

**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA
MARIBOR**

OPTIMIZACIJA PAKIRNE LINIJE V PODJETJU X

Kandidat: Martin Leva

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Strojništvo

Mentor predavatelj: dr. Darko Friščič, univ. dipl. gosp. inž.

Mentor v podjetju: Urban Polegek, dipl. inž. str.

Lektorica: Ana Ferk, mag. prof. slov. jez. in knj.

Maribor, 2022

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Martin Leva sem avtor diplomskega dela z naslovom Optimizacija pakirne linije v podjetju X, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Darka Friščića.

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 oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli kot moje lastno 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, december 2022

Podpis študenta:

ZAHVALE

Zahvaljujem se vsem, ki so mi kakor koli pomagali pri pripravi in izdelavi diplomskega dela, vendar jih nisem posebej izpostavil.

Predvsem se zahvaljujem mentorju dr. Darku Friščiću, univ. dipl. gosp. inž., za vso pomoč, usmeritve in strokovne nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Hkrati zahvalo namenjam celotnemu vodstvu v podjetju X, še posebej mentorju Urbanu Polegeku, dipl. ing. str., za pridobitev ustrezne literature in podatkov.

POVZETEK

V nadaljevanju predstavljamo diplomsko nalogo z naslovom Optimizacija pakirne linije v podjetju X. Naš osnovni namen je bil posodobitev in optimizacija pakirne linije za čim večji izkoristek delovnega časa in učinkovitost pakiranja. Na podlagi ciljev, ki smo jih tudi dosegli, smo pakirno linijo posodobili, optimirali njeno delovanje, poenotili in standardizirali smo pakiranje ter linijo št. 3 vzpostavili za redno obratovanje. Znotraj skupine X v diviziji stiskalništvo (proizvodni proces Cevarna) smo v postavitvi prikazali stanje pred in po optimizaciji pakirne linije.

V stroškovniku smo prikazali ves potreben material, ki smo ga uporabili. S standardizacijo (z metodo 5S) smo najprej na celotni pakirni liniji ločili uporabnost materiala od tistega, ki ga bomo uporabljali še naprej, in tistega, ki smo ga iz procesa povsem izločili. Nato smo pakirno linijo uredili/pospravili, očistili in standardizirali vzdrževanje/izvajanje. Prav tako smo določili in označili mesta za skladiščenje potrošnega embalažnega materiala in mesta za odlaganje ustreznega in neustreznega materiala za nadaljnje pakiranje. Določili in poenotili smo načine pakiranja tako, da smo ustvarili tabelo, iz katere sta razvidna potreben embalažni material za pakiranje in količina palic v posameznih paketih. Skrajšali smo čas pakiranja – to smo dosegli tako, da smo ves potrošni material iz skladišč prestavili na novo načrtovane mize, da je takoj dosegljiv vsem upravljalcem. Uvedli smo TPM-aktivnosti, kar pomeni izboljšanje delovanja proizvodne opreme, saj zaposleni takoj prepozna in/ali odpravi napake na stroju ali kontaktira vzdrževalno službo. Ta aktivnost je prispevala k temu, da je vsa oprema zmeraj v brezhibnem stanju in delovanju, posledično pa ne prihaja do nepotrebnih zastojev na celotni liniji. Povečali smo kakovost izdelkov s preverbo kupčevih zahtev pred pakiranjem in še dodatno kontrolo kupčevih zahtev v procesu pakiranja. S tem smo povečali kakovost končnih izdelkov/palic, zmanjšali število reklamacij in povečali produktivnost na pakirni liniji.

Z novo podobo oz. izgledom in možnostjo sodelovanja, podajanja koristnih predlogov pri optimizaciji se je dvignila tudi motivacija zaposlenih. Med procesom je nastalo tudi nekaj drugih predlogov, med katerimi bi izpostavili neposredno pakiranje na liniji EJP1. Potrebno je bilo novo organiziranje delovnih mest. Optimizacija pakirne linije je bila nujno potrebna, prispevala je k prijetnejšemu delovnemu okolju, dvignila je motiviranost zaposlenih pri delu.

Še naprej nam bo vsem zaposlenim najpomembnejši cilj zavzemati se za varno delo in zdravje zaposlenih. Vse z namenom doseganja boljših poslovnih rezultatov.

Ključne besede: *proizvodni proces, optimizacija, učinkovitost, produktivnost, 5S, TPM in LEAN.*

ABSTRACT

Here we present the thesis entitled Optimisation of the packaging line in company X. Our main objective was to modernise and optimise the packaging line to maximise the time efficiency and efficiency of packaging. Based on our objectives, which we achieved, we modernised the packaging line, optimised its performance, standardised and standardised packaging and put line 3 into regular operation. Within the X Group, in the Pressing Division, Tubes production process, we have shown the situation before and after the optimisation of the packaging line through a layout.

We presented and showed through a cost sheet all the necessary materials we used. Using the standardisation method 5S, we first separated the usability of the material on the entire packaging line, from that which we will continue to use and that which we have completely eliminated from the process. We then organised/cleaned, cleaned, standardised and maintained/implemented it. Also, we identified and marked the places for storage of consumables, packaging materials and the places for disposal of suitable and unsuitable materials for further packaging. We have reduced packing time by moving all consumables from the warehouses to newly designed tables, which are immediately accessible to all managers. We have introduced TPM activities, which means that the performance of production equipment is improved, as employees immediately identify and/or rectify machine faults or contact the maintenance department. This activity has contributed to ensuring that all equipment is always in perfect working order and functioning, resulting in no unnecessary downtime on the entire line. We have increased product quality by checking customer requirements before packaging and further checking customer requirements during the packaging process. This has increased the quality of the finished products / bars, reduced the number of complaints and increased productivity on the packing line.

The new look and feel and the possibility to participate and make useful suggestions for optimisation also increased the motivation of the employees. Throughout the process, a few other suggestions emerged, including direct packaging on the EJP1 line. The optimisation of the packaging line was necessary, it contributed to a more pleasant working environment, and it increased the motivation of the employees at work. We will continue to make it our most

important goal for all employees to strive for safe work and employee health. All with a view to achieving better business results.

Keywords: *Production process, optimization, effectiveness, productivity, 5S, TPM and LEAN.*

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	10
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	10
1.2	NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE	10
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE.....	11
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	11
2	PODJETJE X.....	12
3	POSTAVITEV IN POSNETEK TRENUTNEGA STANJA	15
3.1	POSNETEK STANJA PAKIRNE LINIJE V PP CEVARNA PRED OPTIMIZACIJO.....	16
3.2	PREDLOG NOVE POSTAVITVE IN UTEMELJITEV UČINKOVITOSTI NOVE PAKIRNE LINIJE ...	19
4	STROŠKOVNIK IN SEZNAM POTREBNEGA MATERIALA	27
5	STANDARDIZACIJA	28
5.1	STANDARDIZIRANJE POENOSTAVLJENEGA PROCESA DELA	28
5.2	NORMIRANJE IN SPREMLJANJE UČINKOVITOSTI PAKIRANJA	29
5.3	METODA 5S IN TPM.....	30
5.3.1	<i>Metoda 5S</i>	33
5.3.2	<i>Metoda TPM</i>	36
5.4	KAKOVOST	44
6	ORGANIZIRANJE DELA	45
6.1	MOTIVIRANJE ZAPOSLENIH.....	46
6.2	OPREMA PROSTOROV ZA VIZUALNI PREGLED	47
7	OSTALI PREDLOGI.....	49
8	GANTOGRAM.....	60
9	SKLEP	61
10	VIRI IN LITERATURA	63

KAZALO SLIK

SLIKA 1: POSTAVITEV STANJA PAKIRNE LINIJE PRED OPTIMIZACIJO	15
SLIKA 2: POSTAVITEV STANJA PO OPTIMIZACIJI	19
SLIKA 3: NAČRT MIZE ŠT. 1	22
SLIKA 4: 3D-PRIKAZ MIZE ŠT. 1	22
SLIKA 5: NAČRT MIZE ŠT. 2	23
SLIKA 6: 3D-PRIKAZ MIZE ŠT. 2	23
SLIKA 7: KONTROLNA LISTA	25
SLIKA 8: OZNAČENA MESTA ZA POTROŠNI MATERIAL	28
SLIKA 9: TABLICA Z NAPISOM LESENI ZABOJI	29
SLIKA 10: METODA 5S	34
SLIKA 11: NAKLADALNA RAMPA ŠT.1 PRED IN PO BARVANJU	34
SLIKA 12: PAKIRNA LINIJA ŠT. 3 PRED IN PO BARVANJU	35
SLIKA 13: UREJANJE LESE ZA PAKIRANJE (PREJ IN POTEM)	35
SLIKA 14: NAKLADALNA RAMPA ZA POLNE TRANSPORTNE OKVIRJE	37
SLIKA 15: JERMENSKI TRANSPORT PALIC	37
SLIKA 16: DVIŽNA MIZA S TEHTNICO	38
SLIKA 17: VALJČNICE	39
SLIKA 18: TRANSPORTNI VOZIČEK ZA OKVIRJE	40
SLIKA 19: PAKIRNA LINIJA ŠT. 3	41
SLIKA 20: RAZKLADALNA RAMPA ZA PRAZNE OKVIRJE	42
SLIKA 21: ŽAGA ZA RAZREZ LESA	42
SLIKA 22: ELEKTRIČNA POLNILNA POSTAJA Z DESTILIRANO VODO	43
SLIKA 23: KAZALNIKI USPEŠNOSTI	47
SLIKA 24: PRIMER TABLE Z ŽEPKI	48

KAZALO TABEL

TABELA 1: POMEN OZNAČENIH ODLAGALNIH MEST ZA MATERIAL	21
TABELA 2: KONTROLNI LISTI O USTREZNOSTI MATERIALA ZA PAKIRANJE	25
TABELA 3: SEZNAM MATERIALA IN STROŠKOVNIK	27

TABELA 4: ORGANIZACIJSKA SHEMA.....	45
TABELA 5: EVIDENCA DELA EJP1 – LETO 2021	50
TABELA 6: EVIDENCA DELA EJP1 – LETO 2022	51
TABELA 7: EVIDENCA DELA EJP1 – SKUPAJ	52
TABELA 8: UČINKOVITOST V %: SPAKIRANE PALICE V KG PO LETIH IN MESECIH.....	53
TABELA 9: STANDARDIZACIJA PAKIRANJA ZA NEMŠKI TRG	56
TABELA 10: REKLAMACIJE V JUNIJU, JULIJU IN AVGUSTU – 2021	58
TABELA 11: REKLAMACIJE V JUNIJU, JULIJU IN AVGUSTU – 2022	58
TABELA 12: ŠTEVILO REKLAMACIJ PALIC PO LETIH IN MESECIH Z RAZLIKO V %.....	59
TABELA 13: GANTOGRAM	60

KAZALO GRAFIKONOV

GRAF 1: SPAKIRANE PALICE V KG IN DOSEŽENA UČINKOVITOST V %	54
--	----

SEZNAM KRATIC

PP – proizvodni proces

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V podjetju X (PP Cevarna) je bil izbran novi vodja pakirne linije – pakiranja in skladiščenja, katerega naloga je bila izboljšati delovno okolje, optimizirati in povečati učinkovitost ter produktivnost na vseh pakirnih linijah. Negativno delovno okolje, klima, proizvodni prostori, odnosi med zaposlenimi, komunikacija med zaposlenimi ter zaposlenimi in nadrejenim – vodjo. Omenjeno se je kazalo tudi pri samem odnosu do dela s strani zaposlenih, posledično je bila kakovost izdelkov in paketov slabša, zaradi tega je bilo večje število reklamacij. Pakirna linija ni imela predpisanega standardiziranega in nadzorovanega pakiranja. Stanje v skladiščih, kjer se je nahajal potrošni material in končni paketi, je bilo neurejeno in pomešano.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

V diplomskem delu bomo raziskali možne rešitve za boljšo ureditev predstavljenega opisa področja in opredelitve problema.

Namen diplomskega dela je predvsem posodobitev obstoječe pakirne linije: poenotiti pakiranje, določiti standardizirane procese dela z uvedbo TPM-aktivnosti in kontrolo kakovosti izdelkov. Z raziskavo in določitvijo standardiziranega načina pakiranja želimo zaposlenim omogočiti lažji proces dela. Poudarek bo na načinu izvajanja kontrole kakovosti izdelkov z namenom zmanjšanja števila reklamacij.

Cilji diplomskega dela so:

- posodobiti in poenostaviti celotno pakirno linijo;
- optimirati pakirno linijo za izboljšanje in povečanje produktivnosti;
- vzpostaviti pakirno linijo št. 3 za redno obratovanje in
- poenotiti pakiranje.

Z zadanimi cilji želimo preučiti in nato poiskati najboljše možne rešitve za odpravljanje nastalih težav, ki bodo prinesle boljše rezultate na sami pakirni liniji in seveda celotnemu podjetju.

Na podlagi raziskav bomo preverili naslednje hipoteze diplomskega dela.

- H1: z optimizacijo pakirne linije se poveča izkoristek delovnega časa.
- H2: povečanje proizvodne učinkovitosti za 5 %.
- H3: uvedba standardiziranega pakiranja in zmanjšanje nabora lesenih zabojev za 30 %.
- H4: izboljšanje kakovosti pakiranja in s tem zmanjšanje števila reklamacij za 2 %.

1.3 Predpostavke in omejitve

Zaradi varovanja podatkov in poslovnih skrivnosti v diplomskem delu ne bomo razkrivali in navajali točnih podatkov podjetja X, ki bi pomenili poslovno skrivnost, temveč bomo informacije zaokrožili tako, da bodo dovolj jasne in razumljive.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Za izdelavo diplomskega dela bomo zbirali podatke iz teorije, ki jih bomo nadgrajevali s strokovno literaturo in pridobljenimi podatki iz podjetja.

S kvalitativnim pristopom, ki je študija primera na pakirni liniji v podjetju X (PP Cevarna), si bomo pomagali tako, da bomo s posnetkom trenutnega stanja na pakirni liniji izkoristili vse trenutno dobro postavljene in uvedene metode in jih še dodatno nadgradili.

S primerjalnimi analizami bomo primerjali posodobljeno in optimizirano stanje pakirne linije s prejšnjim stanjem, npr.:

- analiziranje izkoristka delovnega časa oz. učinkovitosti in
- analiziranje števila reklamacij.

Z deskripcijo bomo poskušali čim bolj podrobno opisati in predstaviti postopke dela optimizirane pakirne linije.

2 PODJETJE X

Podjetje X je podjetje, ki je usmerjeno v razvoj, inovativnost in fleksibilnost. Ukvarja se s predelavo aluminija in aluminijevih zlitin v polizdelke in izdelke. Polizdelki in izdelki, ki jih izdeluje, dosegajo odlične mehanske lastnosti. Ker podjetje izdeluje tako valjane kot stiskane polizdelke in izdelke različnih oblik in dimenzij, je vpeto v trg različnih industrij in končnih kupcev po vsem svetu. Ker je podjetje fleksibilno, dopolnjuje in dodatno razvija s kupci že več kot 70 različnih aluminijastih zlitin, ki jih proizvajajo v domači livarni. Podjetje X se je razvijalo in rastlo v skoraj 200-letni zgodovini. Predvsem pa se je podjetju X uspelo razvijati in rasti zaradi osnovnih vrednot, ki so jih in jih gradijo tako z zaposlenimi kot tudi s poslovnimi partnerji in drugimi, ki so vpeti v podjetje. Njihove izdelke in polizdelke najdemo v avtomobilski, farmacevtski, prehranski, transportni, letalski in vesoljski industriji, v elektroindustriji, obnovljivih virih, gradbeništvu in potrošniških dobrinah (Impol.si, 2020).

V proizvodnem procesu Cevalna se ukvarjamo s stiskanimi polizdelki. Odvisno od namena uporabe izvajamo različne procese izdelave. Pri vročem iztiskanju iztiskujemo ogret material (okroglico) na temperaturo, ki je nekaj 10 °C nižja, kot je temperatura solidus krivulje. Material, ki se uporablja za iztiskanje, 100-odstotno avtomatsko pregledujemo z ultrazvočno napravo, ki omogoča ultrazvočni pregled drogov skladno s standardi AMS-STD-2154, MIL-STD-2154 ali ASTM B594 razreda B in A. Okroglice iztiskavamo s pomočjo hidravlične iztiskalnice skozi jekleno matrico. Od oblike odprtine matrice je odvisna dimenzija in oblika izdelka. Za iztiskanje se uporabljata dva postopka, in sicer direktno in indirektno iztiskanje. Uporablja se različno orodje (matrice), ki je lahko ravno ali s predkomoro, predvsem za palice, za votle profile pa se uporablja komorno orodje. S komornim orodjem dobimo izdelke s šivom, izdelke brez šiva pa iztiskamo s trnom (brezšivne cevi).

Proces izdelave palic, cevi in profilov obsega operacije, ki omogočajo proizvodnjo visokokakovostnih toplotno obdelanih izdelkov: homogenizacijo in struženje, segrevanje in stiskanje na sodobnih stiskalnicah, hladno in toplotno obdelavo ter ravnanje in razrez materialov.

V proizvodnem procesu imamo različne direktne iztiskalnice nazivnih moči od 12 do 55 MN in eno indirektno iztiskalnico nazivne moči 35 MN. Dimenzije, ki jih lahko iztiskamo, so od 8 do 180 mm za palice in do 320 mm za profile z očrtanim krogom.

Hladna obdelava (vlečenje) izdelkov poteka na standardnih napravah za vlečenje in linijah za kontinuirano vlečenje (vlečenje, ravnanje, razrez). Podjetje X izdeluje iztiskane in vlečene palice, cevi in profile vseh standardnih dimenzij skladno s svetovnimi standardi.

Posebno pozornost namenjamo breznapetostnim stanjem, zlitinam za obdelavo na avtomatih (strojna obdelava) in palicam za kovanje. Po končanem proizvodnem procesu lahko na zahtevo kupca izdelke tudi 100-odstotno ultrazvočno preverimo.

Podjetje X:

- 2400 zaposlenih,
- 250.000 ton produktov, proizvedenih na leto,
- 725 milijonov letnega prometa,
- 6. največji slovenski izvoznik,
- 64.163 dodana vrednost po zaposlenem (v evrih),
- 35,52 milijona evrov čistega dobička po obdavčitvi v letu 2021,
- krovna družba X se nahaja na lokaciji v Slovenski Bistrici (Impol.si, 2020).

Vizija podjetja X

Proizvajati izdelke iz aluminija z neprestanim povečevanjem stopnje predelave in dodelave.

Poslanstvo podjetja X

Predelava aluminija v izdelke, ki kupcem zagotavljajo zanje najvišjo možno vrednost, in s tem zadovoljevati potrebe kupcev, zaposlenih, lastnikov, okolja in drugih deležnikov. Pri tem zadovoljevati potrebe kupcev z nudenjem najboljšega servisa zanje.

Vrednote podjetja X

Inovativnost

Skupaj s kupci razvijajo proizvode za zadovoljevanje njihovih potreb, skrbijo za inovativnost in stalno izobraževanje zaposlenih.

Marljivost

S timskim delom zagotavljajo sodelovanje vseh zaposlenih in s tem ustvarjajo zaupanje v podjetju X na trgu ter zanesljivost njihovih storitev.

Prilagodljivost

Njihove storitve odlikujejo hitrost, učinkovitost in transparentnost, kar zagotavljajo z neposrednimi stiki s kupci.

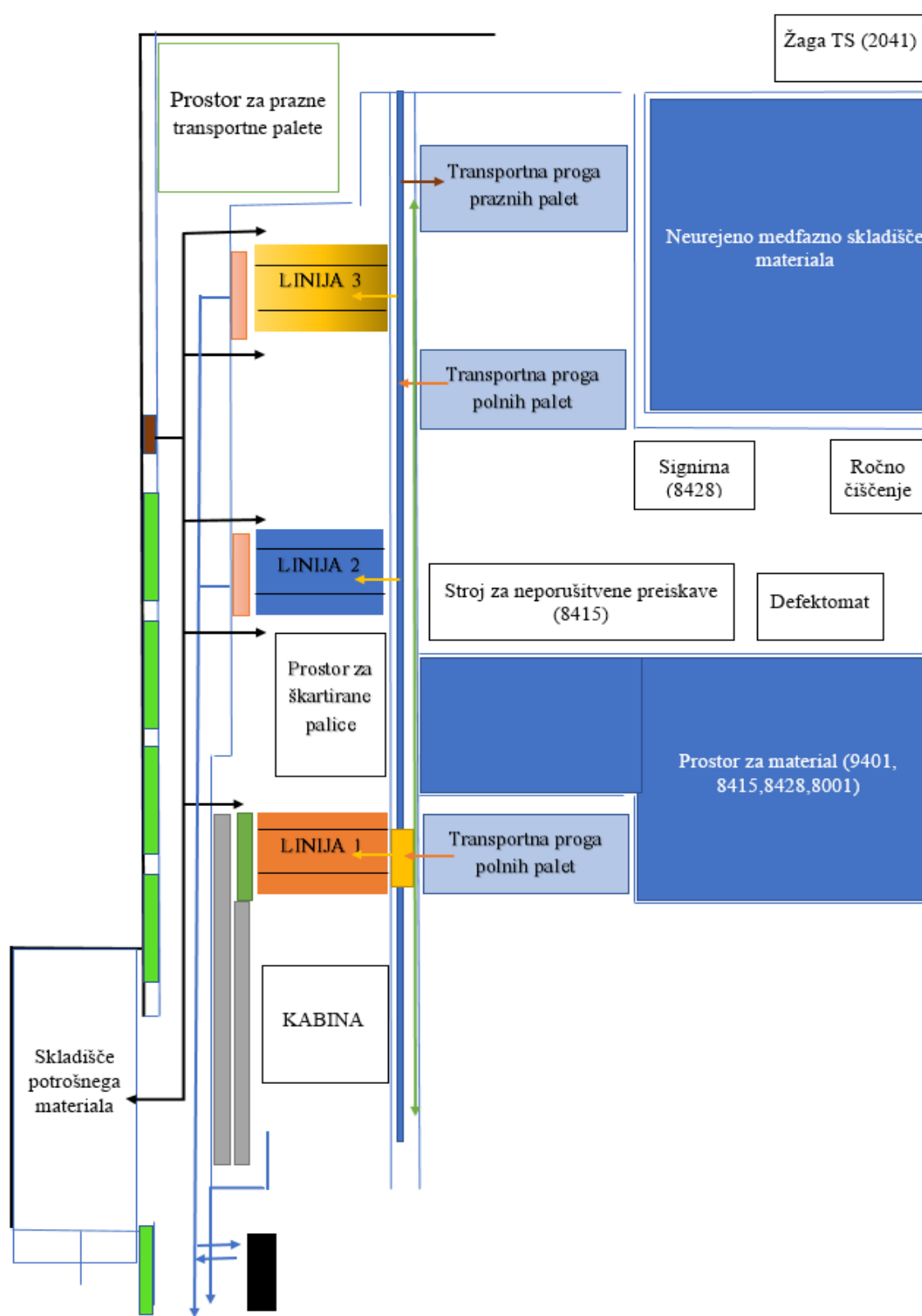
Odličnost

Zagotavljajo kakovost, kreirajo ideje in izvajajo prodajne aktivnosti z ekološko neoporečnimi proizvodnimi procesi.

Lojalnost

Do družbe, lastnikov, sodelavcev in okolja z upoštevanjem zakonskih določil in etičnih norm (Impol.si, 2020).

3 POSTAVITEV IN POSNETEK TRENUTNEGA STANJA



Slika 1: Postavitev stanja pakirne linije pred optimizacijo

(Lasten vir, 2022)

Legenda:

-  transportna pot za voziček transportnih palet,
-  tehtnica, kjer se tehtajo paketi s pakirne linije št. 2 in 3,
-  transportni voziček,
-  dvižna miza s tehtnico,
-  oblikovna paleta za pakiranje brez dvižne mize in tehtnice,
-  transportni valjčki na liniji 1,
-  prostor za lesene zaboje in podloge,
-  žaga za les,
-  transport z viličarjem v skladišče s pakirnih linij št. 1, 2 in 3,
-  transport transportnih palet na transportni voziček za okvirje,
-  potovanje transportnega vozička s transportnim okvirjem,
-  praznjenje transportnih palet na pakirne linije št. 1, 2 in 3,
-  transportna proga za prazne okvirje,
-  gibanje zaposlenih na pakirni liniji v času pakiranja, ko jim zmanjka potrošnega materiala.

3.1 Posnetek stanja pakirne linije v PP Cevalna pred optimizacijo

Pakirna linija št. 1

Število trenutno potrebnih delavcev/upravljalcev na liniji v eni izmeni: 7 – kontrolor, upravljalet mostnega dvigala, upravljalet pakiranja št. 1 in št. 2, tehtalec in delavec, ki lika pakete, transportni delavec – viličarist.

Kontrolor, upravljalet mostnega dvigala in transportni delavec – viličarist so osebe, ki opravljajo delo na vseh treh pakirnih linijah.

Pakirna linija je primerna za pakiranje palic dimenzije od fi 6 mm do fi 80 mm.

Transportni upravljalet mostnega dvigala iz medfaznega skladišča nalaga polne palete palic na transportno progo. S transportne proge se polna paleta palic transportira na transportni voziček, ki naprej transportira palice na pakirno linijo št. 1, 2 ali 3. Polna paleta se avtomatsko izprazni na pakirno linijo, v tem primeru na pakirno linijo št. 1, kjer se nato spakirajo palice. Pred

pakiranjem kontrolor preveri dimenzijo, površino, dolžino palic in ustreznost skladno s kupčevimi zahtevami.

Palice se pakirajo v oblikovne palete na sledeči način: upravljalca morata pred izvedbo pakiranja palic v oblikovno paleto ročno zapreti ploščo, ki kasneje služi za čelno poravnavo palic, sledi pakiranje in nato čelna poravnava palic v oblikovno paleto, ki jo izvedeta z ročnim potiskanjem oblikovne palete v ploščo in je na drugi strani fiksno pritrjena na linijo. Palice v oblikovni paleti se stehtajo, kar izvede tehtalec, podatki se avtomatsko shranijo v informacijski sistem, natisne se tehtalni list. Po opravljenem tehtanju se paket pomakne po transportni poti naprej do mesta, kjer ga delavec zalika in hkrati prilepi tehtalni list na paket. Paket potuje po transportni poti naprej do mesta, kjer je pripravljen za odvoz v skladišče. Paketi se skladiščijo v končnem skladišču PP Cevalna ali v centralnem skladišču podjetja X.

Pakete v končno skladišče PP Cevalna transportira transportni delavec – viličarist, njegovi nalogi pa sta tudi nakladati traktor s paketi, ki so namenjeni za centralno skladišče, in transport polnih paketov s pakirne linije št. 2 in št. 3 na tehtalno mesto. Pakirna linija št. 1 obratuje tako dolgo, dokler transportna proga ni polna paketov za odvoz v skladišče. V času, ko viličarist naklada traktor ali transportira pakete s pakirne linije št. 2 ali 3 na tehtalno mesto, se transportna proga polni s paketi. Linija se ustavi, ko je polna paketov, čaka se viličarista, da se vrne z nakladanja traktorja.

Pakirna linija št. 2

Za obravnavo v tem diplomskem delu ni predvidena.

Pakirna linija št. 3

Število trenutno potrebnih delavcev/upravljalcev na liniji v eni izmeni: 6 – kontrolor, upravljalec mostnega dvigala, upravljalec pakiranja št. 1 in št. 2 (hkrati likata pakete), tehtalec, transportni delavec – viličarist.

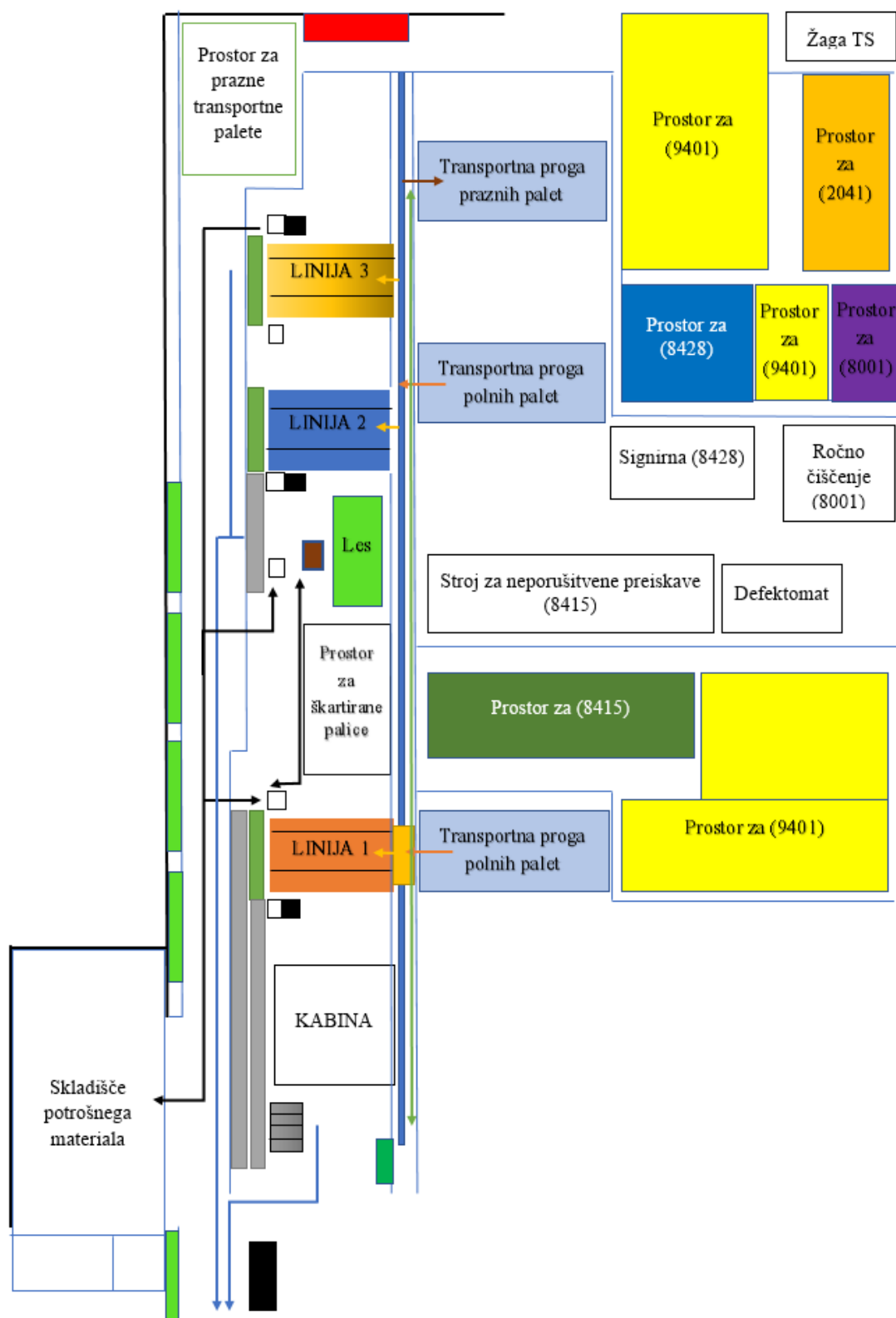
Pakirna linija št. 3 je primerna za pakiranje različnih oblik profilov palic in krajše dimenzije palic (od cca. 1000 mm do cca. 5000 mm). Pakirna linija obratuje, če je izpolnjen pogoj – zadostno število zaposlenih v izmeni.

Na tej liniji se pakirajo predvsem palice, za katere je predviden nestandardni način pakiranja, kot so npr. med vsako palico vmesni papir, vsaka vrsta ločena s papirjem, kartonom ali z lesom, celotni paket spakiran v namensko škatlo ...

Transportni upravljelec mostnega dvigala iz medfaznega skladišča nalaga polne palete palic na transportno progo. S transportne proge se polna paleta palic transportira na transportni voziček, ki naprej transportira palice na pakirno linijo št. 1, 2 ali 3. Polna paleta se avtomatsko izprazni na pakirno linijo, v tem primeru na pakirno linijo št. 3, kjer se nato spakirajo palice. Pred pakiranjem kontrolor preveri dimenzijo, površino, dolžino palic in ustreznost skladno s kupčevimi zahtevami.

Palice se pakirajo v oblikovne palete, čelna poravnava pa se izvede tako, da upravljalca vsak na svoji strani ročno z rokami ali leseno desko poravnata palice. Ko je paket poln, ga tudi zalikata. Transportni delavec – viličarist paket transportira do tehtalnega mesta. Tehtalec paket stehta, podatki se avtomatsko shranijo v informacijski sistem, natisne se tehtalni list in tehtalec ga prilepi na paket. Po opravljenem tehtanju je paket pripravljen za skladiščenje in ga v končno skladišče PP Cevarna transportira transportni delavec – viličarist.

3.2 Predlog nove postavitve in utemeljitev učinkovitosti nove pakirne linije



Slika 2: Postavitev stanja po optimizaciji

(Lasten vir, 2022)

Legenda:

-  miza št. 1 in upravljaliec,
-  miza št. 2 in upravljaliec,
-  transportna pot za voziček transportnih palet,
-  tehnica,
-  transportni voziček,
-  dvižna miza s tehnicco,
-  transportni valjčki na liniji 1,
-  vilice z jermenskim prečnim transportom,
-  prostor za neustrezni material,
-  prostor za lesene zaboje in podloge,
-  žaga za les,
-  ekološki otok,
-  transport z viličarjem v skladišče s pakirnih linij št. 1, 2 in 3,
-  transport transportnih palet na transportni voziček za okvirje,
-  potovanje transportnega vozička s transportnim okvirjem,
-  praznjenje transportnih palet na pakirne linije št. 1, 2 in 3,
-  transportna proga za prazne okvirje,
-  gibanje zaposlenih na pakirni liniji v času pakiranja, ko jim zmanjka potrošnega materiala.

Nova zasnova in izboljšava celotne pakirne linije zaposlenim omogoča večjo produktivnost in fleksibilnost zaradi hitrejšega dosega potrebnega materiala za nemoteno delo. Prijetno delovno okolje varuje njihovo varnost in zdravje.

- V prvi vrsti optimizacije pakirne linije predlagamo, da se celotni obstoječi delovni prostori temeljito očistijo in pospravijo.
- Generalno čiščenje je določeno v času tedenskih preventivnih pregledov, ko jih izvajajo vzdrževalci. Za čisto in urejeno delovno okolje je odgovoren skupinovodja.
- Vse tri pakirne linije, nakladne rampe, voziček za transport palet in odlagalne mize se razmastijo in nato ponovno pobarvajo.

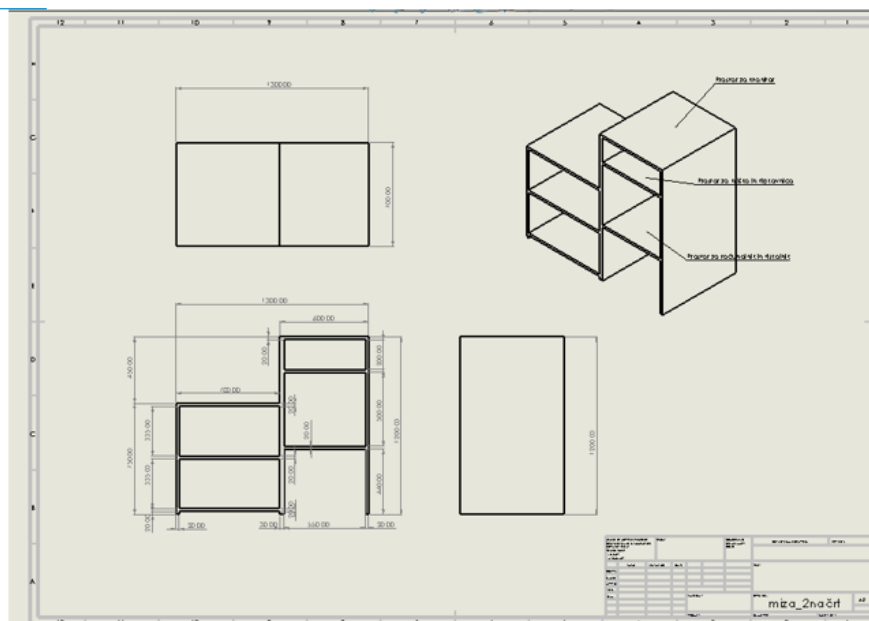
- S talnimi označbami se označijo mesta za odlaganje materiala, tako da transportni delavec, ki upravlja z mostnim dvigalom, natančno ve, kam in za kateri stroj je material namenjen. Predlagamo, da so odlagalna mesta za material označena na talnih površinah z različnimi barvami, izdelava se legenda barv. Legenda barv mora biti plastificirana in se nahajati na podpornih stebrih ob transportni poti.

Tabela 1: Pomen označenih odlagalnih mest za material

Zap. št.	Barva	Stroj	Oznaka stroja
1.	Rumena	Pakirna linija	9401
2.	Zelena	Neporušitvene preiskave	8415
3.	Oranžna	Žaga TS	2041
4.	Modra	Signiranje	8428
5.	Rdeča	Neustrezno – tehnološka odločitev	
6.	Vijolična	Ročno čiščenje	8001

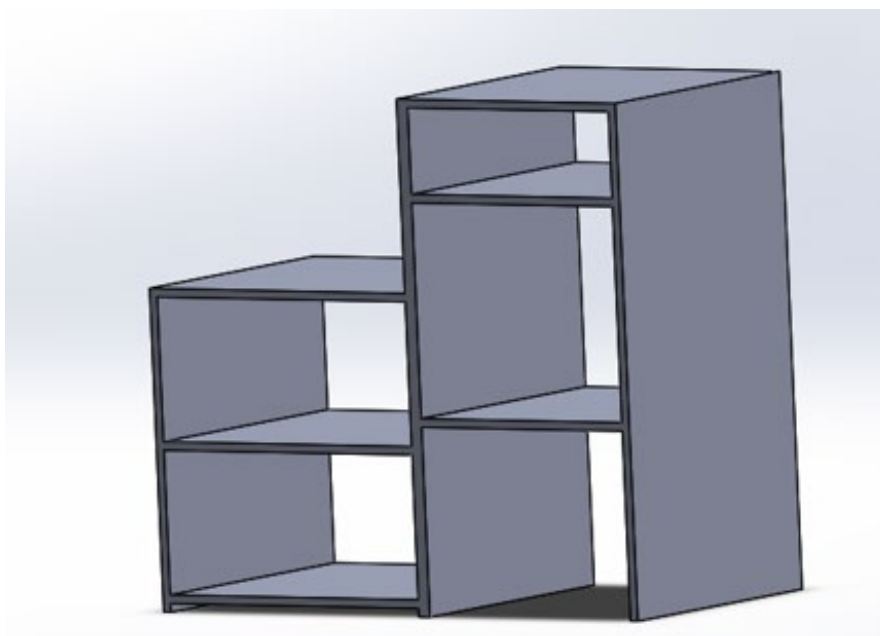
(Lasten vir, 2022)

Službi vzdrževanja se izda delovni nalog za izdelavo treh miz po načrtu št. 1 (glej sliko 3) in treh miz po načrtu št. 2 (glej sliko 5). Mizo št. 1 uporabljajo upravljalci št. 1, mizo št. 2 uporabljajo upravljalci št. 2. Komplet miz (en kos mize št. 1 in en kos mize št. 2) se postavi med vse tri pakirne linije, nanj se odlaga material, potreben za pakiranje. Mizi se razlikujeta po tem, da ima miza št. 1, ki jo uporablja upravljalet 1, mesto za računalnik in tiskalnik etiket.



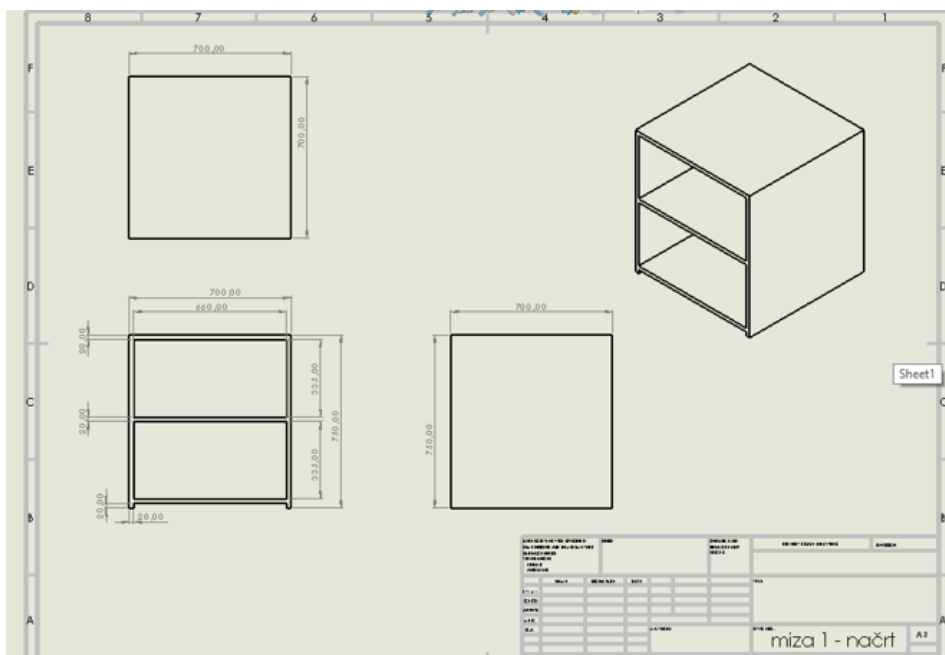
Slika 3: Načrt mize št. 1

(Lasten vir, 2022)



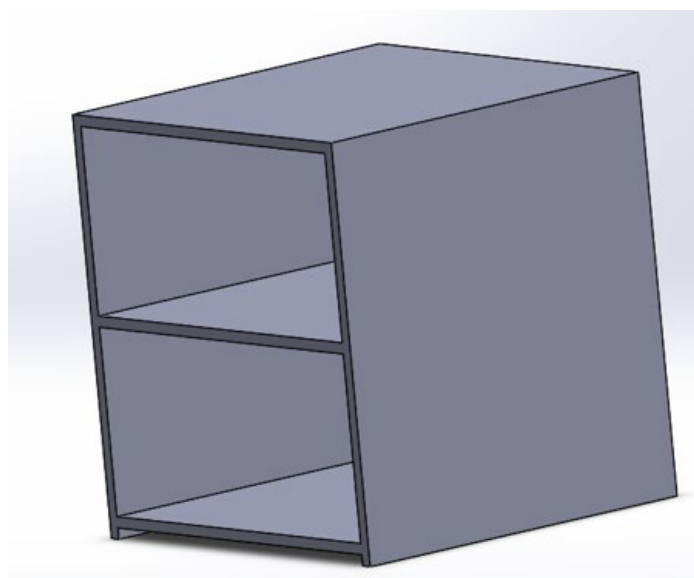
Slika 4: 3D-prikaz mize št. 1

(Lasten vir, 2022)



Slika 5: Načrt mize št. 2

(Lasten vir, 2022)



Slika 6: 3D-prikaz mize št. 2

(Lasten vir, 2022)

Na obeh mizah bi imeli na dosegu roke material za nemoteno opravljanje dela, npr.:

- les različnih dolžin,
- karton,

- lepilni trak,
- tapetniški nož,
- spreje za čelno barvanje paketov in
- napravo za likanje paketov.

Ves naštet material bi si upravljalci 1 in upravljalci 2 pripravili pred pričetkom izmene. Na ta način upravljalci ostanejo na delovnem mestu in ni nepotrebnega gibanja po proizvodnem procesu in iskanju materiala. Le v nujnih primerih, ko kakršen koli material manjka, ga seveda dodatno pripravi upravitelj št. 2. Izkoristek delovnega časa se izboljša.

Ureditev skladišč

Predlagamo združitev skladišč, rušitev stene med skladišči – s tem pridobimo prostor za potrošni material, ki bi bil dosegljiv na enem mestu, hkrati pa pridobimo del skladišča za skladiščenje končnih paketov.

Dobavo potrošnega materiala, potrebnega za pakiranje (zaboji, les, folija ...), predlagamo na odpoklic na zalogo pri dobaviteljih.

Predlog pakiranja na liniji št. 1

Število potrebnih delavcev/upravljalcev na liniji v eni izmeni: 6 – skupinovodja, upravitelj mostnega dvigala, upravitelj pakiranja št. 1 in št. 2, transportni delavec – viličarist, evidentičar.

Skupinovodja, upravitelj mostnega dvigala, transportni delavec in evidentičar so osebe, ki opravljajo delo na vseh treh pakirnih linijah. Transportni delavec – viličarist skrbi za odvoz paketov s pakirnih linij v skladišče, nalaganje traktorja v notranjem in zunanjem skladišču ter za ostala dela.

Najprej skupinovodja preveri dimenzijo, površino, dolžino palic in ustreznost skladno s kupčevimi zahtevami, ustrezno označi material s kontrolnim listom, kot sledi v Tabeli 2. V primeru posebnega namena se motnja vnese v informacijski sistem z jasno navedenimi opombami motnje.

Tabela 2: Kontrolni listi o ustreznosti materiala za pakiranje

Ustrezno	Za posebne namene
Zeleni kontrolni list	Beli kontrolni list

(Lasten vir, 2022)

USTREZNO

Material: _____

Šarža: _____

Datum: _____ **Podpis:** _____

ZA POSEBEN NAMEN

Komentar: _____

Slika 7: Kontrolna lista

(Lasten vir, 2022)

Transportni upravljalca mostnega dvigala dostavi palete, označene za posebne namene, na odlagalno mesto za neustrezen material. Ustrezno označene polne palete palic iz medfaznega skladišča nalaga na transportno progo. S transportne proge evidentičar polno paletu palic transportira na transportni voziček, ki naprej transportira palice na pakirno linijo št. 1 ali 3. Upravljalca 1 za vsak delovni nalog v informacijskem sistemu preveri način pakiranja, število predvidenih paketov in posebne kupčeve zahteve.

Polna paleta se avtomatsko izprazni na pakirno linijo, v tem primeru na pakirno linijo št. 1, kjer se nato spakirajo palice.

Palice se pakirajo v oblikovne palete na sledeči način: upravljalca morata pred izvedbo pakiranja palic v oblikovno paletu ročno zapreti ploščo, ki kasneje služi za čelno poravnavo palic, sledi pakiranje in nato čelna poravnava palic v oblikovno paletu. To se izvede tako, da se plošča, ki je trenutno fiksna in je kasneje namenjena za čelno poravnavo palic, nadgradi s hidravličnim cilindrom in tako izvede avtomatski potisk plošče za čelno poravnavo palic v oblikovni paleti. Na nasprotni strani oblikovne palete se namesti zatič, ki zadrži oblikovno paletu na mestu. Zatič se nadgradi s hidravličnim cilindrom za nožno ali ročno upravljanje, da se po opravljeni čelni poravnavi zatič skrije nazaj pod transportne valje in se sprostí pot za pomikanje oblikovne palete.

Oba cilindra aktivira upravljaliec z ročnim ali nožnim vklopom. Trenutne oblikovne palete ne spreminjamo.

Palice v oblikovni paleti upravljaliec 1 stehta, podatki se avtomatsko vnesejo v informacijski sistem, natisne tehtalni list in ga prilepi na paket. Upravljaliec 2 medtem zalika paket. Paket potuje po transporti poti naprej do mesta, kjer je pripravljen za odvoz v skladišče. Trenutni transporti poti bi dodali »vilice« in jermenski prečni transport. Z »vilicami« bi iz obstoječe transportne poti iz oblikovnih palet pakete prenašali na jermenski prečni transport, kjer bi do maksimalne nosilnosti 4000 kg čakali na skladiščenje. Na ta način se pakirna linija ne bi ustavljala zaradi nepotrebnega čakanja na transportnega delavca – viličarista. Dokler novih vilic in jermenskega prečnega transporta ni na voljo, skupinovodja določi zaposlenega, ki zamenja transportnega delavca – viličarista, ko le-ta naklada, da pakirne linije nemoteno obratujejo.

Predlog pakiranja na liniji št. 3

Število potrebnih delavcev/upravljalcev na liniji v eni izmeni: 6 – skupinovodja, upravljaliec mostnega dvigala, upravljaliec pakiranja št. 1 in št. 2, transportni delavec – viličarist in evidentičar.

Zaporedje pakiranja na liniji št. 3 ostane isto, kot je zaporedje pakiranja na liniji št. 1. Na tej liniji predlagamo zamenjavo trenutno dotrajanih stolic z novimi (sodobnejšimi in močnejšimi) oziroma se stolice s pakirne linije št. 2 prestavijo na pakirno linijo št. 3. Predlagamo montažo dvizne mize s tehtnico za tehtanje paketov, s tem varujemo zdravje zaposlenih, saj se zaposleni ne prepogiba, delo poteka v pokončni drži. Tehtnica bi omogočila tehtanje paketa na liniji, ki je nato takoj pripravljen za skladiščenje.

Predlagamo tudi posodobitev obstoječega transportnega vozička ali zamenjavo za novega, ki prevaža polne transportne palete na linije. Trenutni je zelo počasen, nov bi bil hitrejši.

4 STROŠKOVNIK IN SEZNAM POTREBNEGA MATERIALA

Nabava materiala poteka pri nabavni službi podjetja X. V Tabeli 3 bomo predstavili predviden seznam potrebnega materiala in skupni strošek za optimizacijo pakirne linije.

Tabela 3: Seznam materiala in stroškovnik

Material	Količina	EM	Strošek / EM v evrih	Skupaj v evrih
Razredčilo	6	l	7,00	42,00
Barve za kovino (rumena in modra)	20	l	13,00	260,00
Čopiči in valjčki za barvanje	15	kos	5,00	75,00
Barve za beton (za označevanje odlagalnih mest)	20	l	10,00	200,00
Miza (načrt št. 1)	3	kos	550,00	1650,00
Miza (načrt št. 2)	3	kos	350,00	1050,00
Plošča s hidravličnim cilindrom za čelno poravnavo z možnostjo ročnega ali nožnega vklopa	1	kos	15.000,00	15.000,00
Računalnik	3	kos	700,00	2100,00
Zaslon	3	kos	150,00	450,00
Tiskalnik za odpreme etikete	3	kos	700,00	2100,00
Veliki TV-zaslon	1	kos	1000,00	1000,00
»Vilice« za odmikanje paketov	1	kos	13.000,00	13.000,00
Jermenski prečni transport za začasno skladiščenje paketov	1	kos	8000,00	8000,00
Dvižna miza s tehtnico	2	kos	14.000,00	28.000,00
Pisarniška oprema vodje pakirne linije (pisarniški kontejner, miza, stol, omara, računalnik, zaslon in tiskalnik)	1	kpl	14.000,00	14.000,00
Dodaten material, ki ga v sklopu pisanja diplomskega dela nismo znali oceniti	1	kpl	5000,00	5000,00
SKUPAJ				91.927,00

(Lasten vir, 2022)

5 STANDARDIZACIJA

Postopek standardizacije je uveden po metodi 5S, kar pomeni ločevati, urejati, čistiti, standardizirati in izvajati. V nadaljevanju je podrobno pojasnjen posamezni postopek metode 5S. Za to metodo smo se odločili zaradi doseganja vseh standardov, ki so pogoj za poslovanje v avtomobilski industriji, in je zahtevana na nivoju celotne skupine X.

5.1 Standardiziranje poenostavljenega procesa dela

1. Barvne talne označbe za odlaganje materiala: legenda barv mora biti plastificirana in se mora nahajati na podpornih stebrih ob transportni poti. Trenutni material je pomešan in pogosto se zgodi, da imajo upravljalci strojev težave z iskanjem materiala, ki je založen in težko dostopen ali se nahaja na drugem koncu. Za iskanje materiala posledično porabijo več časa kot bi ga sicer lahko. Z uvedbo barvnih talnih označb pridobimo na času zaradi nepotrebnega iskanja materiala, na drugih strojih pa se poveča produktivnost.
2. Odlaganje neustreznega materiala: mesto se označi s talno označbo, skupinovodje motnjo vnesejo v informacijski sistem z jasnimi opombami. Na paleti je beli kontrolni list »za posebne namene«. Po vnosu v informacijski sistem tehnolog čim prej poda ustrezno rešitev, da se lahko material vrne nazaj v proizvodni obtok. S tem bi zmanjševali zaostanke in nujne delovne naloge.
3. Fiksno privijačeni komplet miz: za odlaganje nujno potrebnega materiala za nemoteno delo.
4. Skladišče s potrošnim materialom (materiali, potrebni za pakiranje): označiti mesta skladiščenja vsakega materiala (les, PVC-folija, leseni morali, karton, papir ...).



Slika 8: Označena mesta za potrošni material

(Lasten vir, 2022)

5. Tablice z napisi za skladiščenje potrošnega materiala ob transportni poti (leseni zaboji glede na dimenzije, lesene podloge glede na dimenzije).



Slika 9: Tablica z napisom leseni zaboji

(Lasten vir, 2022)

5.2 Normiranje in spremljanje učinkovitosti pakiranja

Na pakirni liniji se načrtuje pakiranje na izmeno, določijo se delovni nalogi, ki jih je treba spakirati ob uskladitvi s terminerji glede nujnih delovnih nalogov. Posledično se lahko oceni čas pakiranja enega paketa in nato število spakiranih paketov na izmeno. Predvidevamo, da se lahko na izmeno spakira do cca. (maksimalno) 50.000 kg materiala – odvisno od asortimaja materiala, ki je pripravljen na pakiranje. Način pakiranja je odvisen od kupčevih zahtev. Približno od 7 do 10 minut se pakira en paket, če gre za standardni način pakiranja. Ko gre za zahtevnejše pakiranje (kot npr. med vsako palico ali vsako vrsto papir), je čas pakiranja približno od 45 minut do ene ure. Pakiranje s folijo, žigosanje in posnemanje robov traja cca. od 10 do 15 minut. V primeru nedoseganja želenih rezultatov glede na postavljen cilj skupinovodja pojasni razloge.

Za enostavnejše in hitrejša pakiranje se pripravijo tabele, iz katerih je razvidno, kakšen mora biti končni paket. Upoštevati jih mora upravljalac pakiranja. V tej tabeli bodo zapisane vse zahteve, ki jih želi kupec (posnemanje robov, barvanje koncev palic, signiranje, čelno žigosanje, paket, povit s PVC-folijo, na sredini paketa ovit karton za preprečevanje poškodb pri transportu z viličarjem ...). Prav tako bosta zraven te tabele z zahtevami tudi slika in načrt izgleda končnega paketa, iz katerega bo razvidna končna širina in višina paketa ter končni izgled paketa z odpremno etiketo, pripravljen za odpremo do kupca. Priprava tabele je še v fazi razvijanja ob usklajevanju s kupci, komercialistom in z novo postavitvijo pakirne linije št. 2, ki pa sicer ni predmet te diplomske naloge.

V bodoče želimo čase pakiranja izboljšati, stremeli bomo k čim krajšim časom ter h kvalitetno opravljenemu delu in k varovanju zdravja zaposlenih.

5.3 Metoda 5S in TPM

Ker je naše podjetje vključeno v LEAN oziroma vitko proizvodnjo, bomo v PP Cevalna na pakirno linijo najprej vnesli metodo 5S in nato tudi metodo TPM. Ker je vitka proizvodnja postala naša osnova oz. »vsakdan«, je postala strateška usmeritev v proizvodnih procesih nenehno izboljšanje. Naš namen je, da se odstranijo vsi nepotrebni elementi, zaradi katerih ne ustvarjamo dodane vrednosti za končni izdelek in potrebe kupca, od katerega smo odvisni.

Prednosti vitke proizvodnje so osredotočenost na:

- rezultate,
- stroškovno in časovno učinkovite procese,
- (posledično) zmanjšanje možnosti nastanka napak,
- učinkovite stroje in
- motiviranje zaposlenih.

V našem primeru moramo izvesti predvsem aktivnosti, ki se nanašajo na izgube. Tako bodo zaposleni na pakirni liniji prepoznali priložnost po boljšem delovnem okolju in povečanje produktivnosti. V nadaljevanju bomo predstavili izgube in njihov vpliv na učinkovitost in produktivnost.

Izmet

Kakršna koli napaka na materialu v proizvodnem procesu pomeni izgubo produktivnosti in dodatne stroške za podjetje.

Najpogostejši vzroki za izmet so:

- slaba kontrola kakovosti izdelkov,
- pomanjkanje ustrezne dokumentacije in usposobljenosti zaposlenih,
- slabo popravljene in vzdrževani stroji ...

Povečana proizvodnja

Povečana proizvodnja nastane, ko se proizvede preveliko število končnih izdelkov in posledično v proizvodnem procesu prihaja do motenj pretoka materiala in povečanja količin v vmesnih skladiščih. Prav tako lahko povečana proizvodnja vpliva na nižjo kakovost izdelkov in produktivnost proizvodnje.

Vzroki za prekomerno proizvodnjo so:

- nezanesljivi procesi,
- nestabilen načrt proizvodnje,
- netočne informacije in napovedi o povpraševanju,
- slaba avtomatizacija ...

Nepotrebno gibanje

Gre za gibanje, ki ga izvajajo zaposleni v proizvodnem procesu, da dosežejo orodja in embalažni material. Ker ti premiki predstavljajo dodatne zastoje v proizvodnem procesu, je treba zaposlenim omogočiti, da imajo čim bližje ves potreben material, ki ga potrebujejo za nemoteno delo, vendar mora biti le-to varno in pri tem ne smejo ogroziti sebe in drugih.

Pogosti vzroki za nepotrebno gibanje zaposlenih so:

- slaba razporeditev delovnih mest,
- slabo načrtovana proizvodnja in zasnovan proces,
- pomanjkanje standardov ...

Transport

Zaradi predolgega transporta lahko pride do poškodb izdelka. Problem nastane, ko proces izdelave izdelka ni ustrezno reguliran v proizvodnem procesu in je treba transport izvajati iz enega dela proizvodnje v drugi del proizvodnje.

Do pogostih transportnih izgub prihaja zaradi naslednjih vzrokov:

- slaba postavitve in velike razdalje med procesi,
- večje število skladiščnih prostorov na različnih lokacijah,
- slabo izdelan tloris proizvodnje ...

Čakanje

Pri tem je pomembno, da izdelek ne potuje v proizvodnem procesu in miruje. To se zgodi, ko je pretok materiala slab, sam cikel izdelave izdelka dolg in razdalja med delovnimi procesi velika. Zato se moramo zavedati, da vsaka izgubljena ura v proizvodnji predstavlja ozko grlo in posledično tudi strošek za podjetje. Za skrajšanje čakalnih dob je smiselno proizvodni proces povezati tako, da material potuje od ene operacije do druge z minimalno čakalno dobo.

Najpogostejši razlogi za čakanje so:

- nenačrtovani zastoji in okvare,
- slaba komunikacija,
- pomanjkanje in slab nadzor v proizvodnem procesu ...

Zaloge

Zaloge, ki se pojavljajo v proizvodnji, predstavljajo enega ključnih stroškov podjetja. Posledično lahko s povečanjem zaloge podaljšamo dobavni rok, uporabimo površino v proizvodnem procesu, povečamo možnost poškodbe izdelka oziroma paketa in oseb, ki se gibajo v tem prostoru.

Najpogostejša vzroka za izgubo zalog sta:

- prekomerna proizvodnja izdelkov in
- zamude v proizvodnem procesu ...

Dodatna obdelava

Dodatna obdelava ali opravljanje dodatnega dela, ki bi bilo dejansko potrebno za dokončanje izdelka – na primer v našem proizvodnem procesu ponovno ravnanje, ponovno obrezovanje, ponovni ultrazvočni pregled itd. S temi dodatnimi operacijami izgubljammo čas in čas zaposlenega, ker ne opravlja dela, ki bi ga moral. Dodatna obdelava predstavlja največji strošek v proizvodnem procesu.

Vzroki za prekomerno in dodatno obdelavo so:

- neustrezna komunikacija,
- napaka zaposlenega,
- pretiran nadzor ...

Neizkoriščen človeški potencial

Neizkoriščen človeški potencial je posledica tega, da podjetje ne usposablja zaposlenih in ne skrbi, da bi izkoristili potencial, ki ga imajo zaposleni. Ta potencial bi lahko uporabili v njihovem delovnem okolju. Ko so zaposleni vključeni v proizvodni proces, pogosto prihaja do izboljšav in s tem do povečanja učinkovitosti in produktivnosti v proizvodnem procesu.

Ključni primeri premajhnega izkoriščanja človeškega potenciala so:

- neustrezna komunikacija,
- neupoštevanje zaposlenih pri razvoju delovnega mesta in proizvodnega procesa,
- neustrezna politika in vizija podjetja,
- slabe timske sposobnosti (DEMETRA Lean Way, d. o. o, 2021) ...

5.3.1 Metoda 5S

5S izhaja iz petih japonskih besed, ki se začnejo na S: »seiri« – ločevati, »seiton« – urejati, »seiso« – čistiti, »seiketsu« – standardizirati, »shitsuke« – izvajati v praksi.

»Metoda je namenjena obvladovanju celotnega proizvodnega procesa. S tem načinom se rešimo nepotrebnih ovir in izgub na delovnem mestu. Osnovni namen je, da dosežemo višji nivo učinkovitosti zaposlenih v proizvodnem procesu z nenehnim razvojem zaposlenih. Metoda 5S ni le ločevanje, urejanje, čiščenje, standardiziranje in izvajanje, temveč tudi širše usvajanje

razumevanja urejenega delovnega mesta vseh, ki so vpeti v proizvodni proces» (DEMETRA Lean Way, d. o. o, 2021).



Slika 10: Metoda 5S

(DEMETRA Lean Way, d. o. o, 2021)

Na pakirni liniji se bomo lotili metode 5S po naslednjem predvidenem načrtu.

Ločevati: sortira se potreben material za delo in odstrani se ves nepotreben material.

Urejati: z barvnimi oznakami, s tablicami ipd. se uredi obstoječi prostor; vsak material ima svoje mesto.

Čistiti: čiščenje in nato ponovno barvanje obstoječih prostorov, strojev in naprav.



Slika 11: Nakladalna rampa št. 1 pred in po barvanju

(Lasten vir, 2022)



Slika 12: Pakirna linija št. 3 pred in po barvanju

(Lasten vir, 2022)

Standardizirati: vsa navodila ob strojih, transportnih poteh, na mestih za skladiščenje potrošnega materiala.

Izvajati: s sprotnim čiščenjem in pospravljanjem pred in po končani izmeni ter ob tedenskih preventivnih pregledih se delovni prostor ohranja organiziran, pregleden in prijeten.



Slika 13: Urejanje lese za pakiranje (prej in potem)

(Lasten vir, 2022)

5.3.2 Metoda TPM

TPM ali celovito produktivno vzdrževanje je metoda za izboljšanje delovanja proizvodne opreme. Namen izvajanja TPM-a na stroju je, da vključuje zaposlene za izboljšanje delovanja strojev in naprav. Zaposleni prepozna in odpravi napake na stroju in s tem posledično podaljša življenjsko dobo stroja. Prav tako zaposleni pridobivajo znanje o delovanju stroja. Tako lahko povečamo tudi produktivnost na stroju, saj se izognemo nepotrebnim zastojem s pravočasnim odkrivanjem pomanjkljivosti na stroju in delovnem metu (DEMETRA Lean Way, d. o. o, 2021).

V nadaljevanju so opisane aktivnosti, ki jih mora zaposleni pri pregledu stroja izvesti. Naloge delavca, ki dela na pakirni liniji pri pregledu, so:

- odkrivanje pomanjkljivosti na opremi ali sredstvih,
- samostojno odpravljanje pomanjkljivosti,
- skrb za red in čistočo delovnega okolja.

Pri izvajanju aktivnosti TPM-a je potrebno:

- upoštevati splošna navodila za delo in varno delo,
- upoštevati navodila za delo in varno delo na pakirni liniji.

Če ni posebej navedeno, se aktivnosti izvajajo med redno proizvodnjo pod pogojem, da s tem ni ogrožena varnost zaposlenih ali delovanje stroja. Za evidenco izvajanja aktivnosti in beleženje opazanj se uporablja obrazec, ki je za to že predpisan. Opažene pomanjkljivosti, ki jih je potrebno odpraviti takoj, se javijo delovodji vzdrževanja ali izmenskemu skupinovodji in se napišejo na hrbtno stran tega obrazca.

TPM-aktivnost 1: vizualna kontrola nakladalnih ramp pred linijo 1 in linijo 2.

Perioda izvajanja: tedensko.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje verige za transport transportnih palet;
- preveri se, ali so jermeni v tekalni površini, poškodbe in napetje trakov;
- preveri se, ali so verige v tekalni površini in morebitno puščanje zraka na pnevmatskih cilindrih, ventilih in ceveh;

- preveri se delovanje varnostnih komponent in ustrezna nameščenost varnostnih sredstev, (ograje in zaščitne verige);
- preveri se enakomerno vrtenje (pogoni) transporterjev.



Slika 14: Nakladalna rampa za polne transportne okvirje

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 2: vizualna kontrola mize pred pakiranjem z jermenskim prečnim transportom.

Perioda izvajanja: tedensko.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje jermenskih prečnih transporterjev;
- preveri se, ali so jermeni v tekalni površini, poškodbe in napetje trakov;
- preveri se enakomerno vrtenje (pogoni) transporterjev (spodrsavanje jermenov).



Slika 15: Jermenski transport palic

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 3: vizualna kontrola pakirne dvižne mize in tehtnice na liniji 1.

Perioda izvajanja: tedensko.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje pakirne dvižne mize in tehtnice;
- preveri se pravilno delovanje dvižne mize in tehtnice;
- preverijo se pohodne in zaščitne pločevine;
- odpre se pokrov za dostop pod dvižno mizo in preveri se morebitno puščanje olja na cilindrih;
- kontrola oblikovnih palet (nepoškodovane obloge, delujoči zategovalni vijaki za nastavljanje širine paketa).



Slika 16: Dvižna miza s tehtnico

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 4: vizualna kontrola valjčne proge na liniji 1.

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje iztočne valjčne proge (vzdolž celotne linije);
- kontrolira se obraba valjčka (po potrebi se zamenja);
- preveri se vrtenje valjčnic (zatikanje) in nameščenost;
- preveri se delovanje varnostnih komponent in ustrezna nameščenost varnostnih sredstev.



Slika 17: Valjčnice

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 5: vizualna kontrola transportnega vozička za okvirje.

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje transportnega vozička in njegovega delovnega pulta;
- vizualni pregled cilindrov, gibljivih delov in ustrezna nameščenost varnostnih sredstev;
- vizualni pregled urejenosti transportne proge; iz kanala se odstranijo vse ovire (smeti, kosi lesa, morebitni kosi palic);
- kontrola signalnih in zvočnih varnostnih komponent;
- pregleda se morebitno puščanje olja na hidravličnih cilindrih, priključkih, gibljivih in jeklenih ceveh;
- preveri se delovanje varnostnih komponent in ustrezna nameščenost varnostnih sredstev (ograje in zaščitne verige).



Slika 18: Transportni voziček za okvirje

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 6: vizualna kontrola pakirne linije 2 (trenutno še ne posodobljene).

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- kontrolira se brezhibnost stolic, varov, pritrjenosti;
- vizualni pregled oblog na stolicah;
- kontrola oblikovnih palet (nepoškodovane obloge, delujoči zategovalni vijaki za nastavljanje širine paketa).



Slika 19: Pakirna linija št. 3

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 7: vizualna kontrola pakirne linije št. 3.

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- kontrolira se brezhibnost stolic, varov, pritrjenosti;
- vizualni pregled oblog na stolicah;
- kontrola oblikovnih palet (nepoškodovane obloge, delujoči zategovalni vijaki za nastavljanje širine paketa).

TPM-aktivnost 8: vizualni pregled razkladalne rampe za prazne okvirje.

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- vizualna kontrola varov in mehanskih poškodb rampe;
- vizualna kontrola zaščitne ograje in vrat s ključavnico (ključavnica in konektorji morajo biti nepoškodovani in ustrezno privijačeni);
- na začetku testiranja mora biti varnostna cona vzpostavljena;
- pri vratih s ključavnico z zaklepom mora biti odpiranje vrat onemogočeno, dokler se ne poda zahteva za odklepanje vrat;
- kontrolira se stanje oblikovnih palet;
- preverijo se morebitne poškodbe na paletah (ukrivljenost, pritrditev oblog, ustreznost zvarov ...).



Slika 20: Razkladalna rampa za prazne okvirje

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 9: vizualni pregled žage za razrez lesa.

Perioda izvajanja: dnevno.

Način izvajanja:

- kontrolira se delovanje žage;
- preveri se delovanje in vizualni izgled žage, delovanje prijemal, morebitno puščanje zraka na cilindrih, priključkih in gibljivih ceveh (šumnost);
- preveri se delovanje varnostnih komponent in ustrezna nameščenost varnostnih sredstev;
- menja se vreža z žagovino (ko je polna);
- menja se žagin list (ko se vidi, da je poškodovan).



Slika 21: Žaga za razrez lesa

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 10: vizualni pregled polnilnice za električne viličarje.

Perioda izvajanja: tedensko.

Način izvajanja:

- vizualni pregled polnilne postaje,
- kontrola kablov in konektorjev,
- kontrola destilirane vode v posodi za polnjenje.



Slika 22: Električna polnilna postaja z destilirano vodo

(Lasten vir, 2022)

TPM-aktivnost 11: čiščenje in urejanje okolice pakirne linije in skladišč.

Perioda izvajanja: tedensko – v petek ob zaključku popoldanske izmene.

Način izvajanja:

- očisti se okolica pakirnih linij;
- očisti se transportna proga prečnega transportnega vozička;
- očisti se žaga za les, odstrani se neuporaben les, zamenja se vreča za žagovino;
- očistijo se vse smeti in se ustrezno ločijo;
- poberejo se probe in se ločijo v ustrezne zaboje za povratni material;
- skladišča se temeljito pometejo in odstrani se ves material, ki je neuporaben.

5.4 Kakovost

Izvajanje kontrole za kakovost izdelkov

Za končno kakovost izdelkov je odgovoren skupinovodja, ki je najprej v medfaznem skladišču preveril ustreznost materiala za pakiranje. Dodatno kontrolo izvaja tudi upravljalec 1 med samim pakiranjem, ko na delovni nalog vpiše dimenzijo in dolžino palic, s svojim podpisom pa jamči za pravilnost podatkov. V primeru neskladja ali neustreznosti materiala oba reagirata takoj, motnja se vnese v informacijski sistem. V tem primeru se material vrne na transportne palete, paleta se označi z belim kontrolnim listom s pripisom motnje. Paleta se postavi na za to določeno mesto (»neustrezno«).

Ko gre za neustreznost materiala zaradi ukrivljenosti palic, se motnja obvezno vnese v informacijski sistem. Po navodilu tehnologije se palice ponovno dostavijo na stroj EJP3, kjer se ponovno poravnajo, palice dostavi upravljalec mostnega dvigala. Ko so palice poravnane, se akcija ponovno vnese v informacijski sistem, na transportno paleto pa se prilepi zeleni karton (»ustrezno«). Transportni delavec je tako informiran, da se palice dostavijo nazaj na pakirno linijo.

Nujno potrebno je, da skupinovodja in upravljalec 1, ki preverjata ustreznost materiala, upoštevata vse kontrolne postopke, določene s strani tehnologije.

6 ORGANIZIRANJE DELA

Organiziranje z novo postavitvijo pakirne linije v PP Cevalna je podrobno opredeljeno v *Predlogu nove postavitve in utemeljitev učinkovitosti nove pakirne linije*.

Tabela 4: Organizacijska shema

Organizacijska shema			
Pred optimizacijo pakirne linije		Po optimizaciji pakirne linije	
Pakirna linija št. 1	Upravljallec 1	Pakirna linija št. 1	Upravljallec 1
	Upravljallec 2		Upravljallec 2
	Delavec, ki lika		
Pakirna linija št. 2	Upravljallec 1	Pakirna linija št. 2	Upravljallec 1
	Upravljallec 2		Upravljallec 2
Pakirna linija št. 3	Aktivna v primeru, ko delovodja zagotovi dva delavca iz hladne predelave	Pakirna linija št. 3	Upravljallec 1
			Zaposleni iz proizvodnje
Ostali	Transportni delavec – viličarist, transportni delavec – traktorist, upravljallec mostnega dvigala, kontrolor, evidentičar.	Ostali	Transportni delavec – viličarist, transportni delavec – traktorist, upravljallec mostnega dvigala, kontrolor, evidentičar.

(Lasten vir, 2022)

Za obratovanje pakirne linije št. 3 smo z odstranitvijo delavca, ki je likal na pakirni liniji št. 1, pridobili upravljalca 1, dodatno zaposlenega iz proizvodnje pa nam zagotovi delovodja iz proizvodnje. V primeru odsotnosti upravljalcev iz pakirne linije št. 1 ali 2 upravljalce zamenja upravljallec 1 iz pakirne linije št. 3. Upravljallec 1 iz pakirne linije št. 3 zamenjuje tudi transportnega delavca – viličarista.

V primeru pomanjkanja kadra zaradi raznih odsotnosti se ta kader nadomesti z dvoizmenskim kadrom, ki se ne poslužuje ključnih strojev, pomembnih za neprekinjeno in nemoteno delo.

Ostali delavci

- **Upravljalec mostnega dvigala:** opravljanje dosedanjih nalog, kot so nalaganje polnih transportnih palet na transportno progo, odvoz praznih transportnih palet na odlagalna mesta, urejanje medfaznih skladišč, priprava materiala na stroje, kar počnejo upravljalci dvoizmenskega dela (signiranje, UZ-pregled, ponovno ravnanje, končni razrez).
- **Transportni delavec – viličarist:** odvoz paketov v skladišče, nalaganje traktorja v notranjem in zunanjem skladišču, dostava prazne embalaže (leseni zaboji) za namene pakiranja po ponovnem ravnanju palic na tegalni liniji EJP1.
- **Transportni delavec – traktorist:** opravljanje dosedanjih nalog, in sicer odvoz paketov iz skladišča v končno centralno skladišče, kjer se nalagajo tovornjaki.
- **Evidentičar:** opravljanje dosedanjih nalog; na delovni nalog evidentira težo paketa, preverja, ali so paketi ustrezno spakirani, konci pobarvani, palice signirane, paketi poviti v PVC-folijo, če je to potrebno; dodatno mora upravljati transportni voziček za transportne palete, da zagotovi nemoteno pakiranje pakirnih linij št. 1, 2 in 3.
- **Kontrolor:** naziv se spremeni v skupinovodjo; obdrži vse naloge kontrolorja, kot so izvajanje kakovostnih zahtev, preveri dolžino palic ter debelino in oboje zabeleži na delovni nalog (v primeru, da pride do reklamacije, ima vse ustrezno zapisano). Dodajo se mu ostale naloge skupinovodje, kot so izvajanje nadzora nad zaposlenimi v njegovi skupini, prenašanje informacij od nadrejenega med zaposlene, skrbi za red in čistočo ter obvešča nadrejenega o kakršnih koli težavah, ki se pojavijo na pakirni liniji.

6.1 Motiviranje zaposlenih

Zaposlenim na pakirni liniji vodja pakirne linije najprej predstavi na novo zasnovan delovni proces celotne pakirne linije PP Cevarna. Predstavijo se vsa pričakovanja in zahteve. Zaposlenim se pove, da imajo možnost izražanja koristnih predlogov pri vzpostavitvi novega delovnega procesa.

Izpostavi se, da je za napredovanje in nagrajevanje ključnega pomena odnos do dela, delovnega okolja in samega podjetja ter do vodje pakirne linije. Delavcem se razloži, da imajo 100-odstotno podporo vodje pakirne linije, ki jim je pripravljen prisluhniti in pomagati. Vodja pakirne linije svoje zaposlene motivira in vzpodbuja s pisanjem in podajanjem koristnih predlogov in prijavo incidentov. Vodja pakirne linije mora imeti do svojih zaposlenih korekten

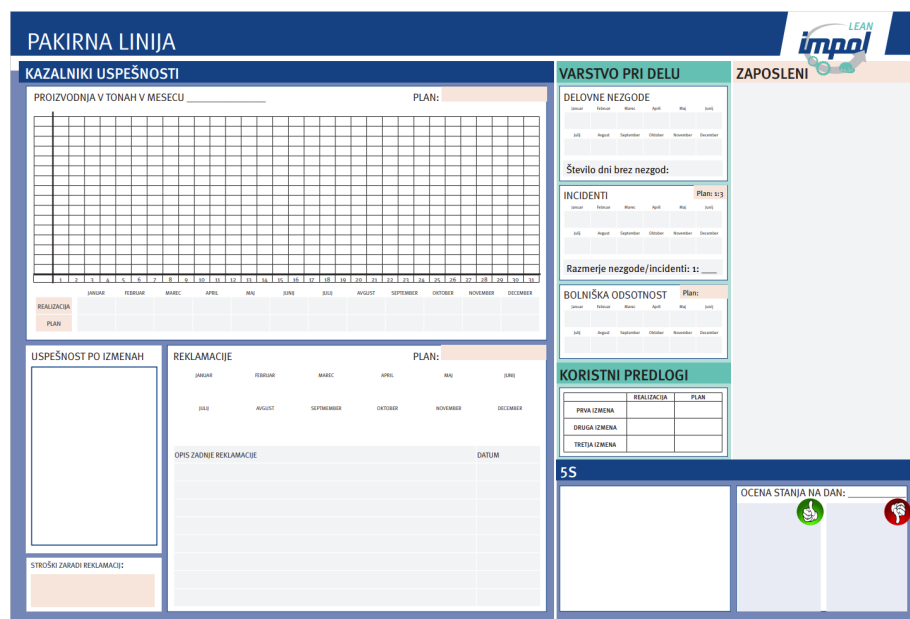
in pošten odnos, svoje zaposlene pohvali v programu HRM, pohvalo natisne in kot dokazilo predloži zaposlenemu. V primeru napačnih odločitev zaposlenih se tudi te vnesejo v program HRM, izda se ustno ali pisno opozorilo. Dodatno nagrajevanje je mesečno stimuliranje kot izplačilo pri plači. Vodja pakirne linije potrebuje za motivacijo in realizacijo diplomskega dela ustrezno, urejeno in prijetno delovno okolje, kot je npr. zamenjava stare dotrajane pisarniške opreme z novo.

6.2 Oprema prostorov za vizualni pregled

Na vsako pakirno linijo bi dodali zaslone, ki bi prikazovali:

- načrt pakiranja: ko upravljalec 1 vpiše delovni nalog za pakiranje, se izriše načrt pakiranja;
- dnevni plan na izmeno;
- dnevni realizirani plan na izmeno;
- realizirani mesečni plan skupaj in
- realizirani plan pakiranja na posamezni pakirni liniji.

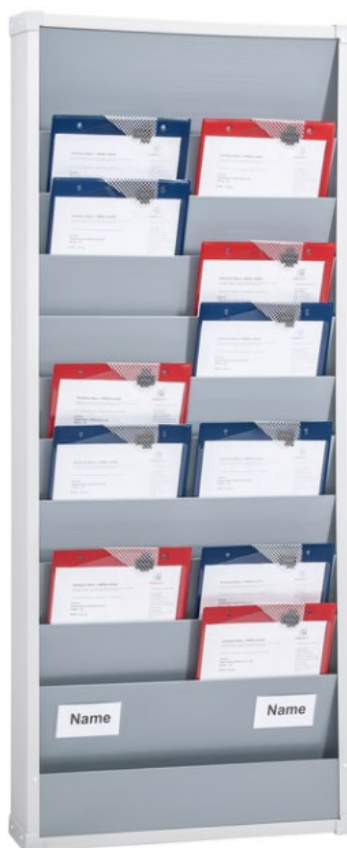
Na kabino, ki se nahaja pri pakirni liniji, bi dali zaslon, ki izkazuje kazalnike uspešnosti z dodatno rubriko, kdo dela v skupini na posameznih pakirnih linijah.



Slika 23: Kazalniki uspešnosti

(Impol, 2022)

Prav tako bi na kabino dodali tablo z žepki, v katero bi delo porazdelili po izmenah (za maksimalno dva dneva naprej). Če delovni nalogi ne bi bili spakirani, kot je bilo načrtovano, se bi od zaposlenih zahtevala pisna obrazložitev po elektronski pošti z navedbo razloga o neopravljenem delu.



Slika 24: Primer table z žepki

(TERMOPOL EICHER-Gruppe MANAGEMENT SOLUTIONS, 2018)

7 OSTALI PREDLOGI

Glede na do sedaj pridobljene delovne izkušnje na pakirni liniji v PP Cevarna predlagamo, da se na hladni predelavi (na liniji EJP1) palice ponovno ravnaajo, končno obrežejo, posnamejo in spakirajo v lesene zaboje po 500 kg. Pred optimizacijo so se pakirale na pakirni liniji.

Kot je razvidno iz tabele 5 (Evidenca dela EJP1 – leto 2021), je bilo v mesecih junij, julij in avgust leta 2021 ponovno ravnanja palic dimenzij od $\varnothing$ 6,0 do $\varnothing$ 12,0 mm za skupno cca. 80.000 kg. Od tega je bilo 33.760 kg takšnih palic, ki bi se lahko spakirale neposredno na liniji EJP1, vendar pod pogojem, da pakirna linija zgotovi zadostno število praznih lesenih zabojev. Na liniji EJP1 je nameščena Excelova tabela (glej primer tabele 5 (Evidenca dela EJP1 – leto 2021)), ki jo mora vsak zaposleni sproti izpolnjevati in vanjo vnašati sledeče podatke.

- Številka delovnega naloga, v katerem so navedene kupčeve zahteve in jih mora zaposleni nujno upoštevati.
- Dimenzije palic, ki povedo, kakšen mora biti premer in dolžina palice, ko je palica končana in pripravljena za pakiranje.
- Količina palic v kg pred ponovnim ravnanjem in količina po končni izdelavi v kg. Končna količina je količina, pripravljena za pakiranje in odpremo h kupcu. Zaradi teh dveh količin pred in po izdelavi sledimo tudi pretočnemu faktorju na stroju. S tem ugotavljamo, ali izmet ustreza predpisanemu pretočnemu faktorju oz. tehnološkim zahtevam.
- Pod opombe zaposleni vpisujejo, katere aktivnosti so izvajali pri svojem delu, torej ponovno ravnanje, obrezovanje palic in posnemanje robov (v kolikor je le-to potrebno).

Z optimizacijo pakirne linije in po uvedbi pakiranja na liniji EJP1 smo v tabelo Evidenca dela na EJP1 dodali stolpec status, kamor se vpisuje »pakiranje«, kadar se palice pakirajo neposredno na liniji EJP1. Na leseni zaboj, ki je pripravljen za odpremo, se prilepi spremna etiketa, da kontrolor na pakirni liniji preveri, ali palice ustrezajo vsem kupčevim zahtevam. Nato se leseni zaboj zalika s PVC-veznim trakom in se v sistemu prijavi na skladišče.

Tabela 5: Evidenca dela EJP1 – leto 2021

Št. delovnega naloga	Dimenzija palice	Količina v kg pred ponovnim ravnanjem	Datum	Količina v kg po končani izdelavi	Opomba	Status
65774	12X3096	600	3.6.2021	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	800	3.6.2021	750	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	300	3.6.2021	270	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	280	3.6.2021	250	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	680	4.6.2021	650	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	430	4.6.2021	400	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65774	12X3096	600	4.6.2021	560	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66036	12X3045	450	4.6.2021	430	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66036	12X3045	300	5.6.2021	280	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66591	12X3200	540	5.6.2021	520	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66591	12X3000	520	5.6.2021	500	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65098	12X3000	590	5.6.2021	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
65447	6X3000	500	5.6.2021	480	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
65449	6X3000	200	6.6.2021	180	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
65449	6X3000	320	6.6.2021	300	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66498	6X3000	450	6.6.2021	420	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
65449	6X3000	600	6.6.2021	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66506	6,350X3000	200	21.6.2021	180	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66506	6,35X3000	350	21.6.2021	350	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
64633	9,99X3657	850	21.6.2021	800	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
64633	9,99X3657	300	21.6.2021	280	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
64633	9,99X3657	600	21.6.2021	570	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
67907	7,93X3657	500	21.6.2021	470	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
67907	7,93X3657	250	22.6.2021	230	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
67907	7,93X3657	450	22.6.2021	430	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
67907	7,93X3657	270	22.6.2021	250	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66493	8X3045	530	22.6.2021	500	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66501	9,52X3657	1.150	22.6.2021	1.050	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66501	9,52X3657	1.200	22.6.2021	1.100	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
SKUPAJ V KG ZA MESEC JUNIJ 2021				13.850		
67921	10X3000	400	3.7.2021	380	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68591	10X3000	400	3.7.2021	380	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
67927	10X3000	600	3.7.2021	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
67933	10X3000	600	3.7.2021	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68784	11,11X3657	750	3.7.2021	700	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66414	11,11X3657	630	3.7.2021	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66414	11,11X3657	750	4.7.2021	700	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66414	11,11X3657	600	4.7.2021	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
66464	8X3000	580	4.7.2021	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66464	8X3000	340	4.7.2021	300	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
66464	8X3000	300	4.7.2021	280	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
62828	7X3000	900	4.7.2021	850	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
62828	7X3000	900	20.7.2021	850	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68007	8X3000	500	20.7.2021	480	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68007	8X3000	350	20.7.2021	320	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
71034	8X3000	490	20.7.2021	450	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
71090	9,999X3657	800	21.7.2021	750	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68839	11X3050	600	21.7.2021	570	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
68700	11X3100	650	21.7.2021	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68700	11X3100	650	21.7.2021	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68700	11X3100	650	21.7.2021	610	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68705	11X3100	650	21.7.2021	620	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68705	11X3100	615	22.7.2021	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68705	11X3100	625	22.7.2021	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68705	11X3100	620	22.7.2021	590	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
SKUPAJ V KG ZA MESEC JULIJ 2021				14.030		
68800	11X3100	620	13.8.2021	610	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68800	11X3100	650	14.8.2021	630	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68800	11X3100	650	15.8.2021	610	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68800	11X3100	650	16.8.2021	620	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
68800	11X3100	420	17.8.2021	400	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
71090	9,99X3657	850	28.8.2021	400	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
71090	9,99X3657	850	28.8.2021	830	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
70965	7X3-3100	500	28.8.2021	830	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
69867	6X3000	300	28.8.2021	250	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
69867	6X3000	250	28.8.2021	230	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	
71096	6X3000	500	28.8.2021	470	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	
SKUPAJ V KG ZA MESEC AVGUST 2021				5.880		
SKUPAJ V KG JUNIJ, JULIJ, AVGUST 2021				33.760		

(Lasten vir, 2022)

Tabela 6: Evidenca dela EJP1 – leto 2022

Št. delovnega naloga	Dimenzija palice	Količina v kg pred ponovnim ravnanjem	Datum	Količina v kg po končani izdelavi	Opomba	Status
98693	7X3000	1130	5.6.2022	1100	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
1118	8X3000	580	5.6.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
1130	8X3000	1120	5.6.2022	1100	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
4680	10X3100	1150	5.6.2022	1100	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
4750	12X3000	620	5.6.2022	600	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
10505	12X3000	1070	5.6.2022	500	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
10505	12X3000	1070	5.6.2022	500	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
10380	8X3000	960	6.6.2022	930	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10385	8X3000	600	6.6.2022	580	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9286	8X3000	880	6.6.2022	860	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9286	8X3000	980	6.6.2022	920	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9286	8X3000	880	6.6.2022	700	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
SKUPAJ V KG ZA MESEC JUNIJ 2022				9.440		
5249	10X3000	590	5.7.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10381	9X3000	570	5.7.2022	520	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10391	12X3000	1140	5.7.2022	1080	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10391	12X3000	1140	5.7.2022	1100	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10382	12X3000	570	5.7.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9349	7,5X3000	1170	5.7.2022	1150	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9349	7,5X3000	1105	6.7.2022	1000	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9349	7,5X3000	1105	6.7.2022	970	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
9349	7,5X3000	1125	6.7.2022	1100	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
6445	7X3000	560	6.7.2022	520	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
11125	7X3000	560	6.7.2022	510	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
11125	7X3000	560	19.7.2022	520	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
7743	8X3000	810	19.7.2022	800	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10746	12X3000	630	19.7.2022	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
10746	12X3000	630	19.7.2022	580	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
12748	7X3000	710	19.7.2022	670	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
12748	7X3000	320	20.7.2022	300	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	680	20.7.2022	650	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	580	20.7.2022	530	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	980	20.7.2022	950	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	940	20.7.2022	900	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	940	20.7.2022	890	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	970	20.7.2022	940	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
12648	10X3100	630	21.7.2022	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
13454	6X3000	630	21.7.2022	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
13454	6X3000	570	21.7.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	910	21.7.2022	860	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	910	21.7.2022	870	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14096	6X3000	1020	21.7.2022	1000	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
SKUPAJ V KG ZA MESEC JULIJ 2022				21.860		
13658	12X3000	570	6.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
16324	10X3100	570	6.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
15574	10X3100	630	6.8.2022	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
14645	10X3100	565	6.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
15589	8X3000	590	6.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
15588	7X3000	690	6.8.2022	650	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
14644	6X3000	560	15.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
15766	6X3000	560	15.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
15587	6X3000	560	15.8.2022	520	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
16527	8X3100	670	15.8.2022	620	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
16527	8X3100	670	15.8.2022	600	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
16235	11X3100	1200	16.8.2022	1140	PONOVNO RAVNANJE IN OBREZOVANJE	PAKIRANJE
17875	10X3100	690	16.8.2022	650	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
22014	12X4000	1260	16.8.2022	1200	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
22284	10X3100	570	16.8.2022	550	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
20755	10X3100	630	16.8.2022	600	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
22013	6X3000	570	31.8.2022	510	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
22013	6X3000	570	31.8.2022	500	PONOVNO RAVNANJE, OBREZ IN POSNEMANJE	PAKIRANJE
SKUPAJ V KG ZA MESEC AVGUST 2022				11.440		
SKUPAJ V KG JUNIJ, JULIJ, AVGUST 20202				42.740		

(Lasten vir, 2022)

Tabela 7: Evidenca dela EJP1 – skupaj

Mesec	Leto 2021 v kg	Leto 2022 v kg	Razlika med 2021 in 2022 v %
Junij	13.850	9440	-32 %
Julij	14.030	21.860	56 %
Avgust	5880	11.440	95 %
Povprečje			40 %

(Lasten vir, 2022)

Iz tabele 7 je razvidno, koliko palic bi se lahko v letu 2021 v mesecih junij, julij in avgust spakiralo neposredno na liniji EJP1 in koliko palic se je v letu 2022 v mesecih junij, julij in avgust spakiralo neposredno na liniji EJP1. Z direktnim pakiranjem na liniji EJP1 smo v letu 2022 tako povečali produktivnost na pakirni liniji, in sicer v povprečju za 40 %, kar je za 35 % več, kot smo prvotno načrtovali.

Prav tako predlagamo, da se material A30C pakira neposredno na tegalnih linijah EJP2, Schumag IV. v lesene zaboje po 500 kg – enako kot na liniji EJP1. Material A30C je zaradi mehanskih lastnosti zelo mehek material, hitro se ukrivi in pride do mehanskih poškodb zaradi večkratnega manipuliranja. Za izvedljivost bi bilo potrebno usklajevanje vodje pakirne linije s planerji, da bo za nemoteno delo na zalogi zadostno število lesenih zabojev ustreznih dimenzij. Z direktnim pakiranjem na strojih pridobimo večje število praznih transportnih palet, ki se potrebujejo za nemoteno obratovanje stiskalnic. Posledično se poveča tudi produktivnost pakiranih palic.

Izkoristek delovnega časa

Na podlagi dosedanjih delovnih izkušenj, ki smo jih pridobili na celotnem področju PP Cevarna, zagotavljamo, da ima na povečano produktivnost, kakovost izdelkov in manjše število reklamacij v veliki meri vpliv človeški faktor.

Ugotovili smo, da se npr. izkoristek delovnega časa izboljša s čim boljšo komunikacijo zaposlenih, predvsem vodje z zaposlenimi. Posledično tudi prej dosežemo zastavljene cilje na nivoju podjetja. Vsi zaposleni se moramo ustrezno izobraževati, upoštevati usmeritve s strani

vseh nadrejenih, predvsem pa je treba prisluhniti vsem željam, mnenjem in predlogom. Z vključevanjem zaposlenih v optimizacijo pakirne linije smo z njihove strani pridobili veliko koristnih predlogov, ki dodatno izboljšujejo celotni delovni proces, delovno okolje in klimo med zaposlenimi.

Proizvodna učinkovitost višja za 5 %

Učinkovitost merimo v kg spakiranih palic v posameznih mesecih. Z do sedaj uvedenimi novostmi: s standardizacijo pakiranja, z nadzorom in raznimi izobraževanji smo povečali učinkovitost pakirne linije. Naredili smo primerjalno analizo in zbrali podatke za leto 2021 in leto 2022. Zbrane podatke smo prikazali v tabeli 8 – Spakirane palice v kg in dosežena učinkovitost v % ter vse skupaj grafično prikazali v grafu 1.

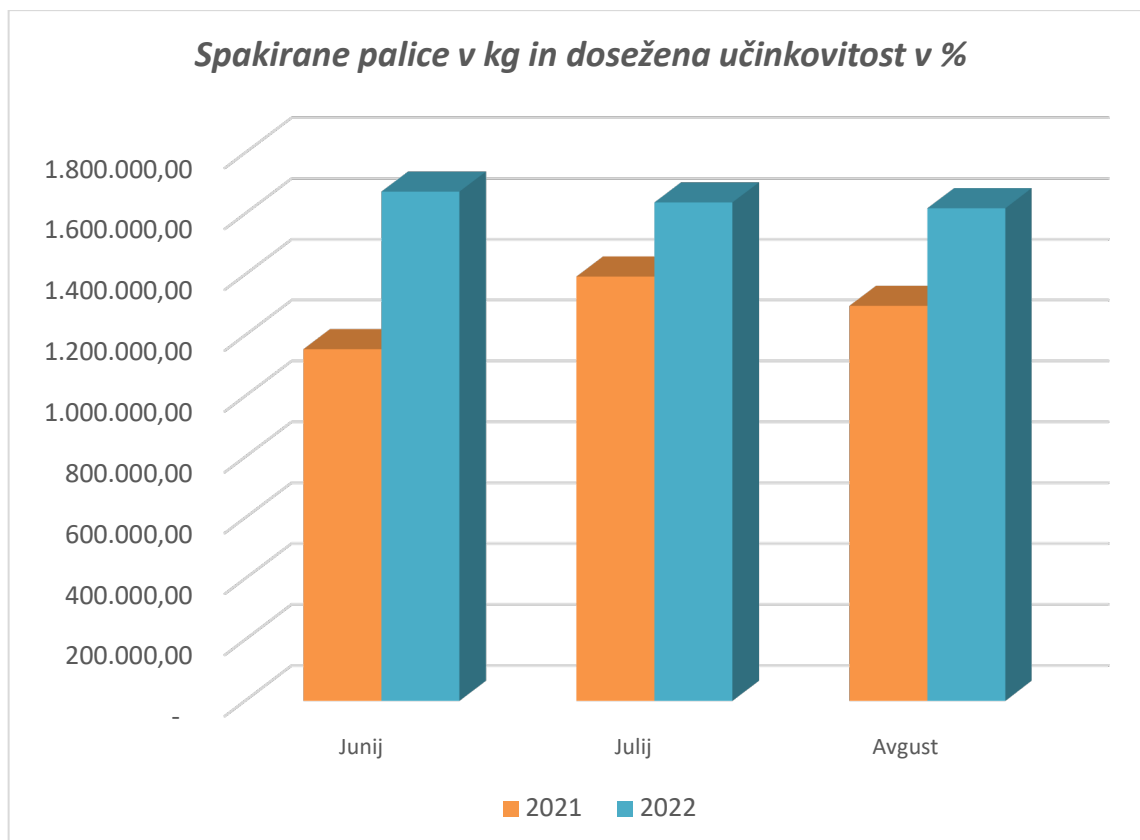
Da smo lahko predhodno zastavljeno hipotezo potrdili, smo najprej pakirno linijo očistili, odstranili ves nepotreben material, določili in označili mesta za potrošni material in uredili skladišča. Izboljšana komunikacija med zaposlenimi je bila na prvem mestu med celotnim procesom optimizacije – s tem načinom želimo tudi nadaljevati.

Tabela 8: Učinkovitost v %: spakirane palice v kg po letih in mesecih

Spakirane palice v kg za leto			Povečanje učinkovitosti v
Mesec	2021	2022	%
Junij	1.154.719,00	1.672.750,00	31 %
Julij	1.393.407,00	1.637.159,00	15 %
Avgust	1.297.067,00	1.618.028,00	20 %
Povprečje			22 %

(Lasten vir, 2022)

Tabela 8 prikazuje spakirane palice v kg v mesecih junij, julij in avgust v letih 2021 in 2022. Iz tabele je razvidna dosežena učinkovitost v %. V mesecu juniju 2022 je za 31 % višja učinkovitost kot v istem obdobju v letu 2021. V mesecu juliju 2022 je za 15 % dosežena višja učinkovitost kot v istem obdobju v letu 2021 in v mesecu avgustu 2022 je učinkovitost višja za 20 % kot v istem obdobju v letu 2021. V povprečju teh treh mesecev je učinkovitost višja za 22 %.



Graf 1: Spakirane palice v kg in dosežena učinkovitost v %

(Lasten vir, 2022)

Ekonomska upravičenost stroškov

V tabeli 3 (Seznam potrebnega materiala in stroškovnik) smo navedli material, uporabljen za različne namene, ki je pripomogel k optimizaciji pakirne linije.

- *Izboljšan vizualni izgled pakirne linije*
 - Z zaposlenimi smo na novo pobarvali vse stroje, postavljene na pakirni liniji, in s tem izboljšali vizualni izgled ter delovno okolje.
- *Označena mesta za odlaganje materiala za pakiranje*
 - Z zaposlenimi smo pobarvali in označili mesta za odlaganje materiala, ki je potreben za pakiranje.
- *Miza št. 1 in 2*
 - Na omenjenih mizah sta postavljena računalnik, na katerem takoj vidimo način pakiranja, in tiskalnik za avtomatsko tiskanje odpremnih etiket. Poleg le-teh je na mizi tudi potrošni material, potreben za pakiranje. Z omenjenim smo pridobili takojšnji doseg potrošnega materiala, ni več nepotrebnega odhajanja v skladišča.

- Plošča s hidravličnim cilindrom za čelno poravnavo
 - Z njo smo pridobili avtomatski potisk plošče za čelno poravnavo palic v oblikovno paleto.
- Tv-zaslon, iz katerega so razvidni:
 - realizirana količina spakiranih palic v kg na izmeno/mesec,
 - manjkajoča količina za dosego mesečnega plana v kg/mesec,
 - število reklamacij v teku/mesec.
- Zaposleni so na podlagi podatkov na TV-zaslonu sproti informirani o omenjenih podatkih.
- Vilice za odmikanje paketov in jermenski prečni transport
 - Avtomatski prenos paketov s transportne poti iz oblikovnih palet na jermenski prečni transport do maksimalne nosilnosti 4000 kg, ki so pripravljeni za skladiščenje. Pakirna linija se ne ustavlja zaradi nepotrebnega čakanja na transportnega delavca – viličarista za odvoz paketov v skladišče.
- Dvižna miza s tehtnico
 - Nova pridobitev na pakirni liniji št. 3 za avtomatsko tehtanje paketov po pakiranju.
- Pisarniška oprema vodje pakirne linije
 - Vodja pakirne linije je pridobil svoj osebni prostor za nemoteno opravljanje svojega dela. Vodja lahko opravlja individualne razgovore z zaposlenimi.
- Povečanje učinkovitosti
 - Učinkovitost merimo v kg spakiranih palic na mesec, zato je vse zgoraj naštetu pripomoglo k povečanju učinkovitosti pakirne linije. V obdobju treh mesecev v povprečju za 22 %, kar pomeni, da smo po optimizaciji spakirali 22 % več palic kot pred optimizacijo.

Povračilo stroškov, nastalih z optimizacijo

Skupna vrednost nastalih stroškov je 91.927,00 evrov. V povprečju je učinkovitost višja za 22 % na mesec, kar je razvidno iz tabele 8. Ocenjujemo, da se bodo nastali stroški povrnili v obdobju petih mesecev.

Poenoten način pakiranja

Za poenoten način pakiranja smo pripravili tabelo 9: Standardizacija pakiranja za nemški trg (palice dolžine 3000 mm). Tabela prikazuje posamezen diameter palic, količino palic, ki pokrije prvo vrsto, in dolžino posameznega morala v mm. Ni več potrebnega merjenja vsakega paketa, prav tako si lahko z določitvijo dolžine morala upravljalec pakiranja morale pripravi vnaprej. S tem smo dobili tudi enake pakete v obeh izmenah.

Prav tako zmanjšujemo nabor lesenih zabojev, v katere pakiramo palice od diametra 6,00 mm do diametra 12,70 mm. To bomo dosegli tako, da bomo uskladili dolžine lesenih zabojev med mehiškim in ameriškim trgom. Zaradi kupcev s celotnega sveta in njihovih različnih zahtev uporabljamo različne dolžine lesenih zabojev. Za evropski trg je dolžina lesenega zaboja 3300 mm, za mehiški trg je dolžina zaboja 3850 mm in za ameriški trg je dolžina zaboja 3750 mm. Zaradi minimalne razlike med mehiškim in ameriškim trgom želimo doseči poenotenje za oba trga, torej na dolžino 3850 mm. S tem bomo nabor lesenih zabojev iz 9 različnih vrst zmanjšali na 6, pridobili bomo na prostorih za skladiščenje končnih paketov, ki so trenutno zasedeni z materialom, potrebnim za pakiranje – npr. z lesenimi zaboji.

Tabela 9: Standardizacija pakiranja za nemški trg

1	STANDARDNO PAKIRANJE - NEMČIJA (dolžina palic 3000)		
2			
3	DIMENZIJA Ø	ŠT. KOM V PRVO VRSTO	DOLŽINA MORALA (MM)
4	13	28	39
5	14	26	39
6	15	24	39
7	16	23	40
8	17	21	39
9	18	20	39
10	19	19	39
11	20	18	39
12	21	17	39
13	22	16	39
14	23	16	40
15	24	15	39
16	25	15	41
17	26	14	40
18	27	14	41
19	28	13	40
20	29	13	41
21	30	12	39
22	31	12	40
23	32	11	39
24	33	11	39
25	34	11	41
26	35	10	39
27	36	10	39
28	37	10	40
29	38	10	41
30	39	9	39
31	40	9	39
32	41	9	40
33	42	9	41
34	43	9	42
35	44	8	39
36	45	8	39
37	46	8	40
38	47	8	41
39	48	8	42
40	49	8	42

(Lasten vir, 2022)

Reklamacije

Iz tabele 10 in tabele 11 je razvidno število reklamacij, nastalih na pakirni liniji, v mesecih junij, julij in avgust v letih 2021 in 2022. Tabeli prikazujeta mesec nastanka reklamacije, dimenzijo palice, vzrok nastanka reklamacije in reklamirano količino v kg. Reklamacije bi sicer lahko preprečili z odgovornejšim ravnanjem. Najpogostejša vzroka za reklamacije sta dimenzijsko odstopanje in odstopanje od predpisane ravnosti s strani kupčevih zahtev. Na dimenzijsko odstopanje in odstopanje od predpisane ravnosti dajemo v PP Cevalna poseben poudarek; zaposlene nenehno opozarjamo na posebno previdnost, z njimi izvajamo tudi funkcionalna izobraževanja za preprečitev omenjenih vzrokov nastanka reklamacij.

Tabela 10: Reklamacije v juniju, juliju in avgustu – 2021

Mesec – 2021	Dimenzija palic	Vzrok reklamacije	Reklamirana količina v kg
Junij	80 x 5000	Mehanske poškodbe materiala	7107
Junij	42 x 5000	Dimenzijsko odstopanje	886
Junij	90,00 x 1050	Odstopanje od predpisane ravnosti	500
Junij	28,00 x 5250	Pomešan material (različne dimenzije 28 mm in 29 mm)	222
Junij	7,937 x 3657	Mehanske poškodbe materiala	819
Junij	165,00 x 3000	Odstopanje od predpisane ravnosti	2005
Junij	180 x 2800	Dimenzijsko odstopanje	9716
Junij	14,10 x 3000	Madeži na površini	1110
SKUPAJ MESEC JUNIJ			22.365
Julij	12,50 x 3100	Odstopanje od predpisane ravnosti	1550
Julij	12,50 x 3100	Odstopanje od predpisane ravnosti	1500
Julij	92 x 3000	Dimenzijsko odstopanje	4500
Julij	95 x 1050	Palice niso posnete	660
SKUPAJ MESEC JULIJ			8210
Avgust	18 x 3050	Dimenzijsko odstopanje	1430
Avgust	110 x 5200	Napačno gravirana številka kupčevega naročila	4170
Avgust	150 x 4200	Odstopanje od predpisane ravnosti	750
Avgust	42 x 5000	Dimenzijsko odstopanje	1100
SKUPAJ MESEC AVGUST			7450
SKUPAJ MESEC JUNIJ, JULIJ IN AVGUST V LETU 2021			38.025

(Lasten vir, 2022)

Tabela 11: Reklamacije v juniju, juliju in avgustu – 2022

Mesec – 2022	Dimenzija palic	Vzrok reklamacije	Reklamirana količina v kg
Junij	114,30 x 3657,60	Dimenzijsko odstopanje	3890
Junij	58 x 47 x 3050	Umazane in poškodovane palice	200
Junij	90,50 x 3200	Odstopanje od predpisane ravnosti	650
Junij	61 x 3,5 x 865	Odstopanje od predpisane ravnosti	1230
SKUPAJ MESEC JUNIJ			5970
Julij	25,4 x 4000	Razpoke	1000
Julij	14,1 x 3000	Dimenzijsko odstopanje	620
Julij	40 x 20 x 3000	Palice niso posnete	1100

SKUPAJ MESEC JULIJ			2720
Avgust	80 x 80 x 3000	Dimenzijsko odstopanje	1700
Avgust	50 x 3000	Prekratke palice	3560
SKUPAJ MESEC AVGUST			5260
SKUPAJ MESEC JUNIJ, JULIJ IN AVGUST V LETU 2022			13.950

(Lasten vir, 2022)

Tabela 12: Število reklamacij palic po letih in mesecih z razliko v %

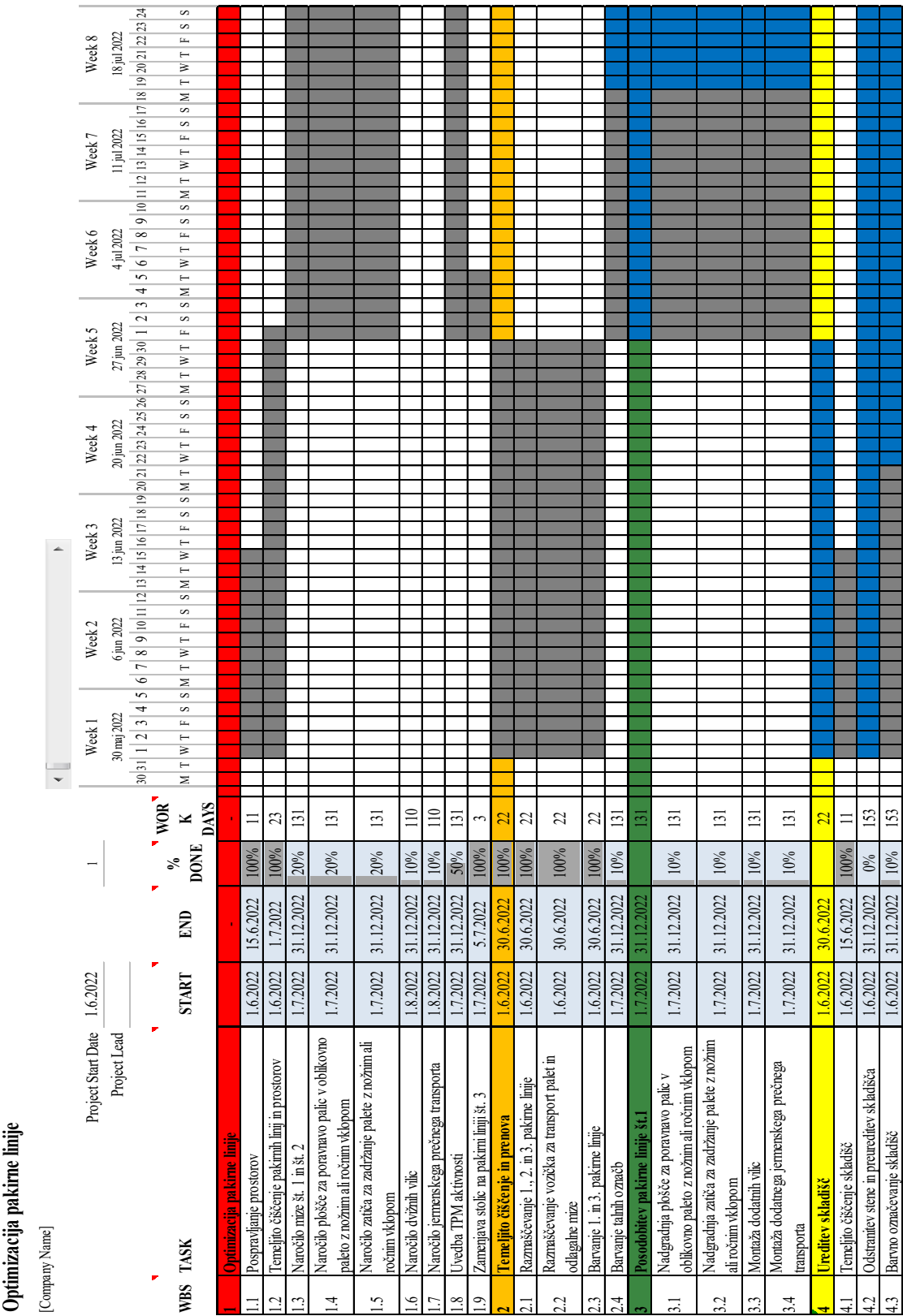
Mesec	Leto 2021 v kg	Leto 2022 v kg	Razlika med 2021 in 2022 v %
Junij	22.365	5970	-73 %
Julij	8210	2720	-67 %
Avgust	7450	5260	-29 %
Povprečje			-57 %

(Lasten vir, 2022)

Tabela 12 prikazuje skupno število reklamacij v kg v mesecih junij, julij in avgust v letih 2021 in 2022. Iz tabele je razvidno, da se je število reklamacij v letu 2022 bistveno zmanjšalo v primerjavi z letom 2021 – v istem obdobju v povprečju za 57 %.

8 GANTOGRAM

Tabela 13: Gantogram



(Lasten vir, 2022)

9 SKLEP

V diplomski nalogi z naslovom Optimizacija pakirne linije v podjetju X smo najprej opredelili problem, na podlagi katerega smo si zastavili cilje, predpostavke in omejitve, s katerimi smo se srečali. Predstavili smo podjetje X in znotraj podjetja v diviziji stiskalništvo (PP Cevarna) naredili posnetek stanja postavitve in organizacije pakirne linije pred optimizacijo in nato posnetek stanja po optimizaciji. S stroškovnikom smo prikazali materiale, ki smo jih uporabili. Standardizirali smo po metodi 5S.

Z optimizacijo pakirne linije je nastala nova organizacijska shema in razporeditev delovnih mest. V procesu optimizacije smo imeli vsi zaposleni možnost sodelovanja in podajanja predlogov, dodatno nas je motivirala nova podoba in oprema prostorov. Med ostalimi predlogi bi želeli izpostaviti predvsem novost pakiranja palic neposredno na liniji EJP1. Celotna optimizacija je potekala skladno z načrtovanim gantogramom.

Namen diplomskega dela je bila predvsem optimizacija pakirne linije v podjetju X, kar smo dosegli z izboljšanim izkoristkom delovnega časa, s proizvodno učinkovitostjo in z zmanjšanjem števila reklamacij.

Predhodno zastavljene cilje smo dosegli v celoti, saj smo posodobili in poenostavili celotno pakirno linijo. Z novo organizacijsko shemo smo optimizirali njeno delovanje, poenotili smo pakiranje in pakirno linijo št. 3 vzpostavili za redno obratovanje.

V nadaljevanju bomo predhodno postavljene hipoteze potrdili oz. ovrgli.

Hipotezo 1 (z optimizacijo pakirne linije se poveča izkoristek delovnega časa) lahko potrdimo, saj smo ugotovili, da se izkoristek delovnega časa izboljša s čim boljšo komunikacijo zaposlenih, predvsem vodje z zaposlenimi. Posledično tudi prej dosežemo zastavljene cilje na nivoju podjetja. Vsi zaposleni se moramo ustrezno izobraževati, upoštevati usmeritve s strani vseh nadrejenih, predvsem pa je treba prisluhniti vsem željam, mnenjem in predlogom. Z vključevanjem zaposlenih v optimizacijo pakirne linije smo z njihove strani pridobili veliko koristnih predlogov, ki dodatno izboljšujejo celotni delovni proces in delovno okolje ter klimo med zaposlenimi.

Proizvodno učinkovitost merimo v kg spakiranih palic v posameznih mesecih. Hipotezo 2 (povečanje proizvodne učinkovitosti za 5 %) lahko potrdimo, saj je učinkovitost višja za več kot 5 %. Naredili smo primerjalno analizo in zbrali podatke za leti 2021 in 2022, ki smo jih prikazali v tabeli 5 – Spakirane palice v kg in dosežena učinkovitosti v %. Učinkovitost je v vseh treh mesecih višja najmanj za 15 % in ne samo za 5 %, kot smo prvotno načrtovali.

S standardiziranim pakiranjem smo pakiranje poenotili in to prikazali v tabeli 4: Standardizacija pakiranja za nemški trg (palice dolžine 3000 mm). Ni več potrebnega merjenja vsakega paketa, prav tako si lahko z določitvijo dolžine morala upravljalec pakiranja morale pripravi vnaprej. S tem smo dobili tudi enake pakete v obeh izmenah. Hipotezo 3 o uvedbi standardiziranega pakiranja in zmanjšanja nabora lesenih zabojev za 30 % lahko zaenkrat ovržemo, saj je zadeva še v postopku usklajevanj.

Ker smo uvedli standardizacijo pakiranja in poostriili nadzor nad kakovostjo in ustreznostjo palic, smo izboljšali kakovost pakiranja in zmanjšali število reklamacij, kar potrjuje hipotezo 4.

10 VIRI IN LITERATURA

5S TODAY (12. 8. 2022). Pridobljeno iz 5S Education: <https://www.5stoday.com/what-is-5s/>.

DEMETRA Lean Way d. o. o. (12. 8. 2021). Pridobljeno iz DEMETRA Lean Way: <https://demetra-leanway.com/metode-2/5s-metoda/>.

DEMETRA Lean Way d. o. o. (12. 8. 2021). Pridobljeno iz DEMETRA Lean Way: <https://demetra-leanway.com/metode-2/metoda-tpm/>.

Ecg – ENERGOS CONSULTING GRUP (12. 8. 2016). Pridobljeno iz CELOVITO PROIZVODNO VZDRŽEVANJE (TPM): <https://ecg.si/clanki/celovito-proizvodno-vzdrzevanje-tpm/>.

Impol (12. 8. 2022). Linije kazalniki uspešnosti.

Impol.si (12. 8. 2020). Pridobljeno iz Impol: <https://www.impol.si/podjetje-impol/>.

Impol.si (12. 8. 2020). Pridobljeno iz Impol: <https://www.impol.si/izdelki/stiskani-izdelki/>.

Lasten vir (12. 8. 2022).

SESA SYSTEMS (12. 8. 2022). Pridobljeno iz Sesa-systems skupno produktivno vzdrževanje: <https://www.sesa-systems.si/tpm-skupno-produktivno-vzdrzevanje>.

SLOVENSKA KAKOVOST (12. 8. 2022). Pridobljeno iz VITKA ORGANIZACIJA: <http://slovenska-kakovost.si/storitve/vitka-organizacija/>.

TERMOPOL EICHER – Gruppe MANAGEMENT SOLUTIONS (12. 8. 2018). Pridobljeno iz TERMOPOL EICHER-Gruppe: https://www.eichner-org.de/sl/skladisce/planske-table-in-dodatki/2654-planska_tabla_za_delavnico_dvovrsticna-elo9019-00874sl.