtomatizacijo	4
Slika 3: mlečni izdelki	6
Slika 4: kotel z grelcem in mešalno glavo	8
Slika 5: glavi sestavni deli in mere postroja.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 6: fotoelektrični senzor.....	10
Slika 7: načrt obratovanja in pot embalaže	11
Slika 8: program Fluidsim.....	13

Kazalo vsebine

Zahvala	4
Uvod	4
Bett London	5
Bohinjska sirarna d. o. o.	5
Avtomatizacija proizvodnje v 21. Stoletju	6
Razlaga problema.....	7
Avtomatizirana linija.....	8
Termometri pri delu z živili.....	11
Čiščenje	12
Didaktična oprema na šoli	13
Zaključek	14
Družbena odgovornost	14
Viri	15

Zahvala

Zahvaljujem se mentorju za mentorstvo. Hvala šoli, ki mi je omogočila delo z novo didaktično opremo za avtomatizacijo. Velika gre tudi zahvala podjetju Bohinjska sirarna d. o. o., ki mi je omogočila dostop do avtomatizirane linije in dokumentov, povezanih z njo. Zahvaljujem se tudi družini, ki me je podpirala in mi pomagala pri raziskovanju. Hvala tudi vsem drugim, ki sem jih med časom nastajanja te raziskovalne naloge lahko kaj vprašal, hvala za vsa podana mnenja.

Uvod

V letošnji raziskovalni nalogi bom obravnaval avtomatizacijo procesov v industriji in s tem povezane potrebne spremembe. Zelo konkretno se bom ukvarjal z enim primerom take vrste posodobitve v sedanjem okolju in času; iz področja živilske industrije, ki ga do neke mere že od prej poznam. Zanimale me bodo prednosti in slabosti avtomatizirane linije, ki jih opazi lastnik in tudi ta, ki upravlja



Slika 1: robot za avtomatizacijo

z njo, glede na predhodna pričakovanja.

Poglobil se bom v specifične lastnosti in

uporabljene komponente v izdelani liniji. Drugi del moje raziskovalne naloge bo predstavljalo eksperimentiranje z razpoložljivo, sodobno pedagoško opremo, ki jo imamo na šoli. V programskem okolju Fluidsim bom simuliral delovanje.

Med raziskovanem bom največ uporabljal osnovno raziskovalno metodo: primerjava in analiza značilnosti v primerjavi s podatki, najdenimi v strokovnih virih.

Bett London

V januarju leta 2019 sem se udeležil dogodka Bett v Londonu, ki je namenjen seznanjanju z novostmi na področju IT pripomočkov v šolstvu. Tja sem se odpravil poln pričakovanj, saj me je zanimalo na primer na kakšnem nivoju je opremljenost šol v Sloveniji. Videl sem marsikaj novega in uporabnega; predvsem na področju matematičnih in didaktičnih pripomočkov, namenjenih razvoju kognitivnega in algoritmičnega mišljenja. Zanimiva so sem mi zdela tudi predavanja in delavnice na tematiko Microsoftovih (osnovnih) šol. Na razstavišču so se predstavljala mnoga tehnološka podjetja, ki prodajajo pripomočke šolam, pa tudi univerze. Najbolj negativno me je presenetilo dejstvo, da je bilo vse zelo potrošniško naravnano. Praktično na vsakem vogalu si videl zelo, tudi preveč, podobne stvari. Nekateri so se predstavljali s pripomočki, za katere bi lahko skoraj trdil, da niso funkcionalni, ali pa so uporabni le na zelo ozkem področju izobraževanja, zato jih je po mojem mnenju popolnoma nesmiselno kupiti. Dobil sem vtis, da se tudi pri nas, uporablja tovrstno tehnologijo (npr. pametne table) bolj iz prestiža in za olajšanje dela kot pa v korist učencev in njihovem razumevanju dotične snovi.

To vse skupaj je tudi eden izmed razlogov, da sem se odločil napisati raziskovalno nalogo iz tega področja. Ko sem na začetku šolskega leta slišal, da je na šoli neka nova oprema za avtomatizacijo, sem takoj posumil, da gre spet za nek projekt, ko je šola lahko črpala sredstva in dijakom s tem omogočila nekaj novega, mogoče ne zelo uporabnega. Zanimalo me je torej ali bo pouk, povezan z avtomatizacijo sploh podoben avtomatizaciji v industriji, v praksi; zato sem se povezal s podjetjem, ki je pred kratkim posodobilo svojo proizvodnjo z novo avtomatizirano pakirno linijo. Zanimal me je postopek avtomatizacije in izkušnje, pozitivne in negativne, saj skladno s pričakovanji delo sedaj, vsaj v tem delu proizvodnje, poteka precej drugače.

Bohinjska sirarna d. o. o.

Bohinjska sirarna d. o. o. je družba, ki je bila ustanovljena z namenom nadaljevanja tradicije izdelovanja bohinjskega sira v sirarni v Srednji vasi v Bohinju. Sirarna je bila zgrajena že leta 1958. V času svojega delovanja je zamenjala več lastnikov. V lasti bohinjske sirarne d.o.o. je od leta 2008. Večinski delež družbe je v lasti domačinov, Bohinjcev. Direktor Bohinjske sirarne je domačin Primož Cvetek. Sirarna odkupuje mleko bohinjskih kmetov izključno iz območja Bohinja. Količine mleka s tega področja so omejene, s tem pa je omejena tudi količina izdelanega bohinjskega sira in drugih izdelkov. Zavedamo se, da je kmetijstvo v Bohinju izjemnega pomena, saj ohranja kulturno krajino in prepoznavnost tega bisera Slovenije. Zato si v sirarni prizadevamo za njegovo ohranitev in nadaljnji razvoj. Bohinjski sir izdelujejo sirarski mojstri s tradicionalnim znanjem, ki se prenaša iz generacije na generacijo.

Začetki bohinjskega sirarstva segajo v 13. stoletje. Razvijali so ga planšarji, ki so v poletnih mesecih svojo živino pasli na bohinjskih planinah. Tam so pridobivali mleko in ga predelovali v mlečne izdelke: maslo, skuto in sir.

V zadnji četrtini 19. stoletja je na pobudo tedanjega župnika Janeza Mesarja v Bohinju nastala prva sirarska družba na Kranjskem. Z željo, da bi izdelovali kar najboljši sir, so se povezali s švicarskim sirarjem Tomažem Hitzem. Pod njegovim vodstvom so začeli leta 1873 na Bitenjski planini izdelovati bohinjski sir. V nekaj letih so izdelavo bohinjskega sira razširili na vse bohinjske planine in obe bohinjski dolini (Zgornjo in Spodnjo). Kmalu zatem so ob pomoči Tomaža Hitza v Švici nabavili sirarsko opremo in postavili več sirarn, med njimi tudi sirarno v Srednji vasi.

Sirarstvo v Bohinju je bilo zelo dobro razvito in je predstavljalo pomembno kmetijsko in gospodarsko dejavnost tudi v letih po prvi svetovni vojni. Nato pa je začelo počasi usihati. Sirarne v dolini so zapirale svoja vrata, prav tako se je manjšalo število planšarjev na planinah. Danes nadaljujejo z izdelovanjem sira na planinah le redki posamezniki, v obeh bohinjskih dolinah pa je ohranila proizvodnjo bohinjskega sira le sirarna v Srednji vasi.



Slika 2: mlečni izdelki

V sirarni poleg dveh vrst trdega sira izdelujejo tudi maslo, skuto iz sirotke (pusta skuta), kisló smetano, sladko smetano, mohant, navadni jogurt, kisló mleko in kefir. Dosedanja avtomatizacija zadeva samo izdelavo jogurta, kislóga mleka in kefirja, ostale proizvode pa izdelujejo po istih postopkih kot v preteklosti.

Avtomatizacija proizvodnje v 21. Stoletju

Avtomatizacija je oblika tehnologije, kjer za opravljanje določenih nalog ni potrebna prisotnost človeka oz. manj, saj se procesi odvijajo samodejno. Dela torej opravljajo stroji, roboti ali druge naprave. Samodejna tehnologija omogoča, da stroji prevzamejo izvrševalne funkcije, medtem ko za nadzor in načrtovanje še vedno skrbijo zaposleni. V praksi to pomeni, da so posamezniki razbremenjeni del, ki so fizično zahtevna, nevarna ali rutinska. Čas in energija se lahko zato preusmerita v druge naloge. Avtomatizacija pripomore k stabilnosti procesov, saj se z njo izognemo človeškemu faktorju, zmanjšamo napake in si zagotovimo stalno kakovost končnih izdelkov. Odstopanje od predvidenih vrednosti kakovosti ali drugih dejavnikov se takoj zazna. Tako se prepreči, da bi se na trg poslalo izdelek slabe kakovosti. Posledica so bolj zadovoljni kupci, manj reklamacij in boljše poslovanje celotnega podjetja.

Beseda avtomatizacija se je začela pogosto uporabljati šele po letu 1947, ko je industrija doživljala velik in hiter napredek. Prva in druga svetovna vojna sta pripomogli k razvoju komunikacijske tehnologije in k avtomatizaciji na področju letalstva ter v proizvodnji orožja. Do leta 1980 je bil vedno bolj v ospredju cilj, da bi bile vse tovarne avtomatizirane do te mere, da bi vsa dela opravljali stroji. Ljudje bi bili potrebni le za njihovo upravljanje in druge oblike umskega dela. Ta cilj se do danes ni uresničil, kljub temu pa so današnje tovarne in drugi objekti, kjer potekajo proizvodni procesi, do velike mere vseeno avtomatizirani. To vključuje uporabo robotov, naprednih senzorjev, učinkovitih informacijskih sistemov ter drugih orodij.

Avtomatizacija proizvodnih procesov je pomemben korak, ki predstavlja naložbo v podjetje in njegovo poslovanje v prihodnosti. Kljub temu pa ne gre za čarobno rešitev, saj zahteva tudi temeljit premislek o nalogah podjetja ter pogosto tudi spremembe v razmišljanju in načinu dela. S spreminjajočo tehnologijo se namreč spreminjajo tudi podjetja in njihove delovne navade. Le nenehno prilagajanje, učenje in napredek je tisto, kar zagotovi konkurenčno prednost in uspeh na trgu. Smiselno je, če se najprej preuči in oceni delovne procese podjetja. Tako se ugotovi, kje in zakaj delo peša ter kako bi se dalo to izboljšati v informacijsko-tehnološkem okolju. Določiti je treba načrt in tudi premagati strah in odpor, ki se na tej točki lahko pojavita pri nekaterih zaposlenih. Ljudje smo vajeni starih navad, zato smo ob novostih pogosto skeptični in nočemo spreminjati svojega dela. Z iskreno komunikacijo je možno ta odpor odpraviti, skoraj vedno pa popolnoma izgine že ob prvih dobrih rezultatih. Učinek avtomatizacije je smiselno meriti, da preverimo dejanske koristi in se prepričamo o pravilnosti svoje odločitve.

Avtomatizacija proizvodnje pomaga podjetjem dosegati nove poslovne cilje, povečati dobičke in razbremeniti kader. Omogoča raznolike rešitve za podjetja iz različnih panog. Med drugim lahko z avtomatiziranim zajemom in obdelavo podatkov s strojev znatno povečamo produktivnost, in to brez novih naložb v proizvodne zmogljivosti. Z napredkom tehnologije je nujno, da se novosti (po temeljitnem razmisleku o smiselnosti tega početja, seveda) inkorporira tudi v delovanje podjetja.

V industriji je vedno potrebno ostati v koraku s časom, pospešiti vse zamudne procese in jih kar najbolj optimizirati, sicer preveč zaostaneš za konkurenco.

Razlaga problema

V proučevanem primeru je bilo potrebno avtomatizirati pot iz velikega kotla z mlekom, ki ima primešano tudi primerno kulturo (za jogurt, kislo mleko oziroma kefir), polnjenje plastenk, označevanje in pakiranje po paketih. Pred avtomatizacijo so uporabljali stroj starejše izdelave za polnjenje, drug pripomoček za zapiranje pokrovčkov in nato ročno zlaganje »jogurtovih lončkov« v kartonsko embalažo. Z avtomatizacijo se je predvsem povečala hitrost pakiranja, ki je bila nujno potrebna za potrebe povečanja prodaje izdelkov. Zamenjali so tudi osnovno embalažo iz tako imenovanih jogurtovih lončkov z aluminijastim pokrovčkom na posebej oblikovane pollitrške plastenke z logotipom sirarne. Zanimiv je tudi podatek, da na liniji polnijo plastenke s tekočim, segretim mlekom, ki še ni jogurt oziroma kateri od drugih proizvodov. Šele ko je cela paleta (približno 800 l) polna, jo odpeljejo v prostor z zelo natančno regulirano temperaturo, ki je pomemben dejavnik, da se mleko pravilno sesiri oziroma skisa. Postopek mora biti natančno nadzorovan, saj imamo opravka z mlečnimi izdelki, ki veljajo za ene najboljčutljivejših živil.

Trendi in zahteve o varnosti živil povečujejo potrebo po testiranju, dokumentaciji brez napak in sledljivosti. Vedno bolj zakonsko urejena živilska industrija se sooča z vedno več dela, več administracije in več stroški. Hkrati pa je to res dobra priložnost za racionalizacijo procesov z avtomatizacijo in za zagotovitev, da so pravi ljudje in oprema na pravem mestu.

Avtomatizirana linija

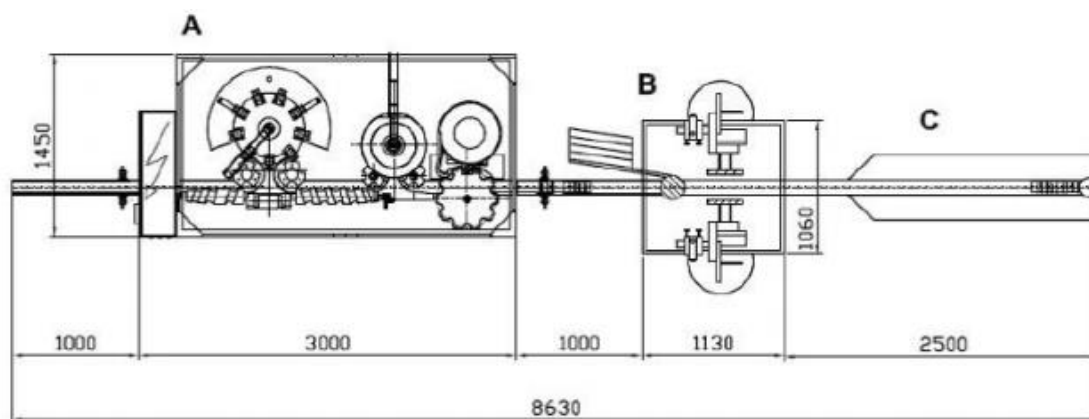
Pot od kotla z mlekom, segretim 34 – 36 °C, so rešili kar s črpalko, ki so jo uporabljali že prej. Gre za prenosno enofazno črpalko, ki je sedaj vezana posredno, na pakirno linijo, najpomembneje je, da neprenehoma zagotavlja zadostno količino mleka (tlak ni tako pomemben kot maksimalni pretok).

Na začetku linije je nameščena vstopna vrtljiva krožna miza z nosilne inox konstrukcije; premer mize je 800 mm. Tangentno k ograji je vezan na vstopni transportni trak. Priključna moč znaša 110 W, ima pogonski reduktor z elektromotorjem.



Po tekočem traku PET plastenke preidejo v glavno enoto, ki ima tudi nadzorovano atmosfero. Delavno območje je za steklom, varovanim pred odprtjem, zrak prihaja skozi filtre v območje na vrhu komore, tako da v njej vedno vlada nadtlak; skozi vse špranje lahko gre zrak le ven. Ko krožni pralec zgrabi plastenko, jo obrne z odprtino navzdol in skozi šobo opere notranjost plastenke z 0.1% kislino (ostalo voda), tekočina iz plastenke pa odteče ven. Popolnoma avtomatski sterilizatorji so vgrajeni v različnih izvedbah glede na potrebno hitrost proizvodnje (od 3000 do 90000 kosov/ h) in pripadajočo embalažo. Izvajajo postopke sterilizacije posode (znotraj in ali zunaj) z vbrizgavanjem sterilizacijskih tekočin, kot so na primer peracetna kislina, peroksid, SO₂, O₃, jod in drugi.

Slika 3: kotel z grelcem in mešalno glavo



A	Monoblock Rinsing + Filling + Capping	Electric Consumption : 3 KW Pneumatic Consumption : 100 LT/H
B	Labeling Machine	Electric Consumption : 1 KW Pneumatic Consumption : 80 LT/H
C	Unloading Table	Electric Consumption : 0,75 KW

Slika 4:glavi sestavni deli in mere postroja

Embalaža potuje dalje, do glavnega dela, to je krožni polnilec, ki je elektro-pnevmatsko krmiljeni stroj z 8 polnilnimi pipami. Volumen rezervoarja za mleko je cca. 60 l – dozirni priključek 3/4“ in nivojsko krmiljen s senzorjem, izpustnim priključkom, priključkom za CIP, vrtečo pralno glavo in odzračevalnikom. Komprimirani zrak 6 – 7bar; poraba kompresorja zraka 8,3 l/min, ki se porabi za ustvarjanje tlaka nad gladino mleka v rezervoarju. Popolnoma avtomatske so vgrajene v različnih izvedbah glede na potrebno proizvodnje (od 3000 do 90000 kosov / h) in embalažo, ki jo je treba napolniti. Delajo s steklenimi, plastičnimi in keramičnimi posodami katere koli oblike in velikosti in jih je mogoče prilagoditi glede na potrebe.

Zapiralni stroji omogočajo zapiranje navojnih zamaškov, roll-on in plastičnih zamaškov. Embalaža, ki jo lahko zapiramo je raznovrstna. Od mini stekleničk do embalaže s premerom do 150mm. Lahko je iz stekla ali PET. Kapaciteta je do 15000 kosov na uro in je odvisna od produkta in procesa. Avtomatsko dodajanje plastičnih zapork je omogočeno čez optični senzor, ki zazna morebitne narobe obrnjene pokrovčke, da jih izloči. Sterilizacija zapork na kanalu z UV svetljivo napravo. Priključna moč Zapiralne enote znaša 3kW. Zapiralni stroj je lahko zgrajeni z štirimi do desetimi glavami, z možnostjo večanja kapacitete. Možno je tudi nastaviti nadomestne zapiralne glave, kar omogoča, da lahko upravljalec zapiralne linije hitro in preprosto če je potreba, zamenjajo embalažo za zapiranje. Zapiralne glave so izmenljive na sami liniji, tako da je sprememba hitra in enostavna, ter tako zmanjša stroške konverzije na minimum. Kritične spremenljivke, kot so moment, "top load" vzmet, blokada pritiska in višina "roller-ja", se lahko nastavijo vnaprej in s tem zmanjšajo čas zamenjave. Moderni dizajn in trpežna konstrukcija omogočata enostavno vzdrževanje zapiralnih strojev. Senzorji kontrolirajo prekoračena stanja, izklopijo stroj, ko pride do zamašitve/zastoja. Sortirna naprava zamaškov, ki je na stolpu, zelo zmanjša potrebe po prostoru. Če ni zamaškov v sortirni napravi ali dodeljevalnem kanalu, se stroj samodejno zaustavi.

Polne in s pokrovčki zaprte platenke po tekočem traku izstopijo iz komore, da pridejo do avtomatskega etiketirnega stroja za aplikacijo 1 samolepilne etikete na okroglo embalažo platenk 1 l in 0,5 l (premera 85mm in 68mm). max. višina etikete znaša 110 mm.

Sestava etiketirke: pogonska enota (400W ; 220V,50Hz), koračni motor (hitrost min 3mt/min-max 30mt/min) dolžna etiketirke 1500 mm. Odvijalec z nihajočo zatezovalno roko (max. zunanji premer etiket 300mm; notranji premer je 76mm), nastavljiva odzemna plošča etikete, fotoelektrični senzor za definicijo prisotnosti platenke navijalec praznega papirja elektro krmilna omarica

Fotoelektrični senzor je oprema, ki se uporablja za odkrivanje razdalje, odsotnosti ali prisotnosti, nekovinskih predmetov (v našem primeru plastenke) z uporabo oddajnika svetlobe, pogosto infrardečega, in fotoelektričnega sprejemnika. V veliki meri se uporabljajo v industrijski proizvodnji. Uporabljeni so za zaznavanje bližine plastenk, ki prihajajo po tekočem traku proti etiketirniku. Senzor je sestavljen iz infrardečega oddajnika in sprejemnika. Senzor ima na hrbtni strani potenciometer, na katerem nastavimo na kakšni oddaljenosti bo senzor objekt zaznal. Ti senzorji imajo tri priključke, dva sta za napajalno napetost 24 V, eden pa je izhodni priključek, na katerem je, kadar senzor zazna prisotnost nekega objekta 0 V (ali logična ničla), ter 24 V (logična ena), takrat kadar senzor objekta ne zazna na določeni razdalji.



Slika 5: fotoelektrični senzor

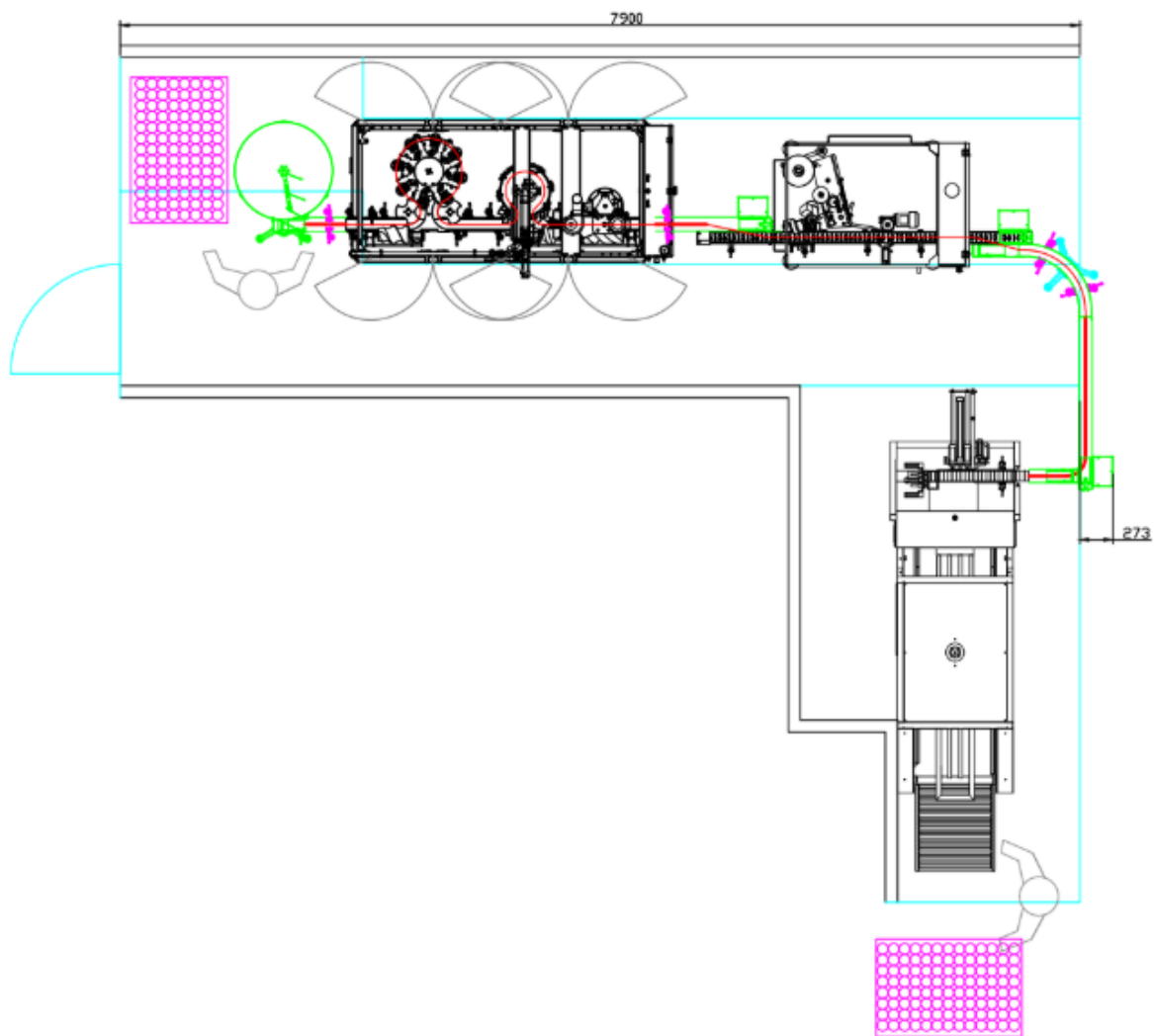
Kontrolna enota z alfa - numeričnim LCD zaslonom, nastavljive možnosti:

- a) hitrost dodajanje etikete
- b) lego etikete na odzemni plošči v mm

Osnovno okvir je izdelan iz inox, elektro omarica iz pobarvane pločevine in je vgrajena v ohišje.

Zadnji del linije predstavlja stroj, ki plastenke, po šest skupaj, zavije v folijo in jo skrči, da lahko paketa zlagamo na paleto. Do njega pridejo plastenke spet po tekočem traku širine 82,5 mm / 120x100 mm, ki ima vedno na levi in desni ograjico. Folija se sproti odvíja iz koluta in v komori, si je zelo segreta, da se ne segreje mleko v plastenkah temveč samo folija, se le ta skrči in s tem naredi paket šestih plastenk kompakten. Na koncu linije je obvezno razlagalec, ki pakete zloži iz pulta na paleto.

Mobilni cip, samostojna mobilna enota za pranje polnilnega stroja je sestavljen iz dveh 80 l inox posod (lužina; čista, vroča voda), centrifugalne črpalke 1,5 l/s pretoka z povezovalnimi cevmi in potrebnimi priključki. V načinu pranja se vsaj 200 l vode s temperaturo nad 55 °C spusti skozi pralni in polnilni del avtomatizirane linije. Pranje polnilnih pip se mora, po končanem pakiranju in avtomatskem pranju sistema, vršiti ročno.



Slika 6: načrt obratovanja in pot embalaže

Termometri pri delu z živili

Ustreznost temperature oziroma temperaturnih območij za zagotavljanje varne hrane spremljamo s termometri. Vrste termometrov, ki se uporabljajo v živilstvu: tekočinski, bimetalni, digitalni; uporovni; brezkontaktni. Zaradi varnosti se v živilski dejavnosti ne uporabljajo stekleni živosrebrni termometri. Najpogosteje se uporabljajo alkoholni termometri v zaščitnem plastičnem tulcu.

Tekočinski termometri se uporabljajo kot indikatorji pri merjenju temperature zraka v prostoru, bimetalni pa za središčno temperaturo med toplotno obdelavo živil. Izpodrivajo jih digitalni termometri, ki imajo hitrejši odzivni čas. Uporovni termometri delujejo na podlagi upornosti. Za različne medije se uporabljajo različne sonde (tekočinska za tekoča živila, vbodna in površinska za trdna živila ali obliki svedra za merjenje temperature zamrznjenih živil). Z njimi lahko merimo temperaturo zraka, vode, živil idr.

Brezkontaktni termometri, s katerimi se neposredno ne dotikamo živila, delujejo na podlagi infrardeče svetlobe (IR). S temi termometri lahko merimo površinsko temperaturo živil, z njimi ne moremo meriti temperature zraka.

Čiščenje

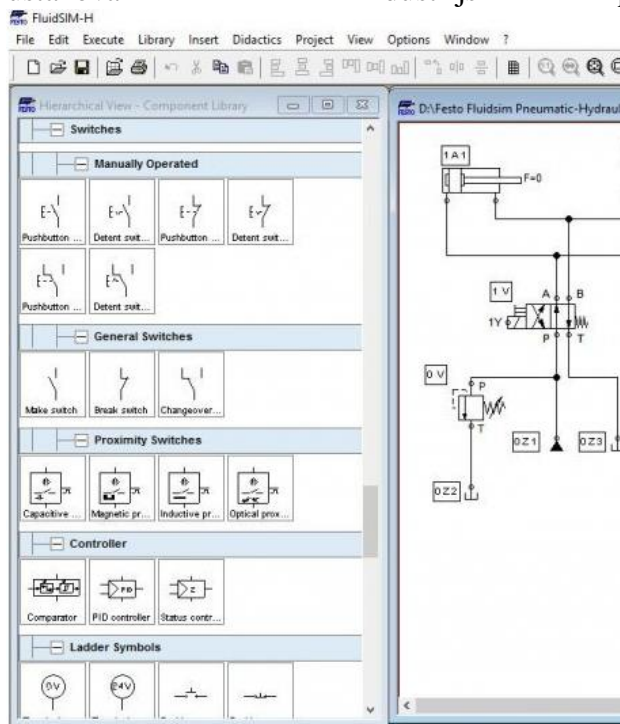
V živilski industriji je sanitacija postopek, s katerim dosežemo, da so površine, oprema in prostori v takšnih higienskih razmerah, da preprečujejo onesnaženje, ki bi lahko privedlo do higienske oporečnosti živil. Osnovni namen sanitacije je preprečevanje onesnaženja živil z zdravju škodljivimi mikroorganizmi in zmanjšanje možnosti za razmnoževanje mikroorganizmov – ti. kvarljivcev.

Čiščenje v ožjem pomenu besede je odstranjevanje vidnih in nevidnih nečistoč s površin. Pogosto si zastavljamo vprašanje, kdaj je površina v resnici čista. Estetski videz površine po čiščenju je sicer pomemben, vendar ni zagotovilo, da je površina tudi higiensko čista. Na površini so še vedno lahko organski ostanki živil, ki so hrana za mikroorganizme, teh pa s prostim očesom ne vidimo. Zato je potrebno pri čiščenju posvetiti veliko pozornosti izbiri pravega čistila in ustreznim postopkom čiščenja, da bo le-to optimalno. Za ustrezno čiščenje potrebujemo zadostne količine tople in hladne vode, zagotovljeno mora biti območje za odstranjevanje umazane odpadne vode (izlivne školjke).

Dokaj velik problem z avtomatizirano pakirno linijo so imeli z avtomatskim čiščenjem. V posebnem načinu (mode) čiščenja se postroj sam očisti z vročo vodo in lužilom ter nekateri deli tudi s kislino. Problem je nastal, ker so bile cevke za doziranje agresivnih snovi iz neprimerne materiala in ko zaradi korozivnih snovi začele razpadati. Ker se polnilna linija ni dobro oprala je prihajalo do težav, saj kultura, ki je primešana mleku, ni enaka za vse izdelke in se zato ne sme mešati, kar pomeni, da se morajo vsi deli dobro oprati. Po teh dogodkih so določili zaporedje pakiranja izdelkov. Tako najprej polnijo jogurt, potem kislo mleko in na koncu kefir, saj ima ta najmočnejšo kulturo.

Didaktična oprema na šoli

Festo Didactic je vodilni svetovni ponudnik opreme in rešitev za tehnično izobraževanje. Načrtujejo in implementirajo učne centre in laboratorije, dobavljajo izobraževalno opremo in programe, ki se uporablja za usposabljanje ljudi za delovanje v zelo dinamičnih in kompleksnih industrijskih okoljih. Njihov cilj je, da bi povečali uspeh v izobraževalnih ustanovah in industrijskih podjetij po vsem svetu.



Slika 7: program Fluidsim

Njihove proizvode je kupila tudi naša šola ter iz njih zaenkrat sestavila preproste avtomatizirane postroje, z opisom njihovega namena. Uporabljamo jih pri urah praktičnega pouka, pri teoriji pa se učimo o posameznih komponentah in načrtovanju avtomatiziranih postrojev.

Fluidsim je program, ki služi risanju in simuliranju elektro-pnevmatskih in elektro-hidravličnih shem in ga imamo tudi na šoli. Omogoča zelo enostavno simulacijo, pa tudi programiranje z logičnimi bloki. Delo s programom ni preveč zahtevno, ne potrebuješ prav veliko predhodnega znanja, saj se zlahka priučiš uporabe.

Zaključek

Ob zaključku raziskovalne naloge lahko zatrdim, da dobro poznam didaktične pripomočke v šoli, najbolj pa sem se poglobil v sestavo in delovanje konkretne avtomatizirane pakirne linije za mlečne izdelke. Sedaj vem, da nam v šoli podajajo tudi zelo koristne informacije. Brez letošnjega pouka pri dotičnem predmetu, avtomatiziranega stroja ne bi tako hitro razumel. Imel sem dobro podlago teorije, prav bi mi prišlo znanje iz več ur prakse, pri katerih bi lahko svobodno poskušal, kako nekaj deluje, saj jih imamo premalo.

Družbena odgovornost

Ta raziskovalna naloga je že v osnovi zasnovana na primeru, ki se stalno uporablja v industrijski proizvodnji, na področju živilstva. Avtomatiziran pakirni stroj nam, če z njim zamenjamo star sistem (več ročnega dela in več delavcev), prihrani veliko časa, delo je manj naporno, sistem je moderniziran. Žal ni povsod na Zemlji tako, pri nas v Evropi pa je povprečje in kakovost tehnologije veliko višja. Ta raziskovalna naloga nam vsem, ki se zanimamo za to smer tehnologije (mehatronika, elektronika, sistemi, elektrotehnika) pomaga razumeti kako je svet okoli nas kompleksen in hkrati, če ga razumemo izredno enostaven (z nekaj zelo osnovnega predznanja teorije avtomatiziranih postrojev). Avtomatiziran izdelek bi veliko pripomogel pri hitrosti dela saj so paketi lahko veliki in s tem tudi težki ter predstavljajo veliko težavo za nalaganje oz. zlaganje. Z avtomatizacijo bi se izboljšala tudi varnost pri delu saj bi zmanjšala trajne poškodbe delavca, ki se velikokrat zgodijo zaradi nepravilnega dvigovanja teže oz. bremena. Tako delavec nebi rabil neposredno dvigovati bremen ampak bi jih posredno naložil preko stroja. Delavec je zaradi tega manj obremenjen, bolj učinkovit ter manj izmučen po koncu izmene.

Viri

Arhivi podjetja Bohinjska sirarna d. o. o.

ISO 22400-2: Automation systems and integration – Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management

<https://www.vsi.si/kopa/novice/avtomatizacija> (dostopno 7. 2. 2020)

EU, Factories of the Future – Multi-annual roadmap for the contractual PPP under horizon 2020, 2013.

J. Dulc, Ocenjevanje tveganj. 2017, Študijsko gradivo za višješolsko strokovno izobraževanje

P. Eyabi, G. Washington, Modeling and sensorless control of an electromagnetic valve actuator, Mechatronics