VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI PAKIRNE LINIJE KRUHA

Kandidat: Elvedin Omerović

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Strojništvo

Mentor predavatelj: Dr. Darko Friščić, univ. dipl. gosp. inž.

Mentor v podjetju: Gabrijel Rožič, dipl. inž. str.

Lektorica: mag. Petra Vnuk, prof. slov.

Maribor, 2021

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Elvedin Omerović, sem avtor diplomskega dela z naslovom »Zagotavljanje varnosti pakirne linije kruha«, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Darko Friščića, univ. dipl. gosp. inž.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oziroma citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oziroma misli, kot moje lastne, kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, september 2021 Podpis študenta:

ZAHVALA

Svoji družini, ki je bila z mano v času šolanja, se zahvaljujem za podporo in zaupanje. Prav tako bi se rad zahvalil predavateljem, asistentom in strokovnemu osebju na Višji strokovni šoli Academia Maribor.

POVZETEK

Zaključno diplomsko delo pojasnjuje, kako zagotavljamo varnost na pakirni liniji kruha, obravnava pa tudi zagotavljanje varnosti strojev na splošno. Varnost stroja je osnova za varno sodelovanje med človekom in strojem. V nadaljevanju pojasnjujemo, na kaj moramo biti pozorni pri varnosti in kako se izvaja varnost strojev. Predstavljena je tudi zakonodaja, saj je zelo pomembna pri ustvarjanju novih proizvodov, pa tudi strojev. Proizvajalci se morajo držati zakonodaje, da bi proizvod lahko lansirali na trg ali v obratovanje. Osnovni sklop pravil za načrtovanje varnega stroja je Zakon o tehničnih zahtevah in ugotavljanju skladnosti ter podzakonski akt – predpis, Pravilnik o varnosti strojev, ki v celoti prevzema evropsko **direktivo o strojih**, ki vsebuje številne predloge, s katerimi lahko, če jih upoštevamo, dosežemo, da bo stroj varen. Oznaka CE je obvezna za lansiranje novega stroja na evropski trg. Proizvajalci lahko oznako CE izdajo sami, vendar morajo zagotoviti, da so svoj stroj načrtovali v skladu z načeli direktive o strojih. Spoznali bomo, kako odkriti nevarnosti, kot tudi, kako ravnati z ukrepi za preprečevanje nezgod. Varnost proizvoda oziroma stroja je ključnega pomena za nemoten delovni proces, katerega lahko dosežemo ne samo z varnim načrtovanjem, temveč tudi z upoštevanjem navodil za varno delo proizvajalca in usposabljanjem upravljalcem strojev. Šteje se, da je stroj varen, če pri njegovi redni uporabi in v primeru razumno domnevne zlorabe ne more priti do nevarnosti. Spoznali bomo, kako se že od samega začetka proizvajalci lotevajo zagotovitve varnosti na svojih strojih od samega načrtovanja, izdelave, namestitve stroja in uporabe.

Med načrtovanjem in proizvodnjo strojev proizvajalec z oceno tveganja oceni vse možne nevarnosti in nevarne točke. Na tej podlagi proizvajalec stroja sprejme ustrezne konstrukcijske ukrepe za odpravo ali zmanjšanje tveganja. Če le-tega ni mogoče odpraviti ali preostalega tveganja ni mogoče prenašati, mora proizvajalec stroja izbrati in uporabiti ustrezne zaščitne naprave ter po potrebi zagotoviti podatke o preostalih tveganjih.

Pakirna linija v podjetju, ki proizvodi prehrambne proizvode je sestavljena iz več strojev in tako tvori sklop strojev. Predstavljena bodo navodila, kako upravljalec varno uporablja sklop strojev pa tudi obveze in odgovornosti samih delodajalcev.

Ključne besede: Varnost stroja, skladnost stroja, preprečevanje nezgod, pakirna linija, sklop strojev.

ABSTRACT

Ensuring safety on the bread packaging line

The final thesis explains how we ensure safety on the bread packaging line, and also discusses ensuring the safety of machines in general. Machine safety is the basis for safe human-machine cooperation. The following explains what we need to pay attention to in terms of safety and how the safety of machines is implemented. Legislation is also presented as it is very important in creating new products as well as machines. Manufacturers must comply with the law in order to be able to launch the product on the market or into operation. The basic set of rules for designing a safe machine is the act on technical requirements and conformity assessment and the implementing regulation, the rules on safety of machinery, which fully transposes the European **machinery directive**, which contains a number of proposals that can be achieved if to keep the machine safe. The CE marking is mandatory for the launch of a new machine on the European market. Manufacturers may issue the CE marking themselves, but must ensure that they have designed their machinery in accordance with the principles of the Machinery Directive. We will learn how to detect hazards as well as how to deal with accident prevention measures. The safety of the product or machine is of key importance for a smooth work process, which can be achieved not only by safe planning, but also by following the instructions for safe work of the manufacturer and training of machine operators. A machine is considered to be safe if it cannot be endangered during its regular use and in the event of reasonably suspected misuse. We will learn how, from the very beginning, manufacturers have been working to ensure safety on their machines from the very design, manufacture, installation and use of the machine. During the design and manufacture of machinery, the manufacturer, with a risk assessment, assesses all possible hazards and hazard points. On this basis, the manufacturer shall take appropriate design measures to eliminate or reduce the risk. If the risk cannot be eliminated or the residual risk cannot be tolerated, the manufacurer must select and use appropriate protective devices and, if necessary, provide information on the residual risks. The packaging line in a company that produces food products consists of several machines and thus forms a set of machines. Instructions on how the operator uses the set of machines safely will be presented, as well as the obligations and responsibilities of the employers themselves.

Keywords: Machine safety**,** conformity of the machine**,** accident prevention**,** packing line**,** a set of machines.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 6

1.1 Opis področja in opredelitev problema 6

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve 6

1.3 Predpostavke in omejitve 7

2 VARNOST STROJEV 8

2.1 Zakonodaja o varnosti strojev 8

2.1.1 Zakon o tehničnih zahtevah in ugotavljanju skladnosti 9

2.1.2 Direktiva 2006/42/ES in pravilnik o varnosti strojev 9

2.2 Varnostna komponenta 11

3 ZAKON O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU 13

3.1 Direktiva o uporabi delovne opreme 13

3.1.1 Obveznosti delodajalcev 14

4 TEHNIČNA DOKUMENTACIJA 16

4.1 Ocena tveganja in odprava nevarnosti 16

5 LISTINE IN OZNAKE NA STROJU 19

5.1 ES pregled tipa 19

5.2 ES izjava o skladnosti 19

5.3 CE oznaka 19

5.3.1 Kaj je oznaka CE? 20

5.3.2 Postopek označevanja 21

6 PAKIRANJE 23

6.1 Pakiranje v prehrambni industriji 23

6.1.1 Pakiranje kruha 24

7 PREDSTAVITEV PAKIRNE LINIJE 26

7.1 Dokumentacija, shema in izgled pakirne linije 26

7.2 Navodila za varno uporabo pakirne linije 29

7.2.1 Vklop pakirne linije 29

7.2.2 Opredelitev stopnje nevarnosti in ukrepi za njihovo omejitev 30

7.2.3 Navodila za varno delo 31

7.2.4 Navodila za vzdrževanje in mazanje 31

8 PREDSTAVITEV SESTAVNIH STROJEV PAKIRNE LINIJE KRUHA.....34

8.1 AVTOMATSKA FORMIRKA KARTONSKIH ŠKATEL F146-SX.....34

8.1.1 Delovanje stroja.....35

8.1.2 Zagotavljanje varnosti na stroju za formiranje kartonov.....36

8.2 AVTOMATSKI PAKIRNI STROJ KALLFASS UNIVERSA 500.....40

8.2.1 Varnostna navodila.....41

8.3 POLAVTOMATSKI OVIJALEC PALET SIAT F1.....43

8.3.1 Opis varnostnih naprav.....44

8.3.2 Varnostna navodila.....45

9 VZDRŽEVANJE PAKIRNE LINIJE.....46

9.1 NAČRT PREVENTIVNEGA VZDRŽEVANJA.....46

9.2 AVTONOMNO VZDRŽEVANJE.....46

9.3 NAČRT ZAMENJAVE OBRABNIH KOMPONENT IN KRITIČNIH NADOMESTNIH DELOV.....47

10 VARNOSTNE REŠITVE NA PAKIRNI LINIJI KRUHA.....48

10.1 REŠITVENI KONCEPTI ZA VARNOST, KI SO ŽE INTEGRIRANI V PAKIRNO LINIJO.....48

10.1.1 Inteligentno in brezkontaktno spremljanje vrat.....48

10.1.2 Varna kaskada senzorjev s priročno diagnostiko.....49

10.2 REŠITVENI KONCEPTI ZA VARNOST, KI BODO INTEGRIRANI V PAKIRNO LINIJO.....50

10.2.1 Učinkovita zaščita pred nevarnimi točkami.....50

10.2.2 Modularno in varno mreženje.....51

10.2.3 Rešitveni koncepti za skladišče kartonskega materiala: Varnostni detektor (Safeguard Detector) 51

11 SKLEP.....56

12 VIRI IN LITERATURA.....58

13 PRILOGE.....60

KAZALO SLIK

SLIKA 1: TEHNIČNA ZAKONODAJA ZA STROJ IN ZAKONODAJA VZD 12
SLIKA 2: POSTOPEK OCENE TVEGANJA – SPLOŠNO 17
SLIKA 3: ITERATIVNI POSTOPEK OCENE TVEGANJA PRI STROJIH (PO STANDARDU EN ISO 12100) 18
SLIKA 4: TABLICA STROJA ZA OVIJANJE PALET Z OZNAKO CE 22
SLIKA 5: SHEMA PAKIRNE LINIJE 1 27
SLIKA 6: SHEMA PAKIRNE LINIJE 2 27
SLIKA 7: DEJANSKI IZGLED PAKIRNE LINIJE 28
SLIKA 8: IZKLOP V SILI – STIKALO .....
SLIKA 9: GLAVNO STIKALO 29
SLIKA 10: VZOREC IZJAVE O SKLADNOSTI 33
SLIKA 11: FORMIRKA KARTONSKIH ŠKATLI F-SX 35
SLIKA 12: FAZE DELOVANJA STROJA 36
SLIKA 13: NEVARNOSTI NA FORMIRKI KARTONSKIH ŠKATLI .....
SLIKA 14: PEKOVSKA DELOVNA OBLEKA 38
SLIKA 15: SENZORJI 39
SLIKA 16: PAKIRNI STROJ KALLFASS UNIVERSA 500 40
SLIKA 17: OVIJALEC PALET SIAT F1 43
SLIKA 18: VAROVALNE NAPRAVE NA OVIJALCU PALET 44
SLIKA 20: STIKALO STR1 NA VRATIH .....
SLIKA 19: STIKALO STR1 .....
SLIKA 22: VARNOSTNI SENZORJI .....
SLIKA 21: VARNOSTNI SENZORJI – UPORABA .....
SLIKA 23: SVETLOBNA ZAVESA UPORABA .....
SLIKA 24: SVETLOBNA ZAVESA .....
SLIKA 25: VARNOSTNI KRMILNIKI .....
SLIKA 26: OPERATER NALAGA SKLADIŠČE 52
SLIKA 27: SAFEGUARD DETECTOR .....
SLIKA 28: SENZORSKO PREPOZNAVANJE NAPOLNJENOSTI SKLADIŠČA 54
SLIKA 29: SHEMA DELOVANJA VARNOSTNIH NAPRAV 54

KAZALO TABEL

TABELA 1: PREVENTIVNO VZDRŽEVANJE 39

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Namen zagotavljanja varnosti strojev, v našem primeru pakirnih strojev, se predvsem nanaša na to, da bo stroj varen za uporabnika in proizvodno obratovanje ter da bomo preprečili kakršnekoli nepotrebne zaustavitve oziroma okvare stroja.

Varnost strojev je zelo pomembna, človeško življenje pa je najpomembnejša vrednota podjetja. Ob moralni obveznosti, da se nikomur ne škoduje, obstajajo tudi zakoni, direktive in standardi, ki zahtevajo varnost strojev in tudi izogibanje kakršnekoli morebitni nesreče za zaposlene.

Zelo pomembno je, da se varnost upošteva skozi celoten življenjski cikel strojev, od načrtovanja, izdelave, namestitve, nastavitve, obratovanja, vzdrževanja, vse do končne razgradnje. Čeprav je življenjska doba stroja sestavljena iz teh številnih faz, se 60 % nesreč zgodi med namestitvijo, nastavitvijo ter vzdrževanjem. Zdi se, da je razlog za to, da se te faze pri načrtovanju in analizi tveganja ne upoštevajo dovolj poglobljeno. Tudi pri avtomatizaciji strojev so se zahteve glede varnosti in zaščite vedno bolj spreminjale.

V preteklosti so bile varnostne naprave moteče in jih pogosto niso uporabljali. Danes pa so dobro razvite varnostne naprave vključene v delovni proces, varnost pa ne upočasnjuje več proizvodnje, ampak obratno.

VARNOST predstavlja krovno tematiko diplomskega dela, saj večinoma obravnava zagotavljanje varnosti z različnih vidikov

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Ker gospodarstvo kaže krhke znake stabilizacije, si delavci in podjetja, ki ustvarjajo višjo vrednost, ne morejo privoščiti izgube časa ter priložnosti zaradi poškodb na delovnem mestu. Varno delovanje strojev pa zmanjšuje čas izpada in ponuja najmanjšo možno prekinitev proizvodnje oziroma poslovanja podjetja.

Namen in cilji diplomskega dela, ki jih bomo poskusili doseči, so:

- predstavitev problema in iskanje rešitve za zagotavljanje varnosti;
- iskanje najbolj ekonomičnih rešitev;
- povečana varnost in manjša delovna tveganja;
- zmanjšati tveganja na kritičnih točkah ter
- seznanitev s tehnično dokumentacijo.

Hipoteze/trditve diplomskega dela, ki smo si jih zastavili, pa so:

- H1: Neprimerno ravnanje delavcev oziroma neupoštevanje pisnih navodil in prepovedi delodajalca je večinoma razlog za nastanek nezgod pri delu.
- H2: Zagotavljanje varnosti pakirne linije onemogoča ali vsaj minimizira tveganje za poškodbe in nezgode.
- H3: Investicija v varnost strojne opreme pripomore k boljši klimi med zaposlenim.

Kot smo navedli, pri zagotavljanju varnosti v podjetju, ključno področje predstavlja mehanska oprema v obratu. Obstajajo tudi trije pomembni vidiki na področju varnosti strojev, kateri dosti pripomorejo splošni zagotovitvi varnosti, kot so:

- ustrezna uporaba merilnih naprav za nadzor strojev;
- določitev značilnosti konstrukcije strojev, ki prispevajo k varnosti ter
- razvijanje kulture oziroma programa varnosti s svojim osebjem.

1.3 Predpostavke in omejitve

Predpostavili smo, da z zagotavljanjem varnosti, kot tudi z izboljšavo splošne varnosti pri obratovanju strojev, zelo pripomoremo, da se izognemo nesrečam kot tudi izpadu proizvodnje.

Omejitve lahko predstavlja želja podjetja po anonimnosti in varstvo osebnih podatkov kot tudi pogosta menjava zaposlenih na določenih delovnih mest, ki so na splošno pomembna za zagotavljanje varnosti.

2 VARNOST STROJEV

»Zagotavljanje varnosti na pakirni liniji kruha«, je tema, ki jo bomo obravnavali v diplomskem delu. Podjetje oziroma pekarna pripada samemu vrhu slovenske živilske industrije, zelo prepoznavna pa je tudi na tujih trgih. Visoki trendi zahtevajo visoke standarde, uvedbo in uporabo evropske in slovenske zakonodaje, in sicer na splošno kot tudi glede varnostnih vidikov. Predstavljeno bo v pomoč menedžmentu, nadzornim in drugim službam za obvladovanje varnosti, zmanjševanju števila poškodb kot tudi nepotrebnim izpadom in prekinitvam proizvodnje. Zato je vlaganje v varnost bistvenega pomena za vsa podjetja. Varnost in zdravje pri uporabi stroja sta, poleg pravne in družbene obveznosti, tudi z ekonomskega vidika prednost, saj je vloga človeških virov odločilna za doseganje kakovostnih in stroškovno učinkovitih proizvodnih ciljev.

Samo transportni trakovi so udeleženi v 30-odstotkih vseh nesreč s stroji. Nobenega dvoma ni, da je oprema v teh objektih izredno nevarna in je eno izmed najbolj tveganih območij v obratu. Če je stroj dovolj velik, da lahko tvori embalažo, obstaja velika verjetnost, da lahko s seboj vzame prst. V popolnem svetu bi bile vse tovarne hrane opremljene s pametnimi stroji in z ustreznim varovanjem. Toda v resnici si podjetja še vedno prizadevajo za izgradnjo in vzdrževanje varnejših objektov. Operaterji še vedno ročno sodelujejo s stroji in delajo s polavtomatsko opremo.

2.1 Zakonodaja o varnosti strojev

Inženirji imajo v pravilno organiziranem trženjskem procesu še kako pomembno vlogo v raziskovanju, načrtovanju (planiranju), razvijanju, prodaji. Razvijanje (načrtovanje) proizvodov je osrednji del tega procesa. Kako pa so razvijanje proizvodov in njihova proizvodnja ter uporaba povezani z zakonodajo? Zelo! (Darko Dajčman, 2015)

Slovenija je kot članica Evropske unije (v nadaljevanju EU) dolžna spoštovati EU zakonodajo, direktive, standarde itd. Slovensko zakonodajo na tem področju predstavlja Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti ter predzakonski akt – predpis, pravilnik o varnosti strojev, ki je v celoti usklajen z direktivo EU o strojih 2006/42/ES. Direktiva EU je osnova za ustrezno nacionalno zakonodajo v vseh članicah EU. Besedilo pravilnika je tudi primerljivo z evropskim, še posebej priloge. Usklajenost zakonodaje pa je temelj za prosti trg

znotraj EU. Direktiva tehnične podrobnosti prepušča standardom EN. Pravilnik o varnosti strojev je objavljen v uradnem listu RS št. 75/08 in 66/10.

2.1.1 Zakon o tehničnih zahtevah in ugotavljanju skladnosti

Zakon ureja vse pogoje, ko lansiramo proizvod na trg ali v uporabo. Ureja tudi vse tehnične zahteve za proizvode ter kako postopamo pri ugotavljanju skladnosti kot tudi vse potrebne listine za proizvode.

Proizvajalci ali subjekti morajo zagotoviti, da so njihovi proizvodi, preden jih lansirajo na trg ali v uporabo, skladni z vsemi predpisi, ki jih določa zakon o tehničnih zahtevah, kot tudi, da so pravilno označeni ter da je pravilno ugotovljena skladnost; zagotoviti morajo ES izjavo o skladnosti in zagotoviti potrebno dokumentacijo za proizvode.

2.1.2 Direktiva 2006/42/ES in pravilnik o varnosti strojev

Kot smo že omenili, je pravilnik o varnosti strojev v celoti v skladu z EU Direktivo o strojih 2006/42/ES.

Naloge načrtovalcev in proizvajalcev strojev so določene v direktivi o strojih [2006/42/ES], ki je bila leta 2008 prenesena v slovensko nacionalno zakonodajo. Predpis se uporablja za dokončane in delno dokončane stroje, zamenljivo opremo, varnostne komponente, dvižne pripomočke, verige, vrvi in trakove ter odstranljive naprave za mehanski prenos, kot so kardanske gredi. Direktiva se uporablja tudi za uvoz neskladnih strojev, vključno z rabljeno opremo, v EU, pri čemer je uvoznik odgovoren za uskladitev strojev. (COMMISSION, 2019)

Direktiva o strojih 2006/42/ES, ki ureja usklajevanje bistvenih zdravstvenih in varnostnih zahtev za stroje na ravni EU, spodbuja prosti pretok strojev na enotnem trgu ter zagotavlja visoko raven zaščite delavcev in državljanov EU.

Ker gre za direktivo »novega pristopa«, spodbuja usklajevanje s kombinacijo obveznih zdravstvenih in varnostnih zahtev ter prostovoljnih usklajenih standardov. Direktiva o strojih velja le za proizvode, ki bodo prvič lansirani na trg EU.

Direktiva o strojih 2006/42 /ES je bila objavljena 9. junija 2006 in je začela veljati 29. decembra 2009. Spremenjena je bila z Direktivo 2009/127/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21.

oktobra 2009 glede strojev za uporabo pesticidov ter z Uredbo (EU) št.167/2013 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. februarja 2013 o odobritvi in tržnem nadzoru, med drugim kmetijskih in gozdarskih vozil.

2.1.2.1 Sestav direktive 2006/42/ES in kaj določa

Sestavljajo je štiri poglavja in sedem prilog:

Poglavje 1: Namen, dajanje na trg in prosti pretok:

- Bistvene varnostne in zdravstvene zahteve;
- Določitev izrazov »stroj« in »varnostna komponenta«;
- Stroji, ki jih direktiva ne zajema;
- Pogoji za dajanje na trg in obratovanje;
- Sejmi in predstavitve;
- Prepoved dajanja na trg in obratovanje;
- Standardi skladnosti stroja ter
- Nepravilna uporaba CE oznake.

Poglavje 2: Postopek ugotavljanja skladnosti:

- ES izjava o skladnosti;
- Stroji in varnostne komponente iz priloge IV in tisti, ki niso v prilogi IV ter
- Prevzem obveznosti v primeru neizpolnjevanja istih s strani proizvajalca.

Poglavje 3: Oznaka CE:

- Način pritrditve oznake;
- Prepoved zavajajočih znakov ter
- Nedovoljena uporaba CE in ukrepi.

Poglavje 4: končne določbe:

- Obveščanje držav članic in komisije o ukrepih v zvezi dajanja strojev na trg ter
- Naslovitev direktive na EU članice.

Priloga I: Bistvene zdravstvene in varnostne zahteve z načrtovanjem in izdelavo strojev

Priloga II: Izjave proizvajalca o skladnosti strojev in neskladnosti proizvoda

Priloga III: Označevanje z oznako CE, oblika in velikost

Priloga IV: Vrste strojev in varnostnih komponent, za katere mora biti vključen priglašeni organ

Priloga V: Tehnična dokumentacija, vsebina

Priloga VI: ES pregled tipa, kaj je, kdo vloži, vsebina, postopek in naloge priglašenega organa pri pregledu, obveznosti proizvajalca ali njegovega zastopnika ter

Priloga VII: Minimalna merila pri imenovanju priglašenih organov. (Prešern & Furlan, 2008)

Običajno je za posamezen stroj treba upoštevati več direktiv novega pristopa, in sicer :

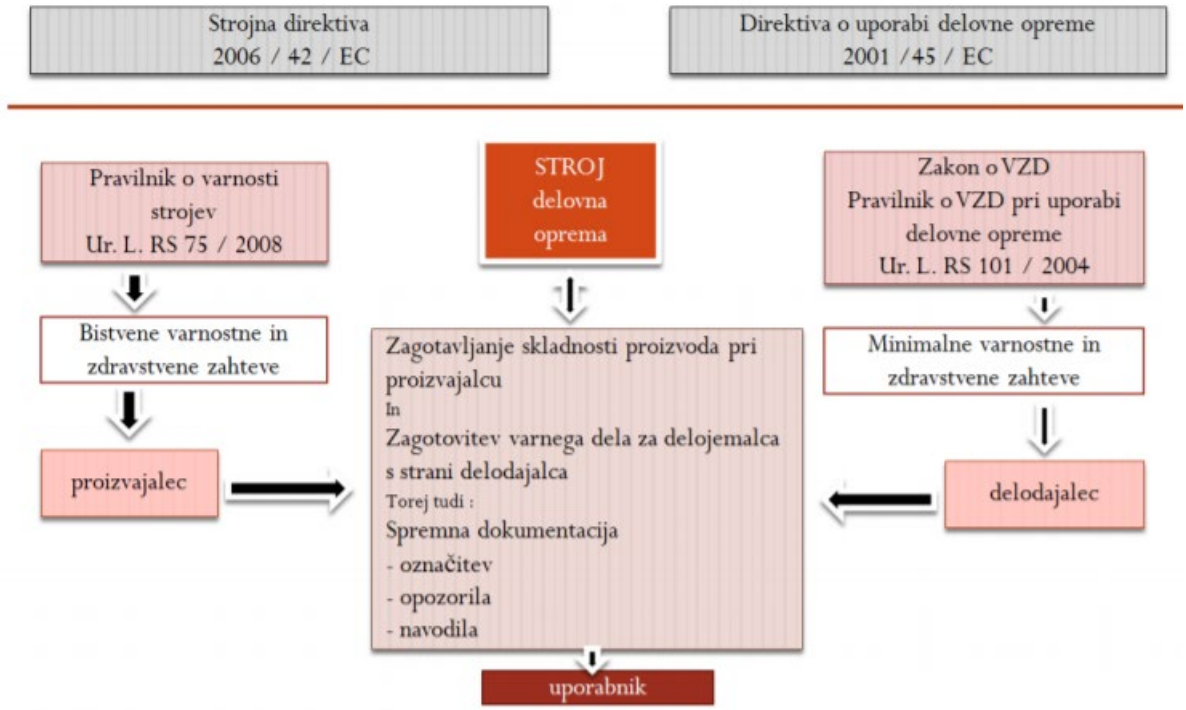
- Direktiva LVD 2014/35/ES – nizkonapetostna oprema oziroma »direktiva o električni varnosti«;
- Direktiva EMC 2014/30/ES – elektromagnetna združljivost;
- Direktiva 2014/29/EU – enostavne tlačne posode;
- Direktiva PED 2014/68/ES – tlačna oprema;
- Direktiva ATEX 2014/34/ES – oprema, namenjena uporabi v potencialno eksplozivnem ozračju in
- Direktiva Noise 2000/14/ES – emisija hrupa strojev. (Darko Dajčman, 2015).

Priglašeni organi za stroje v Sloveniji so Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje – SIQ ter Zavod za varstvo pri delu – ZVD.

2.2 Varnostna komponenta

To so deli, ki opravljajo neposredno varnostno funkcijo zagotavljanja varnega delovanja stroja. Varnostne komponente so naprave za ustavljanje v sili, senzorji ter varnostna izklopna stikala.

Varnostne komponente se označujejo s CE, po direktivi o strojih, lahko pa so tudi predmet drugih direktiv (LVD, EMC). (Darko Dajčman, 2015)



Slika 1: Tehnična zakonodaja za stroj in zakonodaja VZD

Vir: (Darko Dajčman, 2015)

3 ZAKON O VARNOSTI IN ZDRAVJU PRI DELU

Treba je upoštevati tudi zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 ter iz tega pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04 in 43/11, 2. odstavek 82. člena ZVZD-1).

S tem zakonom se določajo pravice ter dolžnosti delodajalcev in delavcev v zvezi z varnim in zdravim delom ter ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu.

Delodajalec mora zagotoviti varnost in zdravje delavcev pri delu. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev varnosti in zdravja delavcev ter drugih oseb, ki so navzoče v delovnem procesu, vključno s preprečevanjem, z odpravljanjem in obvladovanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo in s potrebnimi materialnimi sredstvi.

Delodajalec mora posebno skrb nameniti zagotovitvi varnosti in zdravja nosečih delavk, mladih in starejših delavcev ter delavcev z zmanjšano delovno zmožnostjo ter pri izbiri ukrepov upoštevati posebna tveganja, katerim so ti delavci izpostavljeni pri delu, v skladu s posebnimi predpisi.

Delodajalec mora upoštevati spreminjajoče se okoliščine in izvajati take preventivne ukrepe ter izbirati take delovne in proizvajalne metode, ki bodo zagotavljale izboljševanje stanja in višjo raven varnosti in zdravja pri delu ter bodo vključene v vse aktivnosti delodajalca in na vseh organizacijskih ravneh. Zakon govori tudi o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo delovne opreme delavcev pri delu ter ureja obveznosti delodajalca in delavca v zvezi z delovno opremo, ki se uporablja pri delu. (Vlada RS, 2004)

3.1 Direktiva o uporabi delovne opreme

Direktiva o uporabi delovne opreme 2009/104/ES se nanaša na minimalne zdravstvene in varnostne zahteve za uporabo delovne opreme s strani delavcev pri delu.

Podjetjem in delodajalcem nalaga obveznost, da upoštevajo potencialne nevarnosti za operaterje in druge osebe, ki uporabljajo ali vplivajo na stroje ter opremo. Vključuje potrditev, da je nova, rabljena in obstoječa oprema varna, primerna za uporabo in primerna za predvideni namen, ter da je bila pravilno nameščena, pravilno uporabljena in pravilno vzdrževana.

Direktiva o uporabi delovne opreme 2009/104/ES združuje tako prejšnjo Direktivo o delu na višini (2001/45/ES) kot izvirnik Direktive o uporabi delovne opreme (89/655/EGS) v eno konsolidirano direktivo.

Na splošno direktiva zahteva, da je vsa oprema, predvidena za uporabo pri delu, primerna za predvideno uporabo, varna za uporabo, vzdrževana v varnem stanju in v določenih okoliščinah pregledana, da se tako ohrani, uporabljena s strani ljudi, ki so prejeli ustrezne informacije, navodila in usposabljanje, ter opremljena z ustreznimi varnostni ukrepi, kot so npr. zaščitne naprave, oznake, opozorila.

Direktiva se izvaja v Združenem kraljestvu v kombinaciji z direktivo o strojih in se uporablja za industrijske uporabnike ter kupce delovne opreme v Združenem kraljestvu v skladu z določbami o določbah in uporabi delovne opreme iz leta 1998, skrajšanimi za PUWER98.

Direktiva definira pojme, kot so: delovna oprema, uporaba delovne opreme, izpostavljen delavec, nevarno območje in upravljalec.

3.1.1 Obveznosti delodajalcev

Delodajalec sprejme vse ukrepe za zagotovitev varnosti delovne opreme, ki je na voljo delavcem. Med izbiro delovne opreme je delodajalec pozoren na posebne delovne pogoje, ki obstajajo na delovnem mestu, zlasti v zvezi z varnostjo in zdravjem delavcev. Če tveganj med delovanjem delovne opreme ni mogoče popolnoma odpraviti, delodajalec sprejme ustrezne ukrepe, da jih čim bolj zmanjša. Poleg tega mora biti delovna oprema skladna z ustreznimi direktivami Skupnosti in/ali minimalnimi zahtevami iz Priloge I.

Delodajalec mora v celotni delovni dobi z ustreznim vzdrževanjem vzdrževati skladnost delovne opreme. Delodajalec mora zagotoviti, da je delovna oprema pravilno nameščena in da deluje pravilno, tako da pristojne osebe pregledajo/preskusijo delovno opremo (začetno, po montaži, periodično in posebno). Rezultati inšpekcijskih pregledov se evidentirajo in hranijo.

Če je verjetno, da bo uporaba delovne opreme pomenila posebno tveganje, mora delodajalec zagotoviti omejen dostop do njene uporabe in omogočiti kakršnekoli spremembe samo s strani strokovnega osebja. Delodajalec mora v celoti upoštevati vidike ergonomije in zdravja pri delu.

Delodajalec delavcem zagotovi ustrezne, razumljive informacije (npr. pisna navodila) o delovni opremi, ki podrobno opisujejo: pogoje uporabe, predvidljive neobičajne situacije, kakršnekoli

dodatne ugotovitve, pridobljene na podlagi izkušenj. Delavci se seznanijo z nevarnostmi, ki so zanje pomembne. Delodajalec mora zagotoviti, da se delavci ustrezno usposabljajo, vključno s tveganji in posebnim usposabljanjem na opremi s posebnim tveganjem.

Delodajalec mora tudi spoštovati pravila v zvezi z delovno opremo ter narediti njen redni pregled. Zagotoviti mora posebne ukrepe za delovno opremo, ki vključuje posebna tveganja, uporabljati ergonomska načela ter obveščati, usposabljati in se posvetovati z delavci.

4 TEHNIČNA DOKUMENTACIJA

Tehnična dokumentacija je sestavni del pri načrtovanju in izdelavi strojev, ki ga zahteva zakonodaja. Pripravi jo proizvajalec in jo je treba hraniti deset let. Sestavljajo jo splošni in tehnični del. Splošni del dobi kupec, tehničnega pa proizvajalec hrani kot poslovno tajno.

Splošni del:

- Naziv in naslov podjetja;
- Identifikacija proizvoda;
- Opis proizvoda in osnovni podatki;
- Standardi in direktive;
- Navodila za uporabo ter
- Izjava o skladnosti.

Tehnični del:

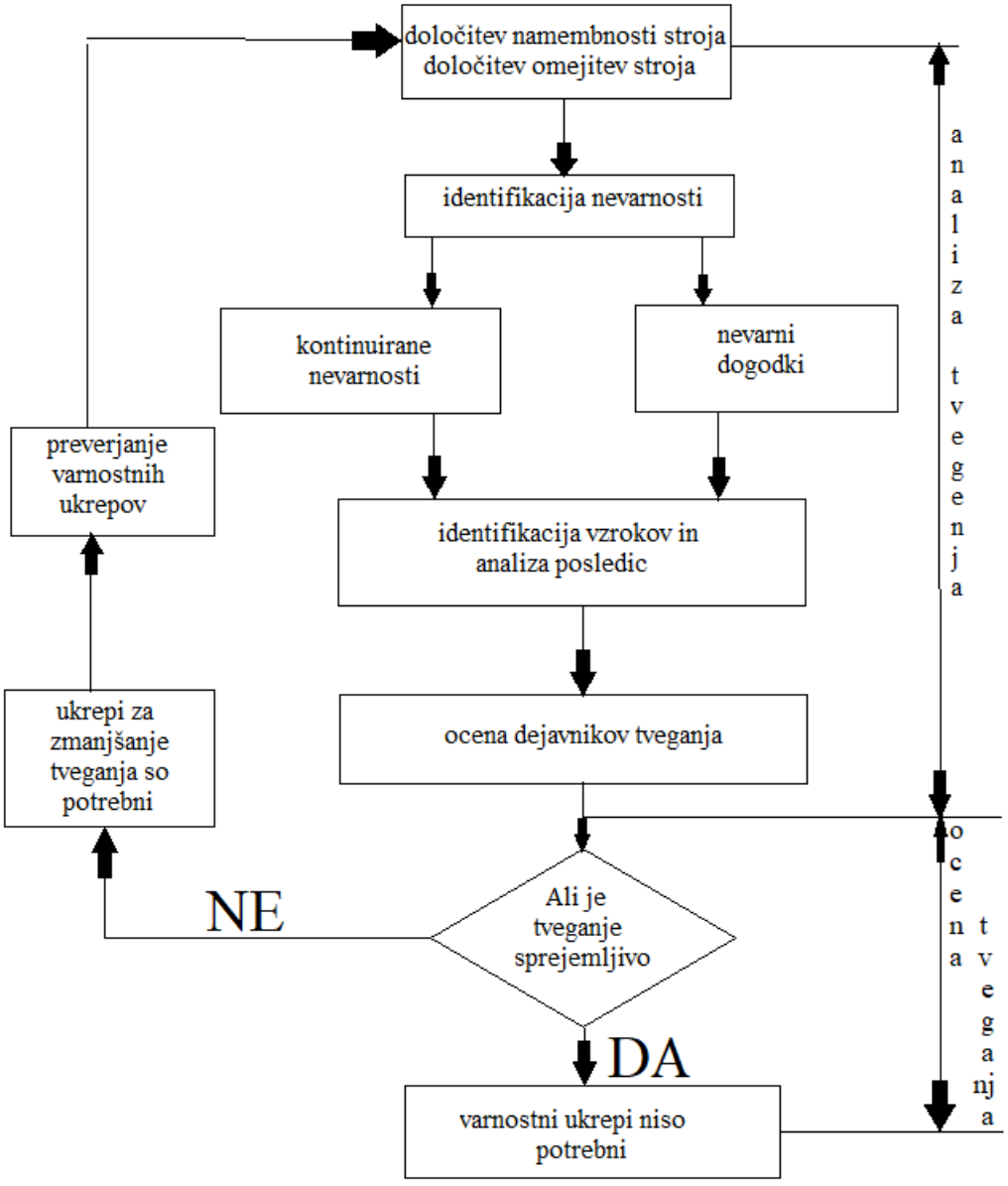
- Seznam zahtev za proizvod;
- Opis tehničnih rešitev;
- Oceno tveganja;
- Načrt proizvoda, izračuni risbe itd.;
- Opis preskušanja in poročila;
- Certifikati priglašenega organa in o uporabi materialov ter
- Izjava o skladnosti in ukrepi za zagotavljanje skladnosti. (Prešern & Furlan, 2008)

4.1 Ocena tveganja in odprava nevarnosti

Ocena tveganja je sestavni del procesa načrtovanja stroja, s čimer proizvajalec skrbi, da ne bo ogrožal zdravja in varnosti ljudi. Je pa zahtevana s strani direktiv in standardov, oziroma če so upoštevane vse bistvene zahteve iz direktiv in produktnih harmoniziranih standardov, je ni treba narediti. Bistveno je to, da z njo prepoznamo nevarnosti in jih s ciljem preprečujemo. Potencialne nevarnosti je treba odpraviti že v fazi načrtovanja, seveda, če gre. Treba je prvo določiti namen stroja in kdo bo delal s njim, nato pa je treba prepoznati nevarnosti in oceniti

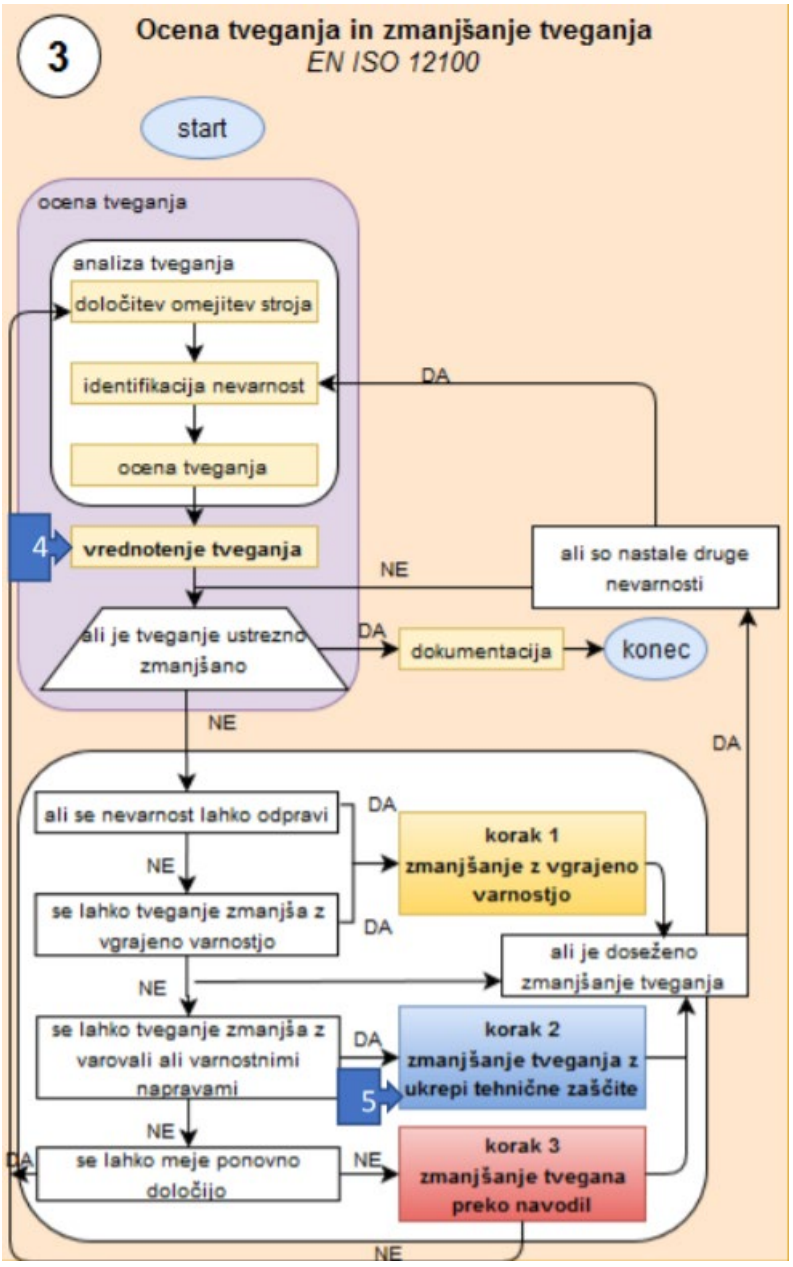
tveganje glede verjetnosti poškodb. Iz te ocene pa morajo izhajati ukrepi. (Prešern & Furlan, 2008)

Oceno tveganja izvedemo po standardu ISO, in to v naslednjih korakih: prepoznamo nevarnosti in pri vsaki določimo vrednost dejavnikov, potem pa ocenimo tveganje in če je sprejemljivo, izvedemo varnostni ukrep, potem pa ponovno ocenimo tveganje in tako ponavljamo. (Prešern & Furlan, 2008)



Slika 2: Postopek ocene tveganja – splošno

Vir: (Prešern & Furlan, 2008)



Slika 3: Iterativni postopek ocene tveganja pri strojih (po standardu EN ISO 12100)

Vir: (Prešern & Furlan, 2008)

5 LISTINE IN OZNAKE NA STROJU

Proizvajalec stroja ali njegov pooblaščeni zastopnik morajo zagotoviti vse potrebne listine preden lansirajo stroj na trg oziroma v obratovanje.. Nekatere od njih so:

- ES – izjava o skladnosti stroja ali varnostne komponente;
- ES – pregled tipa, certifikat;
- Potrdilo o ustreznosti in sprejemu tehnične dokumentacije;
- Poročilo o pregledu stroja pred prvo uporabo in periodičnem pregledu stroja ter
- Prevod listin itd.

5.1 ES pregled tipa

Certifikat pridobi proizvajalec. Z izdajo priglašeni organ potrdi skladnost stroja z direktivo o varnosti strojev, seveda po opravljenem preizkusu. Uporabljajo se tudi, ko so bili upoštevani harmonizirani standardi, vedno pa, ko le-ti niso bili upoštevani. Certifikat se ne dostavlja kupcu, ampak v izjavi o skladnosti se napoti na njega. Izdaja se za stroje, navedene v Prilogi IV, pa tudi prostovoljno za stroje, ki niso navedeni.

5.2 ES izjava o skladnosti

Je dokument, s katerim proizvajalec izjavlja, da se spoštoval vso zakonodajo. Stroj s tem ustreza vsem varnostnim in zdravstvenim zahtevam in proizvajalec prevzema vso odgovornost za stroj. Ko podpiše izjavo, na stroj pritrdi oznako CE. Izjava mora vsebovati: ime in naslov proizvajalca ali zastopnika, opis stroja, ime, tip in številko stoja, seznam predpisov oziroma direktiv in standardov, datum izdaje, številko certifikata o pregledu tipa, podpis, izjavo o odgovornosti ter ime priglašenega organa. (Prešern & Furlan, 2008)

5.3 CE oznaka

Od leta 1985 mora imeti vsak proizvod, ki se prodaja v EU, certifikat **CE**. CE je kratica za Conformité Européenne, kar pomeni: »V skladu z evropsko zakonodajo«. Z drugimi besedami, izdelek izpolnjuje zahteve direktiv EU ali predpisov EU, kar izdelek uvršča v prodajo po vsej EU oziroma ima le-ta prost pretok. Vsaka država članica EU ima svoje zakone in predpise, ki

se nanašajo na trgovino. Zahteve za certifikat CE lahko vplivajo na 50 % blaga, ki se trenutno izvaža iz ZDA v EU.

5.3.1 Kaj je oznaka CE?

Primarni namen oznake CE je pomagati prosti trgovini s proizvodi znotraj EU in zmanjšati učinek fizičnih meja med državami članicami. Drug cilj oznake CE je povezan s poenotenjem pravnih meril za varnost zdravja in okolja v celotnem EGP (Evropski gospodarski prostor). Skrb za varnost velja tako za delovno mesto kot tudi za varovanje javnih interesov.

Obstaja več kot 20 direktiv, ki vsebujejo zahteve za oznako CE. Vsaka država članica se je zavezala, da bo zahteve vključila v svojo nacionalno regulativno strukturo.

Oznaka CE običajno zahteva da moramo izvesti oceno tveganja za proizvod. Ta postopek določa obstoj nevarnosti, obseg tveganj za ljudi, živali, blago ali okolje. Vključuje tudi določitev, katere rešitve lahko proizvajalec proizvoda uporabi za zmanjšanje tveganja in ohranjanje skladnosti z ustrezno zakonodajo.

Izdelati moramo navodila za uporabo. Priročnik mora navesti predvideni namen izdelka ter morebitne prepovedi in opozorila. Vsebovati mora tudi navodila za enostaven nadzor in vzdrževanje.

Moramo pripraviti in podpisati izjavo EU o skladnosti. Proizvajalec ali uvoznik za EGP daje izjavo, da proizvod izpolnjuje zahteve direktive, predpisov in standardov.

Tehnična dokumentacija vključuje vključitev zgoraj omenjenih dokumentov ter vseh projektnih podatkov, risb, izračunov in poročil o preskusih. Tehnična dokumentacija dokazuje, da proizvod izpolnjuje osnovne zahteve, kot so opredeljene v veljavnih direktivah.

Moramo upoštevati enake zahteve za uvožene proizvode na trg EGP. Prodajalci in druge stranke morajo upoštevati tudi oddelke direktiv, ki veljajo zanje, vključno z načrtovalci, distributerji, s trgovci, z dobavitelji, delodajalci in uporabniki.

V sodelovanju z Evropsko komisijo so javni organi držav članic EU odgovorni za nadzor postopka označevanja CE.

5.3.2 Postopek označevanja

Namestitev oznake CE na izdelek pomeni, da proizvajalec izjavi, da proizvod izpolnjuje osnovne zahteve, določene v vseh direktivah, ki veljajo za proizvode. Oznaka CE ustreznemu organu pomeni, da proizvod izpolnjuje zakonske zahteve za prodajo v državi članici. Oznaka CE predstavlja edini simbol skladnosti s temi zahtevami.

Čeprav ima lahko proizvod dodatne oznake, le-te nimajo enake teže kot znak CE. Druge oznake ne smejo povzročati zamenjave z oznako CE ter ne smejo vplivati na čitljivost in vidnost oznake CE.

Podjetje ali oseba, ki proizvod lansira na trg v mejah EGP, je odgovorna za skladnost z direktivami in znakom CE in lahko vključuje naslednje subjekte ali posameznike:

- Proizvajalec – Za proizvajalce s sedežem v EGP ima podjetje popolno obveznost označevanja CE.
- Pooblaščenec s sedežem v skupnosti – To osebo imenuje proizvajalec in prevzame odgovornost za nekatere naloge, kot je podpis ES-izjave o skladnosti ali pritrditev imena in naslova na identifikacijsko ploščico.
- Uvoznik izdelkov – Ta oseba ali podjetje je v celoti odgovorno za namestitev znaka CE za proizvode zunaj EGP.
- Trgovska družba je v celoti odgovorna za oznako CE, če izpolnjuje naslednje opredelitve proizvajalca, a to so da sestavi proizvod, spremeni ali razširi proizvod, kar povzroči varnostne spremembe, izvozi proizvod iz države, ki ni članica EGP ter prodaja proizvod pod svojim imenom ali pod lastno blagovno znamko.

Ko prodajalec prodaja proizvod pod zasebno blagovno znamko, mora na proizvodu uporabiti zahtevane podatke, sestaviti ES-izjavo o skladnosti in spremeniti osebne podatke v uporabniškem priročniku. Vendar mora začetni koncept vsebovati podatke dobavitelja.

Naši stroji v sestavu pakirne linije imajo vsi oznako CE.



Slika 4: Tablica stroja za ovijanje palet z oznako CE

Vir: Lasten vir

6 PAKIRANJE

Pakiranje se nanaša tudi na postopek oblikovanja, vrednotenja in izdelave paketov. Pakiranje lahko opišemo kot usklajen sistem priprave blaga za prevoz, skladiščenje, logistiko, prodajo in končno uporabo. (Wikipedia)

Stroji za pakiranje se uporabljajo v večini predelovalnih dejavnosti. Največji delež se uporablja v živilski industriji, industriji pijač; farmacevtska industrija pa je drugi največji uporabnik.

Zgodovina pakiranja sega v leto 1035, ko je perzijski popotnik, ki je obiskal trge v Kairu, ugotovil, da so zelenjavo, začimbe in strojno opremo kupci po prodaji zavili v papir. Sčasoma so poskušali uporabiti naravne materiale, ki so na voljo, na primer košarice iz trstičja, lesene škatle, lončene vaze, tkane vrečke itd. Vendar so kartonsko embalažo prvič uporabili v 19. stoletju.

Državna univerza v Michiganu je bila prva, ki je ponudila diplomo iz »Pakirnega inženirstva«. Od takrat ni več poti nazaj. Pakirna industrija se je razcvetela bolj kot vsebina, prav pakiranje pritegne pozornost kupca.

V pakirni industriji se je v začetku 20. stoletja zgodila revolucija zaradi več načinov pakiranja, kot so bakelitna zapirala na steklenicah, prozorni celofanski ovoji in plošče na kartonih, kar je povečalo učinkovitost predelave ter izboljšalo varnost hrane. Ker so bili tudi pol razviti dodatni materiali, kot so aluminij in več vrst plastike, so bili vključeni v izboljšanje zmogljivosti in funkcionalnosti paketov. (yourarticlelibrary.com, 2021)

6.1 Pakiranje v prehrambni industriji

Kakovostno pakiranje izdelkov je pomembno v vsaki panogi, vendar je morda najpomembnejše v živilski industriji. Proizvajalci morajo zagotoviti, da so njihovi prehrambni izdelki varni in brez onesnaženja v vseh fazah poti od proizvodnega obrata do prodajne police. Embalaža mora biti enakovredna, trpežna in privlačna, saj mora služiti tudi kot trženje samega izdelka v trgovini.

Pomen pakiranja izdelkov v živilski industriji pogosto izhaja iz varnosti. Živilski proizvodi ne smejo biti onesnaženi in poškodovani na vseh točkah prodajnega procesa. Zato mora biti embalaža izdelkov dovolj trpežna, da se živilski predmeti ne bodo poškodovali, ko bodo odpremljeni iz proizvodnega obrata v trgovine ter spet, ko bodo prevažani iz trgovine do

potrošnikovega doma. Pakiranje izdelkov v prozorne vreče, kot so polipropilenske škatle ali plastične vrečke, je zelo koristno, saj je precej trpežno in potrošniku omogoča, da si izdelek pred nakupom pravilno ogleda in tako zagotovi, da na noben način ni poškodovan. Trajna embalaža je prav tako ključnega pomena, saj pomaga zaščititi pred vlago in navzkrižno kontaminacijo. Če vlaga ali zrak prodreta v embalažo, se lahko živilo pokvari in postane neprimerno za prodajo. Izogibanje navzkrižni kontaminaciji je prav tako ključnega pomena, zlasti pri izdelkih, ki vsebujejo oreške, mlečne izdelke ali druge pogoste alergene.

Pakiranje izdelkov ne zagotavlja samo varnosti potrošnika z zmanjšanjem možnosti vlage in navzkrižne kontaminacije, temveč tudi z jasnim prikazom ključnih informacij o zdravju in varnosti na embalaži. Vsi živilski izdelki morajo imeti seznam sestavin, ki se uporabljajo v njihovi proizvodnji, in priložena hranilna dejstva. Čeprav nekateri kupci seznama morda v celoti ne upoštevajo, je to še vedno ključni element pri pakiranju živilskih izdelkov. Te informacije so še posebej pomembne za potrošnike s prehranskimi omejitvami, z alergijami ali drugimi zdravstvenimi težavami. Poleg teh informacij mora biti na embalaži živilskih izdelkov jasno naveden tudi datum poteka veljavnosti. Dodatek teh ključnih informacij zagotavlja, da vsi kupci natančno vedo, kaj dobijo z nakupom.

Pakiranje izdelkov ima veliko večjo vlogo pri trženju, kot se zavedajo številni potrošniki. Prehrambne izdelke s privlačno embalažo bodo veliko verjetneje kupili med množico konkurentov z bolj splošnim dizajnom. Bolj ko je embalaža izdelka edinstvena, bolj verjetno je, da jo bodo potrošniki opazili. Če se uporablja skupaj s konceptom privlačnosti polic, lahko strokovna embalaža znatno poveča prodajo živilskih izdelkov. (ptppackaging.com, 2020)

6.1.1 Pakiranje kruha

Takoj po peki začne kakovost kruha kazati na znake poslabšanja, vključno z izgubo okusa in vlage, zastojem ter drugimi neželenimi spremembami teksture na skorji in delih drobtin. V velikih pekarnah je treba za vzdrževanje varne oskrbe s surovinami in z končnimi izdelki letno obdelati na tisoče kilogramov embalažnega materiala.

Večji del celotne porabe embalažnega materiala v pekarnah je namenjen vrečkam za kruh. Pakiranje kruha v vrečke iz polietilenske plastike z nizko gostoto (LDPE) je skorajda

univerzalna praksa. Obstajata dve vrsti zapiral in sistemov avtomatske opreme za vreče za kruh, in sicer žica z zavojem in plastična spona.

Na naši pakirni liniji oziroma pakirnem stroju se koristi polipropilenska folija, odporna na nizke temperature, ker se pakirajo zamrznjeni izdelki oziroma kruh. Ko kruh spakirajo v folijo, ga dajo v kartonsko škatlo in potem na paleto.

7 PREDSTAVITEV PAKIRNE LINIJE

Pakirna linija je skupina strojev, ki jih krmilimo, da delujejo skupaj kot celota, z namenom, da damo kruh v paket.

Funkcije pakirne linije so:

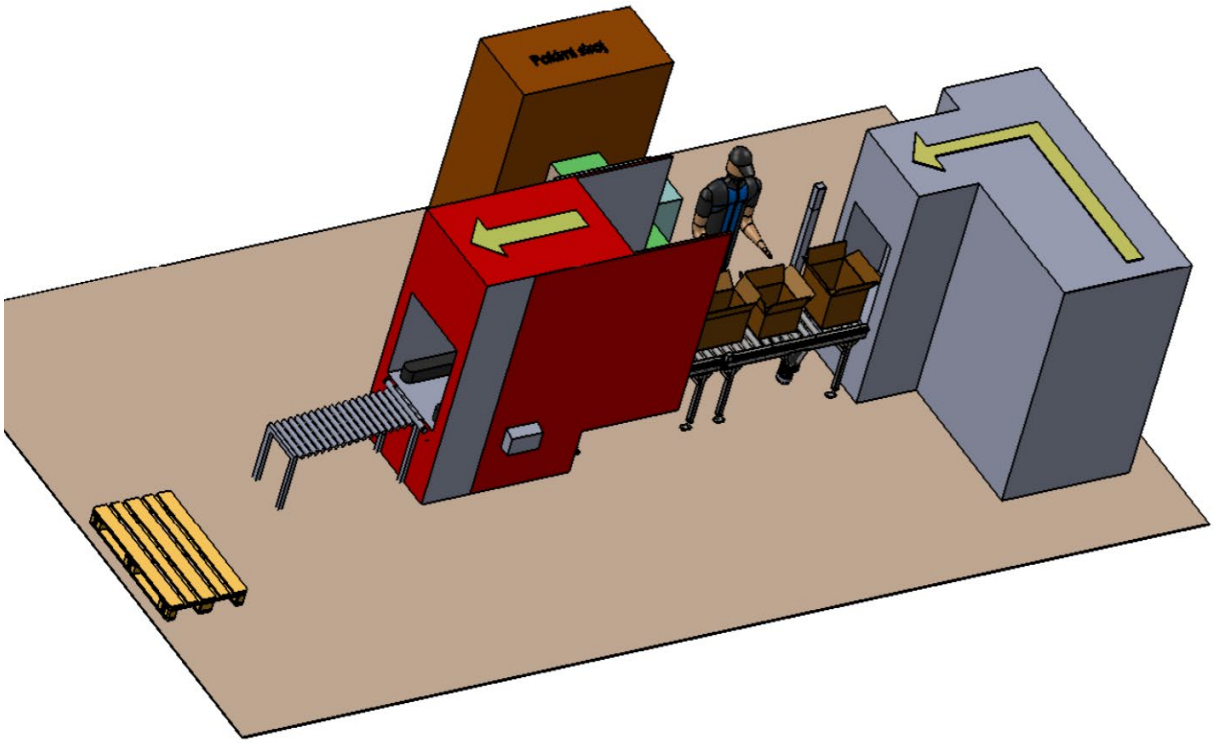
- sprejeti kruh s proizvodnih linij;
- sprejeti in sestaviti (po potrebi) sestavne dele embalaže;
- postaviti izdelek v pakete za zaščito, identifikacijo, dekoracijo, distribucijo itd.;
- Zapreti pakete ter
- dostaviti celotne pakete, pripravljene za skladiščenje/pošiljanje.

Pakirne linije in proizvodne linije delujeta skupaj kot enota, če ste neposredno povezani.

7.1 Dokumentacija, shema in izgled pakirne linije

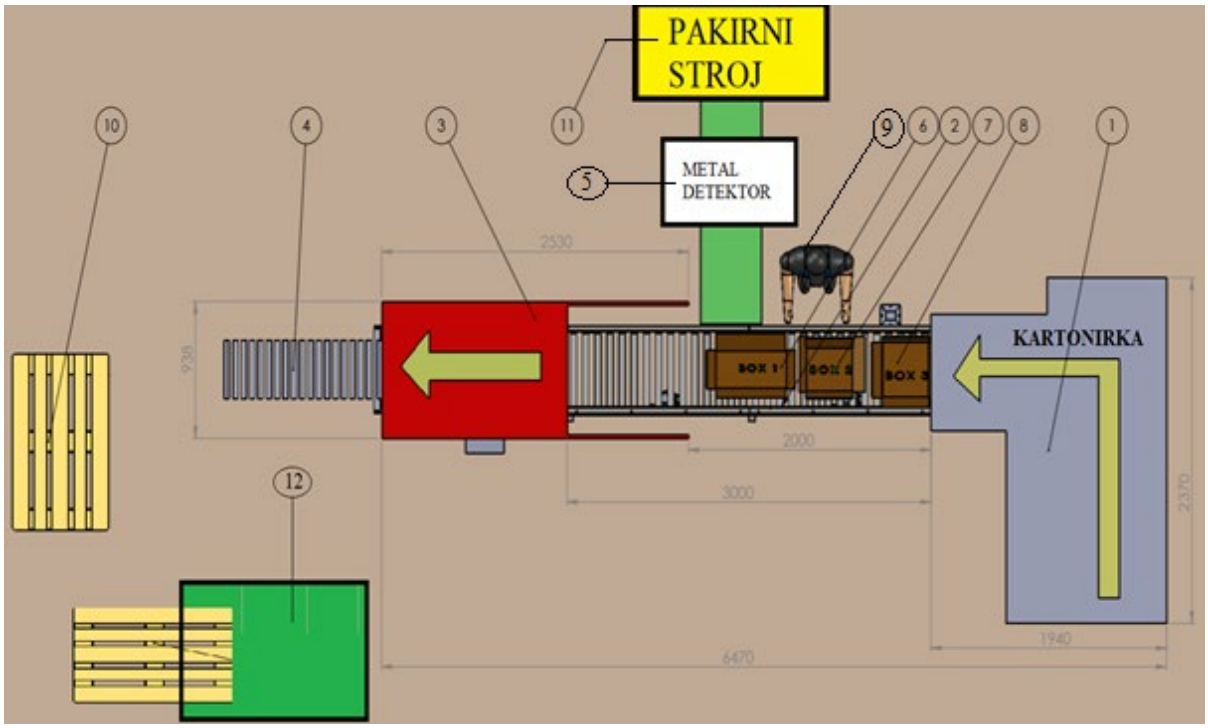
Pakirna linija – koraki pri pakiranju kruha:

- Dostava kruha iz proizvodnje (peka);
- Zamrzovanje kruha;
- Vstavljanje v pakirne vrečke in lepljenje (pakirni stroj);
- Transport do detektorja metala;
- Na drugi strani se formirajo kartonske škatle;
- Pakiran, zamrznjeni kruh se daje v škatle;
- Škatle se nalagajo na paleto;
- Paleta se postavlja na stroj za ovijanje palet, le-ta pa jo ovije z folijo ter
- Ko je paleta ovita, jo delavec, odpelje z viličarjem.



Slika 5: Shema pakirne linije 1

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)



Slika 6: Shema pakirne linije 2

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)



Slika 7: Dejanski izgled pakirne linije

Vir: Lasten vir

7.2 Navodila za varno uporabo pakirne linije

Pred uporabo pakirne linije pazljivo preberi vsa pripadajoča navodila za uporabo in varno delo za posamezen sklop linije.

Opozorilo: Vsa varnostna vrata in STOP tipke onemogočajo delovanje linije, zato je treba pred zagonom vedno preveriti tipke.

Pakirna linija je opremljena z varnostnimi STOP stikali, katera nemudoma ustavijo stroj v vsakem trenutku delovanja. V primeru nevarnosti obvezno pritisni STOP tipko. S sprostitvijo in ponovnim vklopom znova poženemo pakirno linijo.



Slika 8: Izklop v sili – stikalo

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)



Slika 9: Glavno stikalo

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

Izklopi stroj s pomočjo GLAVNEGA STIKALA, na krmilni omari stroja, pred vsakim ročnim posegom na stroju.

7.2.1 Vklop pakirne linije

Pred vklopom GLAVNEGA STIKALA vizualno pregledamo, da ni nikakršnih ovir na pakirni liniji in v njenem delovnem območju, ki bi lahko ogrožale ljudi ali povzročile poškodbe na sami pakirni liniji. Ko smo to opravili, vklopimo GLAVNO STIKALO na krmilni omari. Vklop avtomatskega delovanja pakirne linije vklopimo s pomočjo tipke VKLOP pakirne linije.

7.2.2 Opredelitev stopnje nevarnosti in ukrepi za njihovo omejitev

Pakirna linija nima neposrednih zaznavnih nevarnih vplivov na zdravje in delovno sposobnost delavcev, ki delajo z njo.

Gibajoči deli pakirne linije so ograjeni tako, da onemogočajo dostop. Vsi pogonski in rotirajoči deli so zaščiteni z varovali oziroma so v ustreznih zaščitah.

Osnovno pravilo varnosti pri delu z električnim tokom je uporaba vodnikov in opreme pravilnih dimenzij. V skladu s tem pravilom so v projektu predvidene sledeče tehnične rešitve. Pri dimenzioniranju električnih vodnikov in opreme je treba upoštevati, da so dimenzionirani glede na nazivne dopustne tokove in napetosti, upoštevaje vplive okolice, kot so temperatura, vlaga, prah, mehanske obremenitve ter glede na kratek stik in dovoljeni padec napetosti, da so proti pregrevanju in kratkemu stiku zaščiteni z instalacijskimi varovalkami, bi-metalnimi releji ter da so na izpostavljenih mestih, kjer je verjetnost mehanskih poškodb, *uvlečeni* v kanale, pregibne plastične ali kovinske zaščitne cevi.

Splošna dopolnilna zahteva za varstvo pred električnim tokom je preprečitev nastanka visoke napetosti dotika na pakirni liniji, ki je v okvari, odnosno z omejitvijo časa trajanja take napetosti. Obenem moramo preprečevati pojavljanje potencialnih razlik na ostalih kovinskih masah, ki ne pripadajo električnemu tokokrogu, lahko pa ob okvarah dobijo električno napetost. V projektu je uporabljena tehnična rešitev za odpravo možnosti nastanka potencialne razlike med kovinskimi masami, ki v normalnem pogonu niso pod napetostjo, je predvideno njihovo medsebojno povezovanje z bakrenim vodnikom preseka 6 mm² in izolacijo rumeno-zelene barve ter galvansko vezanim na več mestih na združeno ozemljitev v obratu.

Sledeča dopolnilna zahteva varstva pri delu z električnim tokom je preprečitev slučajnega dotika z deli pod napetostjo in je izpolnjena na način, da je uporabljena ustrezna mehanska zaščita, ki varuje naprave pred vlago in prahom, obenem pa preprečuje tudi dotik delov pod napetostjo. Električni vodniki so zaščiteni z izolacijskimi plašči, na ogroženih mestih pa še z ustrezno mehansko zaščito. Varovalke, priključki, kontakti in stikala so montirani v zaprto ohišje oziroma v komandno omarico. Vrata omare so opremljena z napisom, ki opozarja na dele pod napetostjo. Pred in za komandno omarico mora biti minimalno 0,8 m manipulativnega prostora. Vzdrževalna dela in popravila ter ostala poseganja v pakirno linijo lahko izvedemo po izklopu glavnega stikala.

Za primer hitre intervencije – takojšnjega izklopa se uporablja rdeča goba tipka STOP z rumeno podlogo. V primeru požara ali podobno je omara opremljena z glavnim stikalom, ki izklopi napajanje. Za gašenje požara na električnih instalacijah in komandni opremi mora biti v obratu nameščeno potrebno število ročnih gasilnih aparatov, ki se smejo uporabljati za gašenje požara električnih naprav pod napetostjo.

Pred vsakim vklopom vseh naprav moramo obvezno preveriti, da so na pakirni liniji zagotovljeni vsi pogoji za varno delovanje, tj. vizualni pregled, da na njih ni odloženih predmetov, da se na stroje v sestavu pakirne linije ne naslanjajo oziroma prislanjajo delavci in predmeti, da je zagotovljen predpisan tlak zraka, sicer obstaja nevarnost nepravilnega delovanja pakirne linije oziroma posameznih operacij.

7.2.3 Navodila za varno delo

S pakirno linijo lahko upravlja samo oseba, ki je usposobljena in seznanjena z delovanjem ter nevarnostmi, ki se lahko pojavijo med delovanjem, ter zaščitne ukrepe, pa tudi ko je linija v ročnem režimu.

Vzdrževalna dela je treba opravljati, ko je linija izklopljena. Snemanje in odmikanje zaščitnih ograj in elementov je strogo prepovedano v procesu delovanja pakirne linije. Servisne posege opravljajo samo za to usposobljeno in pooblaščeno osebje. Ob opravljanju del na pakirni liniji je treba obvezno izključiti napajalno napetost na glavnem stikalu in zapreti dovodni tlak. Zaradi popravila sneti zaščitni deli se morajo ponovno namestiti. Po opravljenem popravilu se ne smejo zmanjšati zaščitni ukrepi.

Ob priklopu pakirne linije smo dolžni opraviti meritve zaščite pred previsoko napetostjo dotika in se držati oziroma izvajati vsa pravila o varnem delu s pakirno linijo, podana s strani proizvajalca.

Ob delovanju pakirne linije je prepovedan vstop in zadrževanje v delovnem območju in kakršnakoli dela na njej sami. Vsi prehodi morajo biti osvetljeni z ustreznimi predpisi.

7.2.4 Navodila za vzdrževanje in mazanje

Pred opravljanjem vzdrževalnih del je potrebno pakirno linijo preko glavnega stikala na krmilni omari izklopiti. Redno vzdrževanje linije je razdeljeno na več časovnih period:

Dnevno vzdrževanje (Pakirno linijo je treba dnevno očistiti. Po končanem delu je treba izklopiti celotno linijo in iz delovnega območja odstraniti vse tisto, kar ne sodi zraven, kar se je pojavilo v njenem delovnem območju v času obratovanja (npr. ostanki kruha, folija, karton));

Tedensko vzdrževanje (Tedensko je treba opraviti čiščenje vseh stikal na pakirni liniji. Očistiti je potrebno vsa foto in induktivna stikala);

Mesečno vzdrževanje (Mesečno je treba izvršiti podrobnejši pregled vseh podsklopov pakirne linije);

Polletno vzdrževanje (Vsake pol leta obratovanja pakirne linije je treba izvršiti čiščenje in mazanje vseh gibajočih se delov. Z mazalko je treba podmazati vsa mesta, ki imajo za to predviden nastavek)) ter

Remont (Remont pakirne linije je treba opraviti po 30000 urah obratovanja. Priporočamo, da se remont izvede vsaki dve leti ne glede na število obratovalnih ur. Ob remontu je treba opraviti vsa dela rednih pregledov in vzdrževanja).

Vzorec – Izjava o skladnosti za stroj

Proizvajalec *(ime podjetja in popolni naslov)*

EU - IZJAVA O SKLADNOSTI

(kadar je potrebno ime in naslov osebe, ki je pooblaščena za sestavo tehnične dokumentacije)

Izjavljamo, da je spodaj opisan stroj:
(opis oziroma naziv stroja)
Tip :
Serijska številka
Leto izdelave :

za katerega sta serijska številka in letnica izdelave vidni na identifikacijski tablici,
v skladu z odločbami :

Pravilnika o varnosti strojev (Ur.list RS, št. 75 / 2008), ki v celoti povzema vsebino direktive ES o varnosti strojev 2006 / 42 / ES

Pravilnika o EMC (Ur.list RS, št. 39 / 2016), ki v celoti povzema vsebino direktive o EMC 201/30/ EU

Za stroj so bili uporabljeni varnostni cilji, določeni v predpisu, ki ureja električno opremo, namenjeno za uporabo znotraj določenih napetostnih mej. Vendar so vse obveznosti glede ugotavljanja skladnosti in dajanja stroja na trg ali v obratovanje v zvezi z električno nevarnostjo urejene izključno s Pravilnikom o varnosti strojev.

(kadar je potrebno ime, naslov in identifikacijsko številko priglašenega organa)

in v skladu s harmoniziranimi standardi (slovenskim standardom, ki prevzema harmonizirani standard EN) :
- SIST EN xx xxx
- SIST EN xx xxx

Kraj in datum izdaje izjave :
Ime, priimek in podpis pooblaščene osebe proizvajalca :

Slika 10: Vzorec izjave o skladnosti

Vir: (Darko Dajčman, 2015)

8 PREDSTAVITEV SESTAVNIH STROJEV PAKIRNE LINIJE KRUHA

8.1 Avtomatska formirka kartonskih škatel F146-SX

Avtomatska formirka kartonov s stranskim vlečnim sistemom, ročnim dimenzioniranjem in sistemom za lepljenje na spodnjem delu škatle s samolepilnim trakom v povprečju proizvede 500 škatel/uro. Stroj za formiranje škatel F146-SX je oblikovan in proizveden v skladu z vsemi zakonskimi zahtevami, ki so bili dani na dan proizvodnje.

Upoštevani so bili naslednji dokumenti:

- Direktiva za varnost strojev: 2006/42/ES;

- Standardi:

SIST EN 415-7:2007+A1:2008 (Pakirne naprave - Varnost pakirnih naprav - 7. del: Zbirne in dodatne pakirne naprave (SIST, 2021));

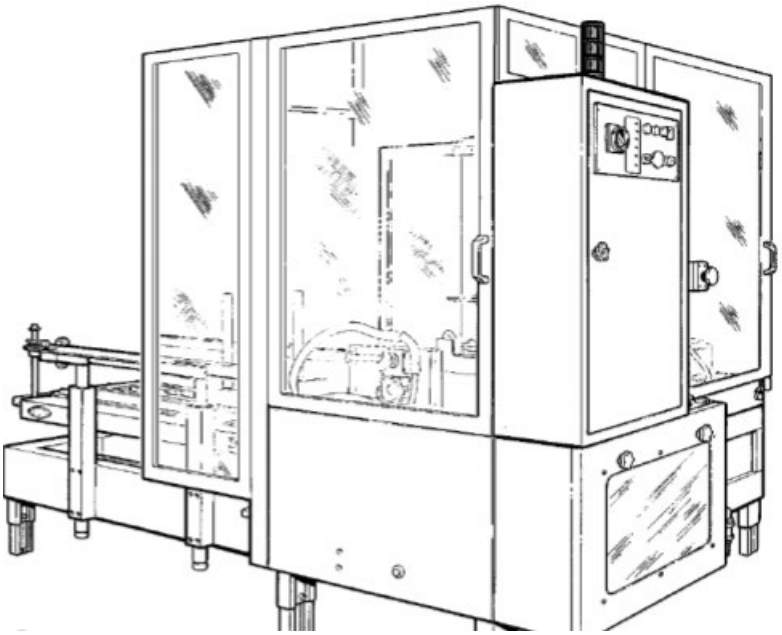
SIST EN 415-9:2010 (Pakirne naprave - Varnost pakirnih naprav - 9. del: Metode meritve hrupa pakirnih strojev, pakirnih linij in pomožne opreme - Razreda točnosti 2 in 3 (SIST, 2021));

SIST EN 60204-1:2018 (Varnost strojev, električna oprema strojev (SIST, 2021));

EN 61000-6-2:2005 (Elektromagnetna združljivost (EMC) – 6 - 2. del: Osnovni standardi - Odpornost za industrijska okolja (IEC 61000-6-2:2005) (vsebuje popravek AC:2005) (SIST, 2021)));

EN 61000-6-4:2007 (Elektromagnetna združljivost (EMC) – 6 - 4. del: Osnovni (generični) standardi - Standard oddajanja motenj v industrijskih okoljih - Dodatek A1 (IEC 61000-6-4:2006/A1:2010) (SIST, 2021)).

- Smernice: Direktiva 2014/30/EU (O elektromagnetni združljivosti)

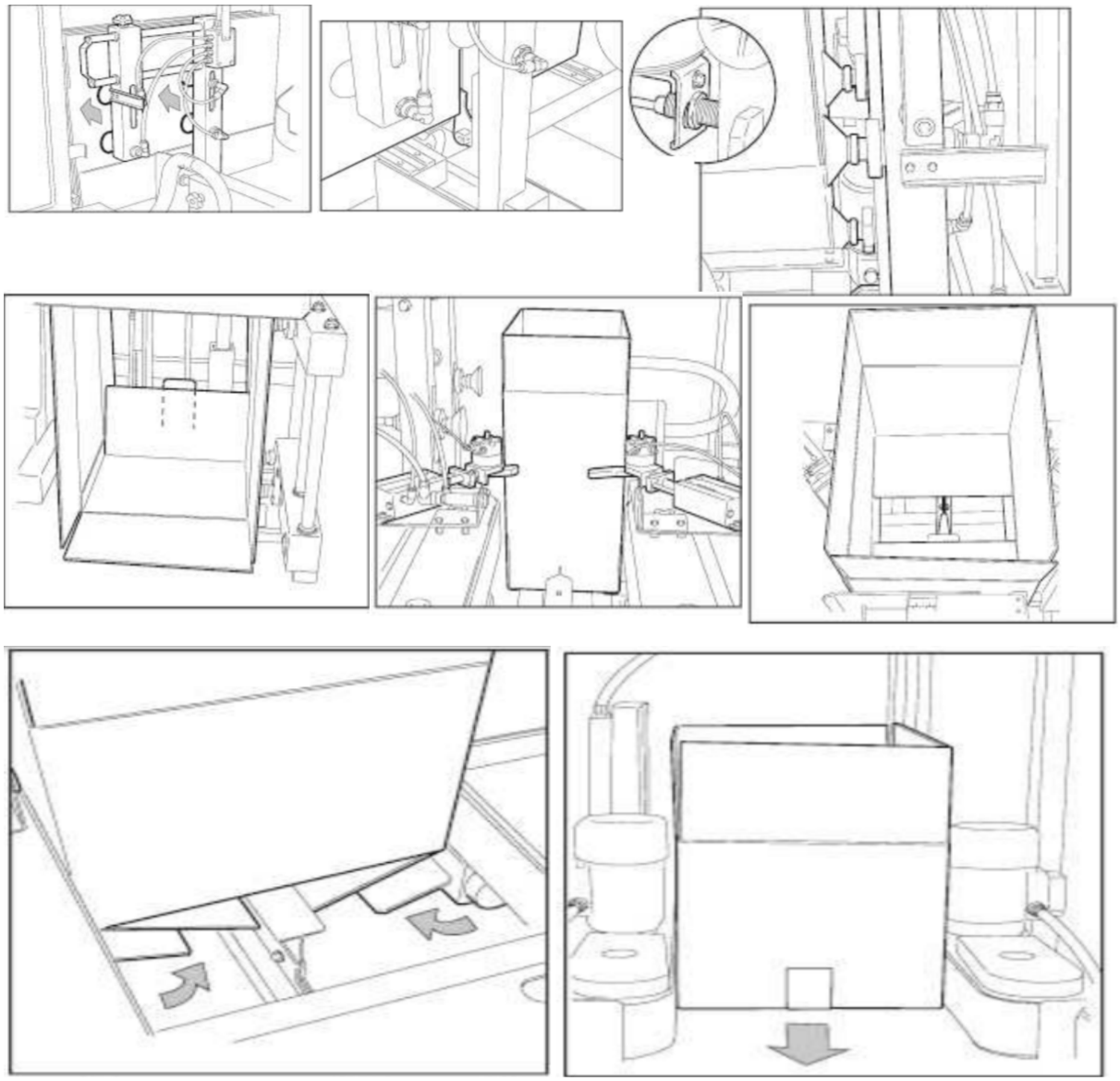


Slika 11: Formirka kartonskih škatli F-SX

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

8.1.1 Delovanje stroja

Ko delavec napolni skladišče s škatlami in ima stroj nastavljen, pritisne START za začetek delovanja. Po pritisku se sesek za prenašanje kartonov približa skladišču za kartone in prisesa prvi karton. Vleče karton, ki se avtomatsko odpre z odpiralom. Sesek se z odprto škatlo ustavi pri senzorju, potem pa spodnja loputa zapre zadnji del škatle. Nato dva pnevmatska cilindra, nameščena na strani motorja, namestita škatlo, na drugi strani pa se sesek loči od škatle in potuje nazaj v svoj položaj. Transportni trak pritisne škatlo med potisne jermene, medtem ko ročica zapre sprednji del škatle. Škatla zasenči fotocelico, ki je nameščena nad jermen in sproži napravo za samodejno zapiranje, ki zloži zavihke. Škatla nadaljuje svojo pot skozi lepilko in jo zalepi s samolepilnim trakom.



Slika 12: Faze delovanja stroja

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

8.1.2 Zagotavljanje varnosti na stroju za formiranje kartonov

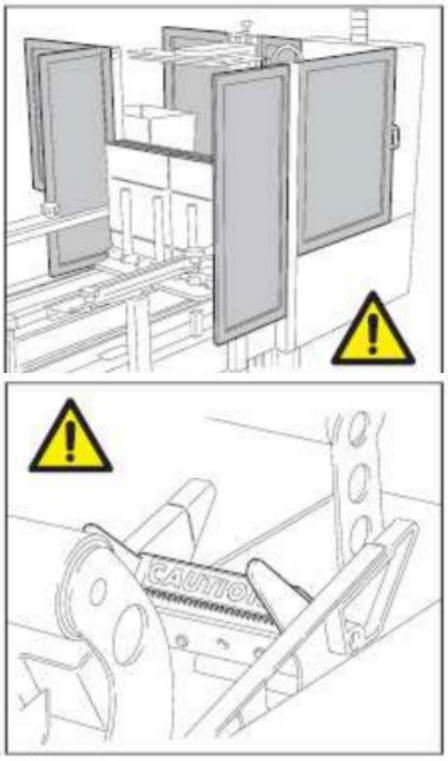
S strojem lahko upravljajo samo osebe, ki imajo znanje. Uporabnik stroja je usposobljen za delo s kontrolno ploščo, za polaganje kartonov v stroj, nastavitev velikosti za škatle, zamenja kaseto ter zna začeti, končati in zagnati proces pakiranja. Delodajalec mora zagotavljati, da je uporabnik stroja pred uporabo ustrezno usposobljen in seznanjen s funkcijami stroja.

Vzdrževalec je usposobljen za delo s strojem. Prav tako lahko izvaja varnostne ukrepe izključitve, preverja dele stroja, izvaja vzdrževalna dela in popravlja stroj. Ta oseba ne sme opravljati del na stroju, ko je le-ta v zagonu.

8.1.2.1 Nevarnosti pri delu s strojem F146-SX

Stroj je izdelan v skladu z varnostnimi ukrepi, ki ga ustavijo, ko operater odpre dostop do premikajočih delov. Varnostna zaščita nikoli ne sme biti odstranjena ali onemogočena. Ne glede na vse varnostne ukrepe, ki jih je zasnoval proizvajalec, pa še vedno obstajajo nevarnosti za upravljavca stroja.

Rezilo za rezanje traku. Nikoli ne odstranite varnostne naprave, ki varuje rezilo zgoraj in spodaj. Rezila so zelo ostra in vsaka napaka bi lahko povzročila resne poškodbe.



Slika 13: Nevarnosti na formirki kartonskih škatli

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

Nikoli ne delajte na stroju s spuščenimi lasmi ali z obleko, na kateri so trakovi, kravata, dolgi rokavi ...



Slika 14: Pekovska delovna obleka

Vir: Lasten vir

Nikoli ne polagajte rok v notranjost kateregakoli dela stroja med obratovanjem. Pri tem lahko nastanejo resne poškodbe.

Držite roke stran od gibljivih delov, ki pobirajo iz podajalnika. Kadar je treba dostopati do mehanizma, ki oblikuje škatle, le-to storite s pomočjo varnostnih vrat, ko pritisnete gumb za izklop v sili.

8.1.2.2 Preprečitev nevarnosti

Uporabnik mora ostati na delovnem položaju. Nikoli se ne sme dotakniti delujočih jermenov ali vstavljati roke v kakršnokoli odprtino. Nikoli ne smemo ustavljati kartonov, ko se zapeljejo v transportni trak, uporabimo samo tipko STOP. Prav tako ne smemo prestavljati varnostne naprave itd.

8.1.2.3 Varnostne naprave na stroju

Avtomatska formirka kartonov F146-SX je opremljena s popolno opremo za preprečevanje nezgod. Ko so vrata sistema za preprečevanje nesreč odprta, se stroj ustavi. Mikro stikalo, ki je montirano na vrata, avtomatsko prekine dovod električnega toka.

Zgornja in spodnja lepilna enota imata zaščito rezila, jermeni so pa zaščiteni z varnostno prevleko na zunanjih straneh in s fleksibilnimi elementi na izhodni strani. To zaščito je treba takoj zamenjati, če je poškodovana.

Stikalo za izklop v sili je na priročnem in dostopnem mestu.

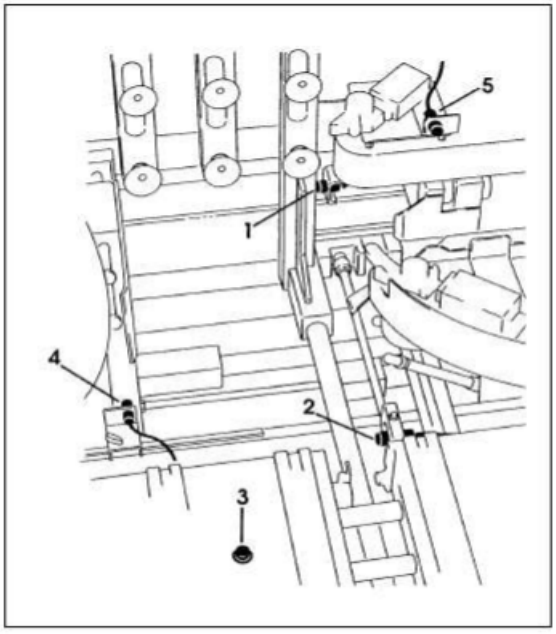
8.1.2.4 Vzdrževanje

Stroj je opremljen z gumbom STOP, ki je nameščen na delovni strani stroja; ko je gumb sprožen, se stroj takoj ustavi. Pred vzdrževanjem je treba obvezno izklopiti glavno stikalo.

Tabela 1: Preventivno vzdrževanje

OPERACIJE	ČAS
Mazanje	Mesečno
Čiščenje rezil	Tedensko
Čiščenje stroja	Tedensko
Preverjanje varnostnih naprav	Dnevno
Zamenjava rezil	-
Zamenjava stranskih jermenov	-

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)



Slika 15: Senzorji

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

SENZOR 1 - Prilagaja ustavitev seskov na vzvratni poti z jermeni.

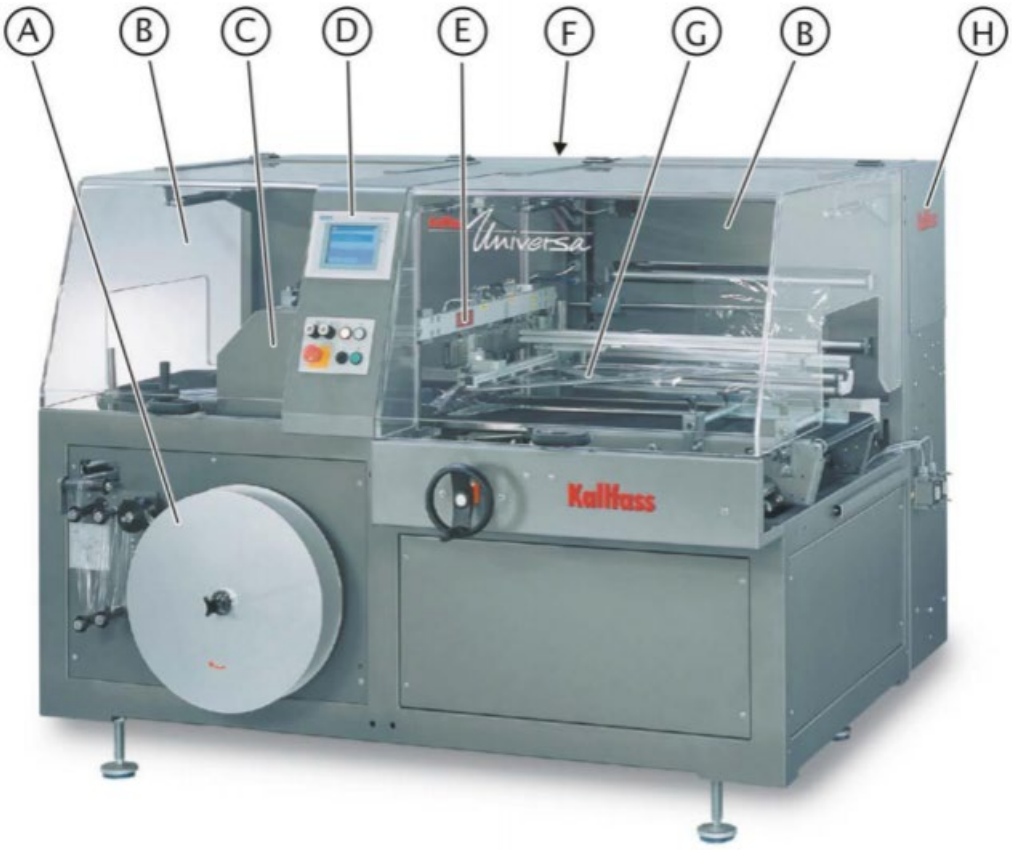
SENZOR 2 - Prilagaja ustavitev seskov na poti.

SENZOR 3 - Zazna prisotnost kartonov v skladišču za shranjevanje.

SENZOR 4 - Prilagodi položaj potisnega tovora.

FOTOCELICA 5 - Ko ga zasenči škatla, vzpostavi stranska zapirala.

8.2 Avtomatski pakirni stroj Kallfass universa 500



Slika 16: Pakirni stroj Kallfass universa 500

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

A – Naprava za navijanje ostanka folije

B – Zaščitni pokrov

C – Stranska varilna postaja

D – Zaslon s tipkovnico na dotik

E – Končna (prečna) varilna postaja

F – Krmilna omarica (zadnja stran stroja)

G – Obračalna glava

H – Naprava za odvijanje folije

Kruh se vstavlja v stroj avtomatsko s predhodnega stroja v nizu ali na roko. Dovodni transporter transportira izdelke k obračalni glavi. Dotok zamrznjenega kruha nadzirajo svetlobne zapore (fotocelice). Na sredi prepognjena folija se dovaja z mehanizma za odvijanje folije. Kruh vstopi v odprto na sredi prepognjene folije v ustju obračalne glave. Od tam naprej se kruh transportira s folijo. V stranski varilni enoti se stranica folije zavari in obreže. Odrezani trak je voden v mehanizem za navijanje ostanka folije. Folijo pritegne nase opcijski vakuumski sesalni trak. Na ta način vakuumski sesalni trak transportira v sredini prepognjeno folijo skupaj z kruhom do enote za prečno varjenje. Enota za prečno varjenje loči in zavari folijo med dva kruha.

8.2.1 Varnostna navodila

Varnost vseh oseb, ki pridejo v stik s strojem, je odvisna od upravljanja z njim. Vsi upravljavci stroja morajo pred začetkom dela s strojem skrbno prebrati ter povsem razumeti navodila za uporabo in vso dokumentacijo. S strojem lahko upravlja le za to posebej usposobljeno osebje.

Ta stroj je bil izdelan v skladu s trenutnim stanjem tehnike in priznanimi varnostnimi predpisi. Razvit in projektiran je bil striktno v skladu z veljavnimi predpisi za preprečevanje nezgod pri delu, na podlagi splošno priznanih varnostnih pravil in drugih predpisov za varno delo. Kljub temu lahko neupoštevanje varnostnih predpisov pri uporabi stroja privede do nevarnosti za zaposlene ali do okvar stroja in druge opreme. Stroj se sme uporabljati samo v tehnično brezhibnem stanju in za njegov predviden namen v skladu z navodili za delo in varnostnih navodil. Vse okvare, ki bi lahko ogrozile varnost, je treba takoj odpraviti, bodisi sami ali s pomočjo pooblaščenega serviserja. Delovno varnost stroja je treba preveriti pred vsakim zagonom stroja! V odvisnosti od delovne rabe, a najmanj enkrat letno, je treba preveriti pravilnost stanja in delovanja stroja skupaj z njegovo dodatno opremo, še posebej varnostne

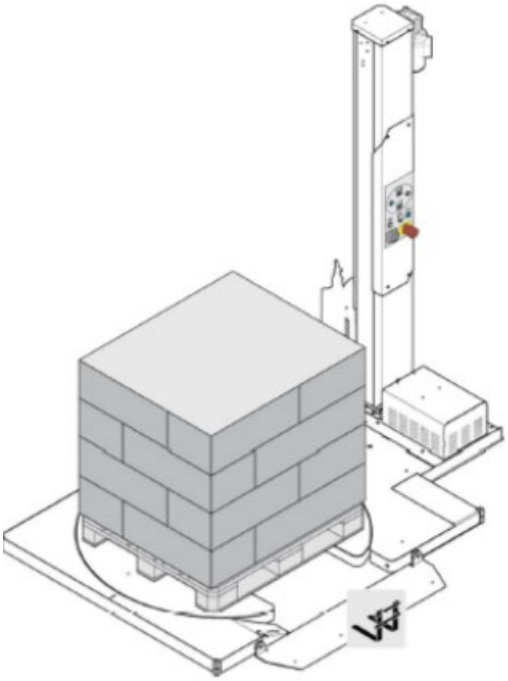
priprave. Posebno pozornost pri pregledu zahteva stikalo za IZKLOP V SILI in krmilna enota ter električni, pnevmatski in pogonski sistem.

Zaščitne in varnostne priprave (pokrovi, zaščitne rešetke …) med delovanjem stroja ne smejo biti odstranjene. Stroj nikoli ne sme delovati brez nameščenih varnostnih priprav. Navodila za delo morajo biti vedno dosegljiva na lokaciji stroja. Nepopolna ali nečitljiva navodila za delo je treba nemudoma nadomestiti z uporabnimi. Poleg navodil za delo je treba upoštevati tudi vse zakonske, splošno priznane in druge zavezujoče smernice za preprečevanje nezgod pri delu. Dolžnost delodajalca je, da stroj deluje v brezhibnem stanju in da zagotovi za upravljavce in vzdrževalno osebje potrebno ali predpisano zaščitno obleko itd.. V primeru varnostno pomembnih sprememb na stroju ali pri njegovem delovanju je treba stroj nemudoma izklopiti in napako javiti odgovorni službi ali osebi. Varnostno pomembne poškodbe stroja se morajo takoj odpraviti. Nepooblaščeni posegi v konstrukcijo ali spreminjanje parametrov izven vrednosti, ki so navedene v navodilih za uporabo, je prepovedano iz varnostnih razlogov.

EMZ Direktiva (2014/30/EU) - elektromagnetna združljivost: Pri zamenjavi elektronskih komponent se uporabljajo le elektromagnetno združljive komponente. Še več, odobreni so samo originalni sestavni deli, ki jih je izdelala firma Kallfass GmbH. Če navedenih direktiv ne spoštujemo, izjava o skladnosti in oznaka CE preneha veljati.

Stroj se lahko upravlja le, če je nameščena vsa zaščitna oprema, če so vse varnostne priprave prisotne, če so pritrjene na stroj na pravilen način oziroma če pravilno delujejo. Pravilno delovanje zaščitne opreme mora zagotoviti za delo odgovorna oseba!

8.3 Polavtomatski ovijalec palet SIAT F1

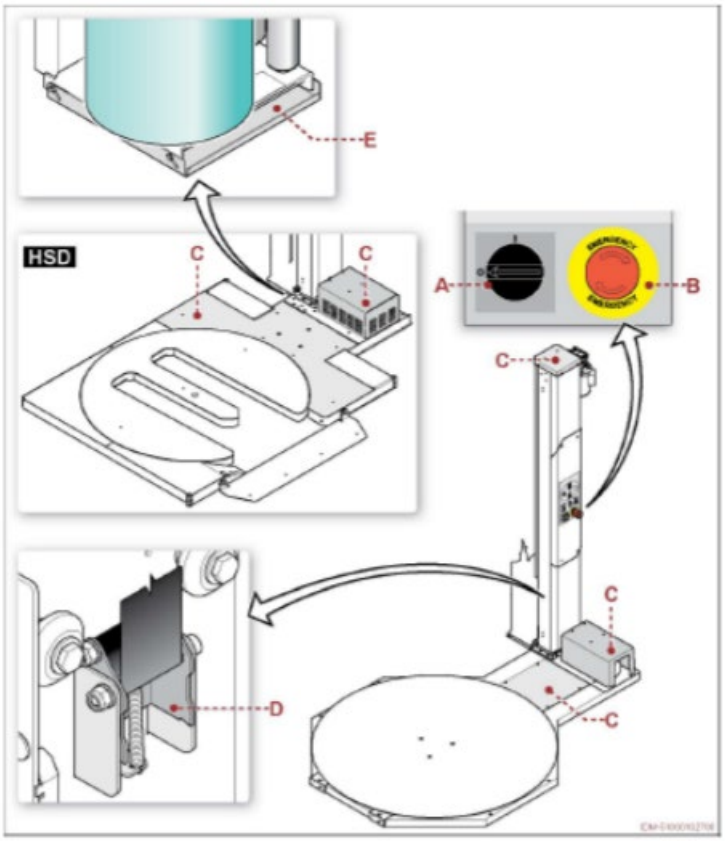


Slika 17: Ovijalec palet Siat F1

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

Polavtomatski ovijalec palet serije F1 je stroj, zasnovan in zgrajen za ovijanje palet, ki se ovijejo s raztezljivo (stretch) folijo. Izdelki, ki jih ovijamo, morajo biti zapakirani v kartone – pakete (zaboji, posodah za shranjevanje tekočine itd.), ki imajo standardno obliko ali takšno, da omogoča stabilno paletiranje. Izdelki, ki se ovijajo, morajo biti vedno nameščeni na sredini vrteče platforme, tako da je ovijanje varno in učinkovito. Da bi se izognili tveganj, morajo biti izdelki ravnomerno zlagani. Paleto z izdelki je treba pripeljati in jo spet, ko je ovita, odpeljati s pomočjo ročnega viličarja primerne zmogljivosti. Stroj mora biti zasnovan, zgrajen in opremljen z uporabo integriranih varnostnih načel. Stroj lahko upravlja en sam operater, ki mora biti usposobljen in sposoben opravljati dela na stroju. Stroj je namenjen samo za profesionalno uporabo.

8.3.1 Opis varnostnih naprav



Slika 18: Varovalne naprave na ovijalcu palet

Vir: (Interni vir podjetja, 2021)

Stroj je opremljen z varnostnimi napravami, ki zmanjšujejo tveganja med interakcijo človek – stroj.

A) Isolator stikalo: nadzor nad varnostjo, da se prekine dovod električne energije;

B) Gumb za izklop v sili: nadzor nad varnostjo, da se v primeru neposredne nevarnosti stroj ustavi;

C) Fiksna varovala: varnostne naprave, ki preprečujejo dostop do delov pri delovanju, ki bi lahko pomenilo ogrožanje varnosti;

D) Lovilni sistem: varnostna naprava, ki preprečuje nevarnost padca tovora v primeru okvare pri dvigu ter

E) Varnostna naprava, ki ustavi spust koluta folije v prisotnosti ovire.

8.3.2 Varnostna navodila

Pred začetkom preberemo in se seznanimo z navodili.

Stroj lahko uporablja le en operater, ki je usposobljen in sposoben opravljati delo z njim. Usposobi ga vodja varnosti v podjetju in mu pomaga, da dela neodvisno, ustrezno in brez tveganja. Operater mora biti obveščen o tveganju nepravilne uporabe in preostalih tveganjih, ki obstajajo.

Vse varnostne naprave morajo biti pravilno nameščene in morajo delovati pravilno.

Ne moremo izvajati nobenega drugega posega na stroju, razen tistih, ki so izrecno dovoljeni s strani proizvajalca. Drugače je za izvedbo vsakega vzdrževalnega posega treba aktivirati vse varnostne ukrepe.

9 VZDRŽEVANJE PAKIRNE LINIJE

Za dolgo življenjsko dobo in zmogljivost pakirne linije kruha je ključnega pomena vzdrževanje. Dobro vzdrževanje je eden od načinov za zmanjšanje izpadov in nizke stroške. Pravi načrt vzdrževanja je dober popis nadomestnih delov in pravočasne nadgradnje v kombinaciji s podporo proizvajalca. To vodi k zmanjšanju izpadov, ohranjanju nizkih stroškov, podaljšanju življenjske dobe strojev v sklopu pakirne linije in maksimiranju dobička. Te ugodnosti lahko dosežejo celo podjetja z minimalnim namenskim vzdrževalnim osebjem. Treba je izvajati ustrezne prakse vzdrževanja.

9.1 Načrt preventivnega vzdrževanja

Če si prizadevate za dolgo življenjsko dobo pakirne linije, je preventivno vzdrževanje strategija številka ena. Tako kot avto, tudi pakirna linija potrebuje redno vzdrževanje za optimalno proizvodnjo oziroma pakiranje izdelkov. Po namestitvi pakirnega linije je najpomembnejše načrtovanje in upoštevanje urnika preventivnega vzdrževanja. Časovne dejavnosti, kot so mazanje strojev ali preverjanje in zamenjava obrabnih komponent, so namenjene preprečevanju težav, še preden se le-te sploh pojavijo. Pri preventivnem vzdrževanju gre predvsem za načrtovanje izpadov in potrebnih materialov, da jih preprečimo, še preden se zgodijo. Za zaključek je glavni namen načrta preventivnega vzdrževanja preprečevanje manjših težav in večjih nesreč, da bi tako zmanjšali nenačrtovane izpade.

Naloge vzdrževalcev so, da pregledajo stroj, redno spremljajo, zamenjajo obrabljene dele in zagotovijo zalogo delov z visoko obrabo ter podmazujejo stroje.

Vzdrževalno osebje (strojni in elektro vzdrževalci) običajno opravijo te naloge po vnaprej določenem urniku. Najpomembnejša stvar pri urniku preventivnega vzdrževanja je upoštevanje tega urnika. Izgovori niso dovoljeni, ne glede na to, ali so naloge načrtovane mesečno, četrtletno ali celoletno. (Northpackaging, 2017)

9.2 Avtonomno vzdrževanje

Poglobljene naloge, povezane s načrtom preventivnega vzdrževanja, se združijo z enostavnejšimi dejavnostmi, ki temeljijo na nalogah. Usposobljeni upravljavci pakirne linije redno izvajajo te naloge.

To se izvede s pomočjo kontrolnega seznama. Operaterji izvajajo majhna vzdrževalna opravila v dnevnih, tedenskih, mesečnih, četrtletnih in polletnih intervalih. Temeljne naloge čiščenja in pregledovanja so običajno v središču teh nalog. Glavna ideja je, da se operaterji v postopku ponovnega vzdrževanja seznanijo s pakirno linijo. Tako lahko opazijo, kdaj in kaj je narobe. Operater se mora naučiti prepoznavati nenavaden hrup, hitrost, neželena gibanja in druge signale, ki ponavadi pomenijo, da je nekaj narobe.

9.3 Načrt zamenjave obrabnih komponent in kritičnih nadomestnih delov

Izjemno pomembno je, da imamo pripravljen načrt za zamenjavo obrabnih komponent in kritičnih nadomestnih delov, ki povzročijo znaten čas izpada. V idealnem primeru imajo vzdrževalci te rezervne dele na zalogi, tako da jih lahko v primeru okvare takoj zamenjajo. O seznamu komponent, ki jih moramo imeti pri roki, se posvetujemo s proizvajalcem naše pakirne linije. (Automationmag, 2016)

10 VARNOSTNE REŠITVE NA PAKIRNI LINIJI KRUHA

Zavedati se moramo, da je vlaganje v varnost zelo pomembno. Operatorji potrebujejo hitre in enostavne procese za spreminjanje formatov in materialov ali za odpravljanje težav, pri tem pa se varnost operaterja ne sme izgubiti. Modularna konstrukcija modernega pakiranja zahteva inteligenten in prilagodljiv koncept varnosti. Varne rešitve zagotavljajo zaščito osebja in strojev oziroma celotne pakirne linije, optimizirajo proizvodnjo ter zmanjšajo čas izpadov. V nadaljevanju bomo tudi predstavili Safeguard Detector safety system. Nekateri varnostni sistemi so že vgrajeni v pakirno linijo v našem podjetju, drugi pa bodo v bližnji prihodnosti, že planiramo izboljšave.

10.1 Rešitveni koncepti za varnost, ki so že integrirani v pakirno linijo

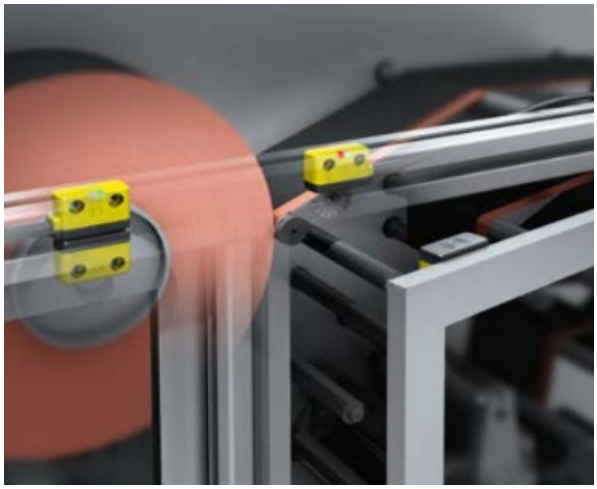
10.1.1 Inteligentno in brezkontaktno spremljanje vrat

Brezkontaktno varnostno stikalo STR1 fizično ščiti med posegom v stroje v sklopu pakirne linije. Velika toleranca na odmik vrat ter visoka raven odpornosti proti udarcem in vibracijam večajo dostopnost stroja. Obe pritrdilni luknji na obeh straneh in tri aktivne površine odpirajo neštete možnosti vgradnje. V varni serijski povezavi STR1 z Flexi Soft zagotavlja, da stroja ni mogoče zagnati, če so zaščitna vrata odprta, in da se delujoči stroj ustavi ob vsakem odpiranju vrat.



Slika 20: Stikalo STR1

Vir: (SICK, 2016)

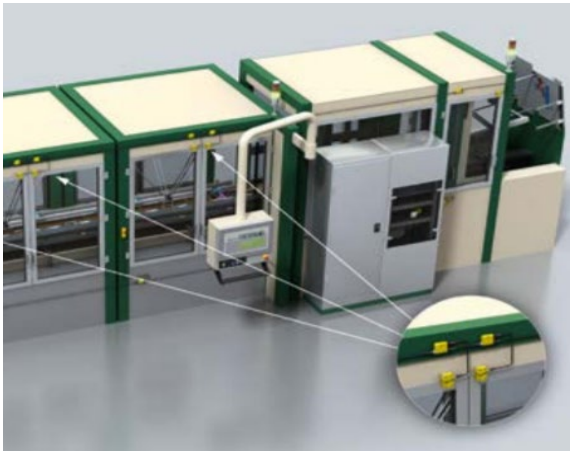


Slika 19: Stikalo STR1 na vratih

Vir: (SICK, 2016)

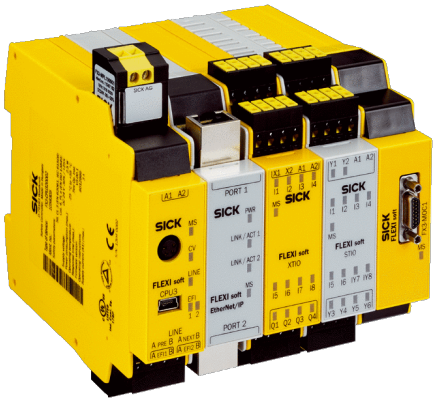
10.1.2 Varna kaskada senzorjev s priročno diagnostiko

Številna varnostna stikala in varnostni senzorji, nameščeni na pakirnem stroju, zahtevajo koncept ožičenja, ki podpira diagnozo povezanih komponent. Flexi Loop zagotavlja, da je možno na stroškovno učinkovit način povezati in diagnosticirati do osem kaskad senzorjev – vsaka z do 32 dvokanalnimi varnostnimi stikali in varnostnimi senzorji. Naprave za zaklepanje, signalne lučke in tipke je mogoče povezati tudi prek standardnih vhodov in izhodov.



Slika 22: Varnostni senzorji – uporaba

Vir: (SICK, 2016)



Slika 21: Varnostni senzorji

Vir: (SICK, 2016)

10.2 Rešitveni koncepti za varnost, ki bodo integrirani v pakirno linijo

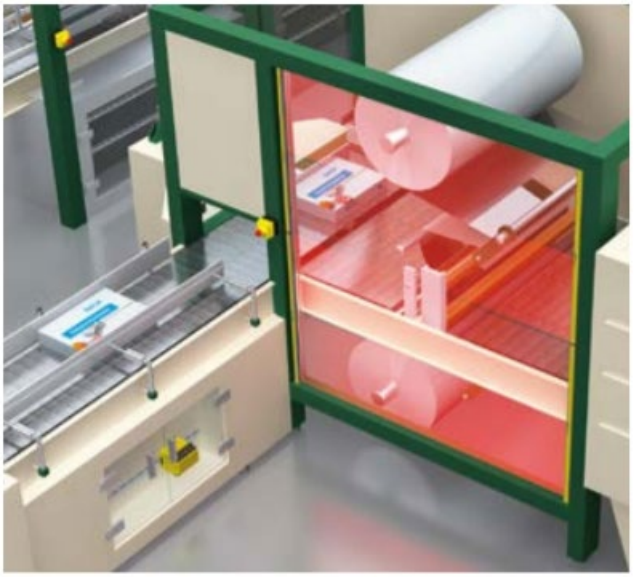
10.2.1 Učinkovita zaščita pred nevarnimi točkami

Varnostna svetlobna zavesa deTec4 Core ščiti nevarno območje na stroju pri mehanizmu za zavijanje in menjavi folije. Zanesljiv senzor zavzame malo prostora in nima slepih con. Integrirani indikator poravnave hitro in varno postavi pošiljatelja in sprejemnika.



Slika 24: Svetlobna zavesa

Vir: (SICK, 2016)



Slika 23: Svetlobna zavesa uporaba

Vir: (SICK, 2016)

10.2.2 Modularno in varno mreženje

Pakirne linije z modularno konstrukcijo zahtevajo mreženje varnih podatkov, npr. informacij o zaustavitvi v sili, med posameznimi elementi sistema. Tu varnostni krmilnik Flexi Soft ponuja možnost varnega povezovanja več kontrol. Na voljo kot dodatna oprema: Flexi Soft Drive Monitor za varno spremljanje pogonov, npr. po potrebi pri nastavitvi z varno omejeno hitrostjo. Na voljo so tudi prehodi za integracijo v vse standardne sisteme avtomatizacije.



Slika 25: Varnostni krmilniki

Vir: (SICK, 2016)

10.2.3 Rešitveni koncepti za skladišče kartonskega materiala: Varnostni detektor (Safeguard Detector)

10.2.3.1 Konvencionalna zaščita

Pri pakirnih linijah obstaja nevarnost, da uporabnik med praznim delovanjem pride skozi prazen nabojnik in v stroj, zlasti kadar gre za prevoz materiala (npr. pri praznim kartonskim

skladiščem). Običajni način, da se to prepreči, je uporaba mehanskih tunelskih sistemov z ustreznimi pokrovi. Skladišča je mogoče namestiti tako, da so skoraj izven dosega, da se zagotovi potrebna varnost.



Slika 26: Operater nalaga skladišče

Vir: (SICK, 2016)

Če mora operater dostopati do stroja za formiranje kartonskih škatli, se ravno tukaj pojavi težava. Navsezadnje pokrovi otežujejo dostop do komponent. In to traja prav toliko časa kot nalaganje težko dostopnih skladišč materiala.

V odprtih sistemih pakirni material v skladišču transporterja deluje kot fizična zaščita. Če je v skladišču dovolj materiala, potem med delovanjem stroja za formiranje škatl ni mogoče poseči v mehaniko. Ta zaščita preneha delovati, takoj ko v skladišču ne ostane prav nič.

10.2.3.2 Varnostni detektor (Safeguard Detector)

Varnostni sistem Safeguard Detector je idealna rešitev za varnost pri polnjenju skladišč s kartoni: to pomeni, da se lahko znebite kakršnihkoli pokrovov, hkrati pa upoštevate kakršnekoli

zaščitne zahteve – tudi če je skladišče materiala prazno. Oddaljenost od nevarnih točk in kot posledica tega, prostor potreben za sam stroj, ostajata majhni in operater lažje naloži stroj.



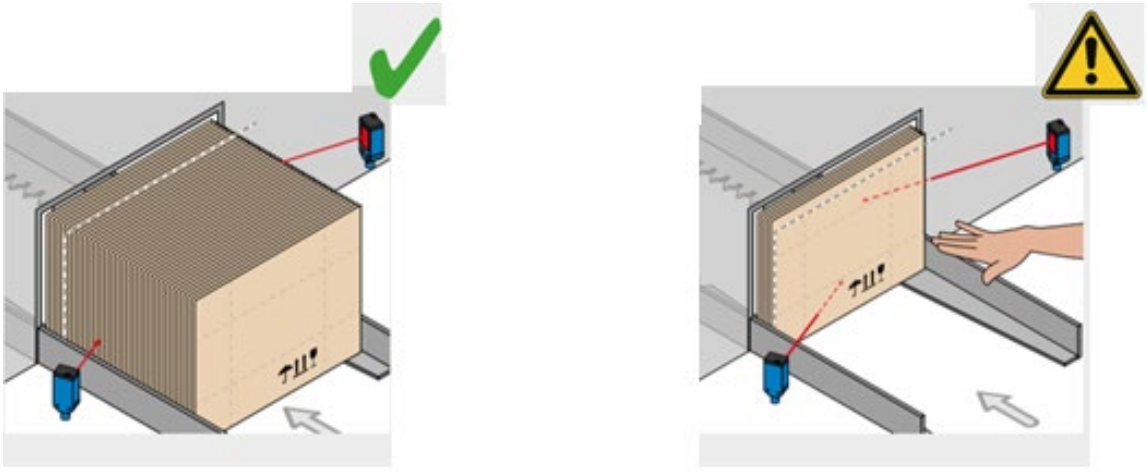
Slika 27: Safeguard detector

Vir: (SICK, 2016)

Z varnostjo kot glavno prioriteto, je varnostni detector rešitev za zaščito sestava za skladiščenje kartonskega materiala. Varnostni detektor ne samo, da varuje, da vse deluje tako kot treba s postavljanjem kartonov in polnjenjem skladišča, temveč tudi skrbi, da se v stroj dovaja samo potrebni material.

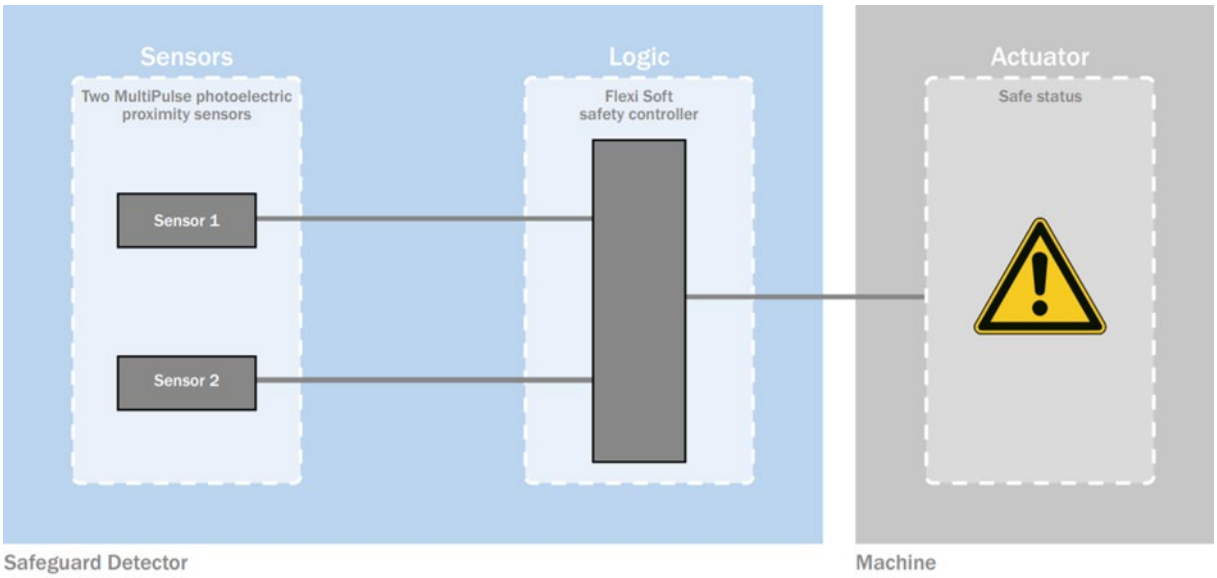
Dva MultiPulse fotoelektrična senzorja bližine sta nameščena na obeh straneh indukcijskega voda in nadzirata skladišče stroja za formiranje škatl. Logiko za analizo signalov zagotavljajo certificirani funkcijski bloki v modularnem varnostnem krmilniku Flexi Soft.

Če je v skladišču premalo materiala, nevarno območje ni več pokrito. Nato Flexi Soft varno izklopi stroj in nevarno gibanje naprave ustavi.



Slika 28: Senzorsko prepoznavanje napolnjenosti skladišča

Vir: (SICK, 2016)



Slika 29: Shema delovanja varnostnih naprav

Vir: (SICK, 2016)

Funkcionalni varnostni sistem sestavljajo komponente »senzorji« in »logika« (glej blokovni diagram). Na voljo je tudi široka paleta diagnostičnih možnosti. Dva fotoelektrična senzorja MultiPulse ustvarjata dvokanalno strukturo, varnostni krmilnik Flexi Soft pa iz varnostnih razlogov analizira impulzne signale.

Zaščitni detektor preklopi stroj za formiranje škatel v varno stanje v območju zaznavanja vsaj enega senzorja, da ni materiala, medtem ko logična enota trajno analizira signale senzorjev in ko je povezava med enim senzorjem in logično enoto prekinjena, je napajanje logične enote ali senzorjev prekinjeno. Ko je pri enem senzorju prišlo do notranje napake ali logična enota poroča o notranji napaki, zaščitni detektor zaustavi pakirno linijo.

11 SKLEP

V diplomskem delu je obravnavana tema »Zagotavljanja varnosti na liniji za pakiranje kruha«. Na splošno smo se dotaknili skoraj vseh varnostnih komponent, ki jih mora proizvajalec upoštevati pri izdelavi stroja ali linije. Uporaba strojev pri delu lahko povzroči številna tveganja za zdravje in varnost, ki jih je treba upoštevati v vseh fazah življenjske dobe stroja, od njegove izdelave, zagona, namestitve in uporabe na delovnem mestu, do njegove odstranitve in demontaže. Direktiva o strojih je eden najpomembnejših zakonodajnih aktov za uskladitev bistvenih varnostnih zahtev za stroje v Evropski uniji. Opisuje standardizirane zdravstvene in varnostne zahteve za interakcijo med človekom in strojem. Direktiva spodbuja prost pretok strojev na enotnem trgu in zagotavlja visoko raven zaščite delavcev in državljanov EU.

SLO zakon je Zakon o tehničnih zahtevah in ugotavljanju skladnosti ter podzakonski akt – predpis, Pravilnik o varnosti strojev.

Ugotovili smo, kakšna dokumentacija je potrebna za lansiranje stroja na trg. Oznaka CE predstavlja zadnji del sestavljanke, kar potrjuje, da smo upoštevali vse varnostne zahteve, ki so bili predpisani z direktivami, s standardi itd.

Kasneje smo se osredotočili na predstavitev pakirne linije v našem podjetju, ki jo sestavlja več strojev: pakirni stroj, detektor kovin, tekoči trakovi, stroj za oblikovanje kartona, kartonski lepilec in ovijalec palet s folijo.

Seznanili smo se z nekaterimi varnostnimi komponentami na posameznih strojih in spoznali, kako preprečujejo nevarnosti.

Obstaja veliko različnih načinov zaščite pred nevarnostmi pri upravljanju pakirne linije ali posameznih strojev. Eden od načinov so tehnične varnostne naprave, ki so nameščene na samem stroju, kot npr. senzor za samodejno zaustavitev stroja ob odpiranju vrat stroja v primeru nepravilnega delovanja stroja ali možnosti poškodb delavca. Veliko je senzorike, varnostnega krmilja in varnostnih stikal.

Poleg tehničnih varnostnih naprav obstaja tudi osebna zaščitna oprema, ki jo morajo delavci uporabljati na strojih v skladu z zakonom o varnosti in zdravju pri delu ZVD-1.

Vse to poskušamo doseči z namenom, da se ne bo zgodila kakršnakoli delovna nezgoda, pa tudi, da se ne bo prišlo do nepotrebnega izpada proizvodnje. Ljudje so tisti, ki se morajo na koncu vsega tega zavedati, od menedžmenta do operatorja linije.

Hipoteze, kot so neprimerno ravnanje delavcev oziroma neupoštevanje pisnih navodil in prepovedi delodajalca je večinoma razlog za nastanek nezgode pri delu, zagotavljanje varnosti pakirne linije onemogoča ali vsaj minimizira tveganje za poškodbe ali nezgode ter investicija v varnost strojne opreme pripomore k boljši klimi med zaposlenim, lahko potrdimo.

Ob neupoštevanju navodil je res veliko tveganja za delovno nesrečo. Če pa bomo naredili bolj varno pakirno linijo, se bodo tudi tveganja zmanjšala.

Predstavili smo problem in iskali rešitve za zagotavljanje varnosti, iskali smo najbolj ekonomične rešitve, kako zmanjšati tveganja na kritičnih točkah.

Veliko rešitev smo predstavili v diplomskem delu. Iz zapisanega je razvidno, da čim večja zagotovitev varnosti pripomore manjšim delovnim tveganjem in nastanku kakršnekoli delovne nesreče. Vse to predpisujeta tudi EU in SLO zakonodaja.

Namen tega diplomskega dela je spodbuditi delodajalce, delavce in vse tiste, ki imajo stik s stroji, posebej pa s pakirnimi linijami, naj bodo previdni in odgovorno ravnajo pri uporabi, da bi zaščitili sebe in druge ter prenesli znanje na vse okoli sebe.

12 VIRI IN LITERATURA

cemarking.net. (brez datuma). *cemarking.net*. Pridobljeno iz EMC Directive 2014/30/EU: Your Definitive Guide: https://cemarking.net/eu-ce-marking-directives/emc-directive/

COMMISSION, E. (10 2019). *Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC*. Pridobljeno iz https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38022

Darko Dajčman, i. (2015). Tehnični predpisi–varnost strojev. Slovenija. Pridobljeno iz https://www.dvigalotehna.si/wp-content/uploads/2017/06/gradivo-za-TPN.pdf

Interni vir podjetja. (2021). Tehnična dokumentacija. SLO.

Northpackaging. (2017). *https://www.nortechpackaging.com/*. Pridobljeno iz Packaging Machine Maintenance – 5 Key Tips: https://www.nortechpackaging.com/packaging-machine-maintenance-5-key-tips/

Prešern, S., & Furlan, J. (2008). *Varnost strojev in oznaka CE.* Ljubljana: SIQ.

ptppackaging.com. (2020). Pridobljeno iz Importance of Product Packaging in the Food Industry: https://www.ptpackaging.com/blog/importance-of-product-packaging-in-the-food-industry/

researchgate. (brez datuma). Pridobljeno iz https://www.researchgate.net/publication/323466850/figure/fig2/AS:599220193083396@1519876635099/History-of-legislation-on-machinery-safety-and-OHS.png

SICK. (2016). *sick.com.* Pridobljeno iz Safe Packaging Machine Solutions: https://www.sick.com/media/docs/5/95/995/Product_information_Safe_Packaging_Machine_Solutions_Functional_safety_systems_en_IM0068995.PDF

SIST. (2021). *SIST.* Pridobljeno iz http://ecommerce.sist.si/default.aspx

Vlada RS. (2004). *pisrs.si.* Pridobljeno iz Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme: http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV5915

Wikipedia. (brez datuma). Pridobljeno iz packaging and labeling: https://en.wikipedia.org/wiki/Packaging_and_labeling#Packaging_machinery

yourarticlelibrary.com. (2021). Pridobljeno iz What is packaging?: https://www.yourarticlelibrary.com/marketing/marketing-management/packaging-and-branding/what-is-packaging/99721

13 PRILOGE

Priloga 1: Legenda pakirne linije (slika 6)

1. Stroj za formiranje kartonov SIAT F146 SX (Skladišče za 80 – 100 ravnih kartonov, dimenzije kartonov: min.: 300 x 200 x 200 mm (D x Š x V) – max: 620 x 400 x 400 mm (D x Š x V), enostavna nastavitev dimenzij kartonov s pomočjo vodil, širina lepilnega traku 50 mm, max. kapaciteta: max. 8 kartonov/min, glede na dimenzije, kontrolni panel z vsemi potrebnimi funkcijami ter varnostnimi signali, stroj kontroliran s pomočjo PLC enote za sinhronizacijo celotnega delovanja, po potrebi prestavitev elektro omare, komandnega panela in varnostnih vrat)

2. Valjčni transporter

3. Lepilec kartonov (avtomatsko zapiranje zgornje stranice, širina lepilnega traku 50 mm, dimenzije kartonov – min.: 400 x 300 x 300 mm (D x Š x V) – max.: 600 x 400 x 400 mm (D x Š x V))

4. Negnani valjčni trak

5. Metal detektor

6. Veliki kartonski zaboj 590 x 260 x 295 mm

7. Mali kartonski zaboj 390 x 300 x 230 mm

8. Mali kartonski zaboj 390 x 380 x 310 mm

9. Delavec

10. EU paleta

11. Pakirni stroj

12. Stroj za ovijanje palet (paletalizer)

Priloga 2: Seznam specifikacij oziroma tehnični podatki pakirne linije

Pakirna in transportna oprema na liniji v našem podjetju je namenjena pakiranju kruha, transportu in tvorjenju kartonskih škatel.

Podatki o napravi:

Dobavitelj: LOGOPAK d. o. o.

Tip naprave: Pakirna linija RT24-2016

Leto izdelave: 2016

Tehnični podatki:

Krmilna napetost: 24 V DC

Formirka kartonov: SIAT F146 SX

Lepilec kartonov: SIAT SM11

Ovijalec palet: Siat F1

Pakirni stroj: Kallfass universa 500

Detektor kovin s transportnim sistemom: TKDE 400/180

Krmilje: SIEMENS

Pogoni: LENZE

Pnevmatika: FESTO

Transporterji: ROBOTEH

Napajanje: 3 x 400 V

Priključna moč: 6 kW

Vhodni signalni elementi: tipke, stikala, induktivna stikala, svetlobna stikala (fotocelice) in kontakti izvršilnih elementov so napajani z 24V DC iz lastnega vira krmilnika.

Izhodni izvršilni elementi: kontaktorji, pomožni releji, signalne lučke, zvočna signalizacija in tuljavice pnevmatskih razvodnikov so napajani z 24V DC.