



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

**OPTIMIZACIJA SKLADIŠČNEGA
POSLOVANJA V PODJETJU
TRELLEBORG SLOVENIJA D.O.O.**

Mentor: doc. dr. Matjaž Štor, univ. dipl. ekon.
Lektorica: dr. Alenka Čuš, univ. dipl. slov.

Kandidat: Željko Đukanović

Kranj, marec 2025

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Matjažu Štoru, univ. dipl. ekon., za dobre nasvete in usmerjanje pri pisanju naloge.

Hvala podjetju Trelleborg Slovenija, ki mi je omogočilo šolanje in sodelavcem in sodelavkam za pomoč.

Prav tako se zahvaljujem lektorici, dr. Alenki Čuš, univ. dipl. slov., ki je diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebna zahvala gre moji družini za potrpežljivost, podporo pri šolanju in izdelavi naloge.

IZJAVA

Študent Željko Đukanović izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom doc. dr. Matjaž Štor, univ. dipl. ekon.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne: _____

Podpis: _____

POVZETEK

V diplomskem delu smo obravnavali skladiščno poslovanje proizvodnega obrata Profili v podjetju Trelleborg Slovenija.

V prvem delu smo opredelili proizvodno enoto ter teorijo logističnih pojmov, s katerimi smo se srečali in bodo pripomogli pri razumevanju diplomskega dela.

V drugem delu smo analizirali trenutno stanje v skladiščih in izzive, s katerimi smo se soočali v danem trenutku. Spoznali smo, kako delujejo prevzemi materialov, njihovo skladiščenje in kako poteka oskrba proizvodnje z materiali.

V zaključnem delu smo predlagali izboljšavo, ki bo pripomogla k nadzoru nad zalogami materiala ter predvideno optimizacijo skladiščnega poslovanja z uvedbo sistema WMS.

KLJUČNE BESEDE

- Skladiščno poslovanje
- Skladišče
- WMS
- SAP
- Proizvodnja

SUMMARY

In the thesis, we covered the warehouse operations of the product group Profile at Trelleborg Slovenia.

In the first chapter we introduced the production group and the theory of logistics concepts that we will encounter and will help us in understanding the thesis.

The second part describes the current state of the warehouse and the challenges we were facing. We explored how material receipts work, their storage and how production is supplied with materials.

In final chapter we present an improvement that will help control material stocks and optimize warehouse operations by introducing the system WMS.

KEYWORDS

- Warehouse operations
- Warehouse
- WMS
- SAP
- production

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predstavitev okolja	1
1.4	Predpostavke in omejitve.....	3
1.5	Metode dela.....	3
2	PREDSTAVITEV PROIZVODNEGA OBRATA PROFILI.....	4
2.1	Predstavitev oddelkov proizvodnje.....	5
2.2	Proizvodni proces izdelave profilov	6
3	LOGISTIKA	10
3.1	Skladiščno poslovanje	10
3.2	Skladišča.....	12
3.3	Delovna oprema.....	14
3.4	Zaloge.....	16
3.5	Embalaža.....	17
3.6	WMS.....	18
3.6.1	SSCC	19
3.6.2	RF terminal.....	20
3.7	SAP.....	21
3.8	Adacta	22
4	ANALIZA TRENUTNEGA STANJA	23
4.1	Zmesi direktno iz proizvodnega obrata Mešalnica.....	23
4.2	Splošne surovine preko nabavnih skladišč.....	25
4.3	Kartonasta embalaža in palete.....	26
4.4	Oskrba z zmesmi iz mešalnice.....	26
4.4.1	Transport zmesi iz mešalnice v proizvodnjo.....	27
4.4.2	Vračilo zmesi iz proizvodnega obrata nazaj v mešalnico	29
4.5	Oskrba s surovinami iz centralnega nabavnega skladišča.....	30
4.5.1	Oskrba z ostalimi surovinami iz centralnega nabavnega skladišča	30
4.6	Oskrba z embalažo	31
5	PREDLOG IZBOLJŠAVE OBSTOJEČEGA SISTEMA.....	36
5.1	Ureditev skladišča surovin v proizvodnji.....	36
5.2	Oskrba proizvodnih linij in knjiženje porabe surovin v proizvodnji...	37
5.2.1	Povečane potrebe ali poraba specifične zmesi	39
5.2.2	Na liniji ugotovijo, da zmes ni uporabna.....	39
5.2.3	Vračilo neporabljenih zmesi iz linij in v skladišče	39
5.3	Implementacija WMS	40
6	ZAKLJUČEK.....	42
7	VIRI IN LITERATURA	43

KAZALO SLIK

Slika 1: Lovilne blazine	2
Slika 2: Zmes	3
Slika 3: Transportni trakovi	3
Slika 4: Profili za stavbno pohištvo	4
Slika 5: Profili za avtoindustrijo	4
Slika 6: Profili za belo tehniko	5
Slika 7: Profili za solarno tehniko	5
Slika 8: Grafični prikaz proizvodnega procesa	7
Slika 9: Operater polni zmes na liniji	8
Slika 10: LCM linija	8
Slika 11: UHF linija	9
Slika 12: Embaliranje	9
Slika 13: Ročni viličar	14
Slika 14: Električni viličar – EJC 214	15
Slika 15: Regalni viličar pri polnilnici	16
Slika 16: Spremna etiketa	20
Slika 17: Terminal oz. čitalec	21
Slika 18: Hlajen skladiščni prostor	24
Slika 19: Regali za zmesi	24
Slika 20: Razpored regalnih mest – tehnična hala	25
Slika 21: Diagram poteka procesov	26
Slika 22: Spremnica zmesi	27
Slika 23: Shema poteka dobave vhodnih surovin iz obrata Mešalnica	28
Slika 24: Zahteve skladiščenja	29
Slika 25: Šotor – leva stran	31
Slika 26: Šotor –desna stran	32
Slika 27: Mešalnica 1	32
Slika 28: Mešalnica 2	32
Slika 29: Mešalnica 3	33
Slika 30: Planiranje v ADAC-T-i	34
Slika 31: Gibanje surovin znotraj obrata Profili	38
Slika 32: Podobni nazivi zmesi	38
Slika 33:Ročni viličar s tehtnico in tiskalnikom	40

KRATICE IN AKRONIMI

ME:	Manipulacijska enota
SAP:	Nemško multinacionalno podjetje za programsko opremo
WMS:	Warehouse management system – Sistem upravljanja skladišč

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Največji izziv planske službe v sodobnem času je vodenje realne zaloge materiala, če se poraba slednjega ne izvaja sistemsko. Velik izziv hkrati ponazarja priprava embalaže za pakiranje končnega izdelka – lokacija velikega sortimenta embalaže. S tem se v proizvodnji soočamo na dnevni ravni. V času digitalizacije se spopadamo z ročnim popisovanjem zalog, kar je zamudno in potratno za čas, ki bi ga lahko namenili optimalnemu načrtovanju.

Za pravilno knjiženje zmesi na procesnem nalogu namreč nimamo urejenega sistema WMS (Warehouse Management System), s katerim bi operater, ki material fizično porabi, tudi sistemsko zabeležil porabo oziroma jo knjižil. Trenutno se proces izvaja tako, da planer izvede popis zaloge zmesi na dnevni ravni ročno ter približno oceni, koliko je na paletni enoti še ostalo materiala. Pri tem gre za okvirno oceno, ki lahko odstopa tudi do 10 % več ali manj. Da bi bolje razumeli problem, je potrebno vedeti, da se dnevno uporablja več vrst zmesi in embalaže. V rabi imamo približno 100 vrst zmesi, ki se uporabljajo na osmih različnih linijah. Prav tako poznamo približno 140 vrst embalaže, ki se uporabljajo na 15 različnih linijah.

1.2 Cilji naloge

Na podlagi definiranega problema so cilji diplomskega dela naslednji:

- definicija skladiščnega poslovanja in njegove organizacije,
- povečanje učinkovitosti skladiščnih procesov (oskrbovanje proizvodnih linij),
- izboljšanje natančnosti zalog z uvedbo sodobne tehnologije WMS in tehtanjem zmesi.

1.3 Predstavitev okolja

Po prvi svetovni vojni so se v Sloveniji pojavile industrijske in trgovske družbe, ki so delovale v različnih panogah. V Kranju so leta 1920 prišli na idejo, da bi ustanovili podjetje za predelavo kavčuka, ki se je vodila pod družbo Atlanta. Leta 1921 je podjetje prevzela družba Vulkan, ki pa je bila leta 1925 prodana firmi Semperit. Z letom 1939 je zaradi vojne prišlo do težav s pomanjkanjem kavčuka in Semperit je polovico tedanje družbe prodal nemškemu Continentalu, ta pa je drugo polovico odkupil leta 1940. Leta 1946 je družba postala last države (nacionalizacija) z nazivom Tovarna gumijevih izdelkov Sava.

Z letom 1967 je bila sklenjena nova pogodba s Semperitom, ki je leta 1985 prešla v last Continentala. Pomemben mejnik je bilo leto 1997, ko je bila sklenjena pogodba o

partnerstvu med Savo in Goodyear. Leta 2012 je družbo Sava Tech, ki je bila pred tem v lasti Sava d.d., prevzela češka gumarska skupina ČGS. Kasneje je ČGS družbo Sava Tech d.o.o. prodala švedski družbi Trelleborg, ki je mednarodno uveljavljena.¹

Danes je Trelleborg močno izvozno naravnano podjetje, ki svoje izdelke distribuira prek domače in mednarodne mreže v več kot 100 držav.

Podjetje Trelleborg Slovenija se deli na naslednje enote:

- proizvodni obrat Profili: ukvarjajo se z izdelavo gumenotehničnih izdelkov, cevi za avtoindustrijo (več v nadaljevanju, kjer smo obravnavali proizvodnjo),
- proizvodni obrat Eko: izdelava, trženje izdelkov za zaščito okolja in reševanje,
- proizvodni obrat Transportni trakovi: izdelava transportnih trakov za rabo v gradbeništvu, elektrarnah, rudarstvu, kmetijstvu itd.,
- proizvodni obrat mešalnica zmesi: oskrbuje vse preostale enote z zmesmi.

V programu Eko proizvajajo in tržijo izdelke za potrebe vzdrževanja cevovodov, izdelke za potrebe zaščite in reševanja, gradbeništvo in zaščito okolja ter napihljive izdelke, namenjene komunalnemu sektorju in vsem vrstam reševalcev.



Slika 1: Lovilne blazine
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

Enota mešalnica proizvaja gumijeve zmesi in jih po potrebi preoblikuje v gumijeve vlečene plošče. Zmesi se uporabljajo za predelavo v izdelke za splošno industrijo, gradbeništvo, avtomobilsko industrijo in proizvodnjo delov za belo tehniko.

¹ (Muravec, 1992, str. 7–10)



Slika 2: Zmes

(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

V enoti transportni trakovi uporabljajo zmesi za proizvodnjo transportnih trakov in tehničnih plošč. Trakovi so namenjeni za prenašanje razsutega ali kosovnega materiala z enega mesta na drugo.



Slika 3: Transportni trakovi

(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

1.4 Predpostavke in omejitve

V diplomskem delu smo se omejili na skladiščno poslovanje znotraj programa Profili. Uporabili smo interno gradivo, dostopno zaposlenim in javno dostopne vire. Ugotovitve temeljijo na podlagi pridobljenega znanja in praktičnih izkušenj.

1.5 Metode dela

Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh poglavij. V uvodnem delu smo uporabili metode deskripcije, v katerem smo definirali skladiščno poslovanje na podlagi virov in lastnih izkušenj. V drugem delu smo rabili sintetično metodo, s katero smo opredelili trenutno stanje ter prikazali možnost izboljšave obstoječega stanja.

2 PREDSTAVITEV PROIZVODNEGA OBRATA PROFILI

Prvi začetki proizvodnje gumenih profilov v Savi so bili že leta 1970. 1978 je bila nabavljena prva LCM linija za proizvodnjo profilov, kasneje pa še ostale.

Z letom 2023 se je iz Nemčije proizvodnja preselila v Kranj in dobili smo tri nove LCM linije. Danes v proizvodnji obratuje šest LCM in dve UHF liniji.

Proizvodni obrat Profili je razdeljen na dve ločeni proizvodni enoti.

V prvi enoti, imenovani ekstruzija, se proizvajajo končni izdelki in izdelki za nadaljnjo dodelavo. Uporabljajo zmesi za ekstruzijo izdelkov in embalažo za pakiranje. V drugi enoti (dokončevanje) se izvaja dodelava izdelkov (nanos samolepilnih izdelkov, pregled s kroglico, luknjanje, rezanje, spajanje itd.). Uporabljata se dve zmesi za spajanje izdelkov ter embalaža za pakiranje.

Izdelki iz programa Profili se uporabljajo na področju gradbeništva, avtomobilske industrije, pri izdelavi bele tehnike, gradnji tunelov ter pri industriji obnovljivih virov in energetike.



Slika 4: Profili za stavbno pohištvo
(Vir: Trelleborg Seals and Profiles, 2025)



Slika 5: Profili za avtoindustrijo
(Vir: Trelleborg Seals and Profiles, 2025)



Slika 6: Profili za belo tehniko
(Vir: Gorenje, 2025)



Slika 7: Profili za solarno tehniko
(Vir: Trelleborg Seals and Profiles, 2025)

2.1 Predstavitev oddelkov proizvodnje

Za skladiščenje zmesi v programu Profili skrbijo skladiščniki z ustreznimi transportnimi sredstvi (električni viličar).

Določene zmesi imajo kratek rok uporabe in so še posebej kritične glede uporabe in skladiščenja. Pri izdelavi profila so vključeni ostali prav tako pomembni oddelki. Za izdelavo profila namreč potrebujemo ustrezno linijo in ustrezne dodatne naprave, za katere skrbi oddelek vzdrževanja in je tesno povezan s proizvodnjo. Vzdrževanje izvaja redne preglede na dnevni ravni. Na tedenski ravni pa opravijo preventivno vzdrževanje po vnaprej določenem koledarju vzdrževanja.

Vsak profil ima svoj naziv in skladno s tem prav tako svojo šifro izdelka. Na šifri izdelka so matični podatki, v katerih so zabeleženi vsi podatki o potrebah za material in ostale surovine, ki jih izpolnjuje in dopolnjuje oddelek tehnologije. Na osnovi teh podatkov

služba oskrbne verige poskrbi za pravilno naročanje surovin. Tehnologija pri razvoju novega izdelka sodeluje z razvojnim oddelkom in orodjarno. Orodjarna skrbi za več kot 2.000 orodij (matric), ki so trenutno aktivna, izdeluje nova orodja, popravlja obstoječa ter pripravlja orodja za linijo, potem ko jim planska služba dostavi programe dela.

Za načrtovanje se uporabljata informacijska sistema Adacta in SAP. Planska služba je odgovorna za kreiranje naročil, naročanje in porabo materiala, spremljanje zalog ter za odpremo izdelka. Povezano sodeluje s »Customer support« in jih obvešča o morebitnih spremembah pri naročilu, v primeru primanjkljaja ali viška izdelave produkta. Planska služba oddelek hkrati obvešča glede kakovosti – o neustreznih surovinah, embalaži itd. Pri vsem tem ne smemo pozabiti še na proizvodnjo in operaterje, brez katerih bi produkt težko izdelali. Gre za močno povezano skupino, ki brez sodelovanja ne more uspeti in zagotoviti dobrih rezultatov. Vsak zaposleni ima svoje obveznosti in z izpolnjevanjem svojih nalog je na koncu rezultat vsega tega dober produkt. Pri vsem tem pa ne smemo pozabiti na varnost pri delu.

2.2 Proizvodni proces izdelave profilov

Za izdelavo profilov na oddelku Brizganje se uporabljajo polne in penaste zmesi črne in sive barve, ki jih je potrebno tudi ustrezno skladiščiti zaradi njihovih lastnosti. Profili morajo ustrezati zahtevanim standardom, ki so mednarodno veljavni ali jih narekuje kupec. Prednosti posameznih zmesi glede na vrsto elastomera so različne (različni kavčuki), in sicer:

- EPDM (odlično obstojen na vremenske razmere),
- NBR (odpornost na olje),
- SBR (najbolj odporen na obrabo),
- CR (odporen na morsko vodo).

Zmesi se razen po vsebovanem elastomeru razlikujejo še po različnem vulkanizacijskem sistemu:

- peroksidne zmesi so bolj obstojne na staranje, zato jih lahko dlje časa skladiščimo, so nepolarne in kot takšne primerne za vulkanizacijo v LCM linijah,
- žveplene zmesi so polarne in zato jih lahko vulkaniziramo v UHF linijah. Iz njih večinoma izdelujemo profile večjih presekov.

Za uporabo zmesi na linijah mora zmes ustrezati naslednjim pogojem:

- biti mora suha, čista, premazana z ločilnim sredstvom in povita s PE folijo,
- zmes ne sme biti zlepljena,
- razrezana mora biti na sodo število trakov,
- širina in debelina trakov mora biti enakomerna znotraj cele palete zmesi,

- trakovi zmesi morajo biti zloženi tako, da se ne prepletajo ali zatikajo,
- na paleti ne sme biti nerazrezanih delov.

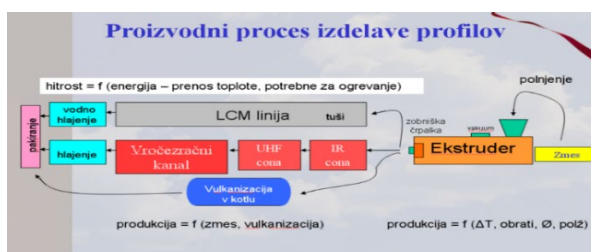
Linije za predelavo zmesi oz. izdelavo profilov so:

- LCM (Liquid Curing Medium) linija – profil je potopljen v soli (solna kopel),
- UHF (Ultra High Frequency) – profil leži na traku – obpihovanje profila z vročim zrakom – magnetroni (delovanje magnetronov je podobno delovanju mikrovalovne pečice).

Za izdelavo profila operater pripravi orodje ter prevzame zmes iz ustreznega regala na podlagi delovnega naloga in matičnih podatkov. Zmes se prek valjčkov napelje do mesta polnjenja v ekstruder. Slednji mora biti ogret, da lahko polž transportira zmes od polnilne cone do glave ekstruderja. Profil skozi matrico potuje v vulkanizacijsko območje, kjer se potaplja v soli, vulkanizira in zadrži svojo obliko. Na izstopu iz vulkanizacijskega območja se profil izpere z vodo, z dodatnim izpihovanjem pa se odvečna voda odstrani. Pred izvlečno enoto, ki vleče profil skozi vulkanizacijski kanal in hladilno izpiralno enoto, je nameščena naprava za nanos sredstev za lažjo vgradnjo. V rabi jih je več vrst; lahko so tekoča ali praškasta, in sicer:

- silikonska emulzija se največ uporablja pri profilih za PVC sisteme oken,
- Gleitpolymer se za razliko od silikonske emulzije na površini s časom posuši, uporablja se predvsem za fasadne profile,
- glicerini se uporabljajo za podoben namen kot silikonska emulzija, le da je bolj uporabniku prijazen,
- smukec in krompirjev škrob se največ uporabljata pri profilih za lesena okna. Krompirjev škrob je prav tako bolj ekološko ustrezen.

Po nanosu sredstva za lažjo vgradnjo je profil pripravljen za embalaranje. Standardno pakiranje je profil, navit na kartonski kolut, katerega se nato vloži v PE vrečko in karton ter označi z ustrežno nalepko kupca. Ostala pakiranja so običajno zahteva kupca. Zaradi deformacije profila pa je najbolj ugodno polžasto navijanje, postopek je hkrati precej zamuden.



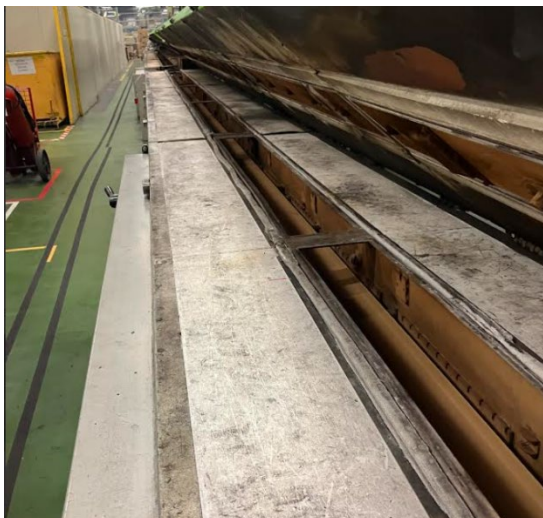
Slika 8: Grafični prikaz proizvodnega procesa
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)



Slika 9: Operater polni zmes na liniji
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)



Slika 10: LCM linija
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)



Slika 11: UHF linija
(Lastni vir)



Slika 12: Embaliranje
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

Embalaža se pripravlja na liniji in posebnem mestu v oddelku. Zapakiran izdelek se označi z medfaznim kartonom, na katerem so zapisani naziv kupca, profila, šifra profila, delovni nalog, količina, datum ter podpis operaterja. Izdelek se povije s folijo na povijalni napravi in odpelje v skladišče, kjer čaka na odpremo oziroma pregled in sprostitev s strani kakovosti. Po sprostitvi se izdelek odpremi v sistemu in označi z odpremno etiketo. Notranji viličarist ga odpelje pod nadstrešek. Od tam ga dvoriščni viličarist naloži na kamion, ki izdelek odpelje na dislocirano skladišče DSV Naklo.

3 LOGISTIKA

Logistika je danes prisotna povsod v našem življenju. Nekateri bi pri omembi pojma logistika pomislili najprej na prevoz, drugi na skladišča, vendar je slednje zelo širok pojem in predstavlja več procesov, ki so med seboj povezani.

Štorova definicija pojma logistike je, da zajema proces pretoka materiala od nastanka do končnega porabnika. Slednje pa vključuje proces zbiranja surovin v primerne enote ter dostavo do proizvajalca, pri katerem se te surovine skozi proizvodni proces oblikujejo v končne izdelke. Ko so izdelki pripravljeni, se ustrezno embalirajo, zaščitijo in dostavijo v skladišče proizvajalca ali veletrgovca. Tu se opravijo naslednje manipulacije – od pretovarjanja, prepakiranja v druge enote do zaščite. Ko so izdelki pripravljeni, jih iz skladišča odpremo k maloprodajalcu, od tam pa h končnemu porabniku.²

Kaltnekar je opredelil logistiko v proizvodni organizaciji kot dejavnost, ki se ukvarja s strateškim upravljanjem vseh materialnih tokov in z njimi povezanih informacijskih procesov. Deluje znotraj organizacije in v povezavi z njenimi nabavnimi in prodajnimi trgi ter skrbi za povezanost in optimizacijo vseh tokov ter načrtno oskrbo vseh uporabnikov.³

3.1 Skladiščno poslovanje

Pojem skladiščno poslovanje je eden izmed procesov oziroma naloga logistične funkcije.

Definicija Dolinarja je naslednja: »Shema službe toka materiala zajema vsa skladišča – od surovin, polizdelkov, izdelkov, orodij, embalaže«.⁴

Kaltnekar definira materialno poslovanje kot dejavnost, ki je odgovorna za načrtno oskrbo posameznega delovnega mesta s pravo količino proizvodnega materiala, storitev, orodij in potrošnega materiala.⁵

Skladiščno poslovanje je tesno povezano s celotnim tokom materiala od nabave, planiranja, prevzema, skladiščenja, manipulacije z materiali, pakiranja, odpreme, zaloge ipd.

² (Štor, 2008, str. 5)

³ (Kaltnekar, 1993, str. 37)

⁴ (Dolinar, 1982, str. 13)

⁵ (Kaltnekar, 1993, str. 37)

Pri skladiščnem poslovanju je potrebno biti informiran glede sprememb v procesih dobave količine materiala, zahtev za shranjevanje (hladilna komora, nevarna sredstva), glede omejitev prostora (optimalne zaloge), porabe materiala po FIFO sistemu ter sezonskih omejitev (podaljšani rok uporabe materiala, kar omogoča tudi spremenjeno shranjevanje).

Kaltnekar navaja, da je skladiščenje proces prekinitve materialnega toka. Namen skladiščenja je preložiti čas, da se s skladiščenjem izravnajo časovne razlike med proizvodnjo in porabo surovin. Skladiščenje blaga danes zasledimo v vsaki organizaciji – bodisi trgovski, industrijski ali kateri drugi; je potreba, brez katere danes ne moremo normalno delovati.⁶

Kaltnekar je opredelil naslednje vzroke oz. potrebe za namen skladiščenja:

- neusklajenost med časom proizvodnje in časom porabe (določene izdelke je mogoče proizvajati le ob določenem času, letnih sezonah, njihova raba pa je celoletna),
- transportni stroški glede na oddaljenost med krajem proizvodnje in krajem potrošnje,
- razlike v trgovskih in finančnih pogojih (potrebno je upoštevati dejavnike, kot so pomanjkanje surovin, podražitve ipd.),
- zagotavljanje potreb v primerih nenačrtovanih okoliščin (zagotavljanju varne oskrbe v primeru zamude pri dobavi, večje potrebe od načrtovanih itd.).⁷

Kaltnekar je definiral, da je primarna funkcija skladiščenja varovanje oz. zaščita. Na osnovi tega je osnovni cilj podjetja naslednji⁸:

- zagotavljanje usklajenosti med dohodom materiala ali proizvodnjo končnih izdelkov in časom uporabe oz. odpreme, pri čemer je ključno zagotoviti, da je material količinsko in kakovostno brezhiben,
- učinkovitost skladiščnega poslovanja in skrb za učinkovito poslovanje celotnega podjetja,
- skrb za učinkovito ravnanje z zalogami.

Potočnik pojasnjuje, da je cilj skladiščnega poslovanja zmanjšanje stroškov skladiščenja ob zagotavljanju potrebnih materialov v proizvodnji in izdelkov kupcem.⁹

⁶ (Kaltnekar, 1993, str. 42)

⁷ (Kaltnekar, 1993, str. 43)

⁸ (Kaltnekar, 1993, str. 253)

⁹ (Potočnik, 1998, str. 106)

3.2 Skladišča

Izziv današnjega skladišča je vsekakor problematika prostora (neorganiziran sistem skladiščenja, kakovostno neustrezni in delno porabljeni materiali, materiali z rokom izven uporabe, blago s posebnimi lastnostmi itd.).

Potočnik skladišče definira kot prostor, namenjen prevzemu, shranjevanju surovin in materiala za izdelavo produktov ter končnih produktov, opremljen z opremo, ki sprejema, varuje in izdaja blago. Poleg manipulacijskega prostora štejemo k temu pojmu še vso skladiščno opremo, prostore za vodenje evidence ipd.¹⁰

Andolšek poleg tega dodaja še, da se mora blago neprekinjeno gibati v oskrbni verigi – od proizvodnje prek transporta do končnega uporabnika, pri tem pa se blago ne bi smelo zadrževati v skladišču brez pravega vzroka.¹¹

Skladišče zagotavlja materialni tok od proizvajalca do končnega kupca, zato je tudi skladišče pomemben člen oskrbne verige.

Vsaka proizvodnja ima svoje karakteristike produktov, ki zahtevajo posebno ravnanje in shranjevanje materiala.

Po Regodiču je skladišče sestavljeno iz treh ključnih delov. Najprej je prostor, ki omogoča shranjevanje materiala, za manipulacijo z materialom pa se uporablja različna skladiščna oprema (regali, viličarji, terminali). Sam prostor in oprema pa ne pomenijo veliko, če ni ustrezno usposobljenih ljudi, ki bodo s tem upravljali.¹²

Kaltnekar kvalificira skladišča na več načinov.¹³

Glede na vrsto gradnje ločimo naslednja:

- odprta skladišča – namenjena shranjevanju materiala, na katerega vremenske razmere ne vplivajo,
- pokrita skladišča – namenjena hrambi manj vrednega materiala, ki ga je potrebno zaščititi le pred zunanjimi vremenskimi vplivi (padavine),
- zaprta skladišča – namenjena materialu z vrednostjo, ki ga je potrebno zaščititi pred zunanjimi vplivi (padavine, vročina),
- specialna skladišča – namenjena bolj dragocenemu materialu, ki ga je potrebno zaščititi pred zunanjimi vplivi (vreme, tatvine) ali pa zahteva posebno skladiščenje zaradi lastnosti blaga (eksplozivni materiali, silosi).

¹⁰ (Potočnik, 1998, str. 100)

¹¹ (Andolšek, 1975, str. 10)

¹² (Regodič, 2010, str. 257)

¹³ (Kaltnekar, 1993, str. 255–257)

Glede na velikost in težo skladiščenega blaga pa poznamo še skladišča za težke in velike artikle ter prostor za shranjevanje drobnega inventarja.

Po obliki materiala skladišča delimo na skladišče sipkega materiala (hramba peska, kemikalij, bazeni itd.) in skladišče, namenjeno materialu v kosih (hramba na policah in predalih).

Po namenu in funkciji poznamo naslednja skladišča:

- skladišča, kjer se hrani nabavljen material,
- medfazna skladišča, ki so namenjena shranjevanju polizdelkov ali nedokončani proizvodnji,
- pripravljalna skladišča, v katerih se pripravijo materiali glede na potrebe v procesu pred njihovo končno obdelavo,
- skladišče končnih izdelkov, v katerih so shranjeni gotovi izdelki, namenjeni končnemu potrošniku,
- posebna skladišča, namenjena hrambi orodij, embalaže, delovne opreme, odpadkov itd.

Po stopnji centralizacije skladišča delimo na glavna ali centralna ter pomožna skladišča, ki razbremenjujejo in opravljajo delne funkcije glavnega skladišča (obratna, priročna, sprejemna skladišča).

Glede na način evidentiranja prevzema, izdaje ter zajemanja stroškov ločimo:

- zaprta skladišča, pri katerih obdelujemo vse prevzeme in izdaje materiala,
- odprta skladišča, pri katerih ne obdelujemo vsakega materiala posamično, ampak ga odpisujemo tedensko ali mesečno na skupne stroške.

Glede na izdajo materiala ločimo naslednje sisteme:

- FIFO (first in – first out), katerega cilj je zagotoviti izdajo po sistemu: blago ki je bilo prvo uskladiščeno, mora biti prvo izdano,
- FILO (first in – last out), kjer izdaja materiala poteka po načinu: prvi vneseni materiali se izdajajo zadnji.

Regodič v svojem delu skladišča ločuje še po prostornini na velika, srednja in majhna.¹⁴

¹⁴¹⁴ (Regodič, 2010, str. 268)

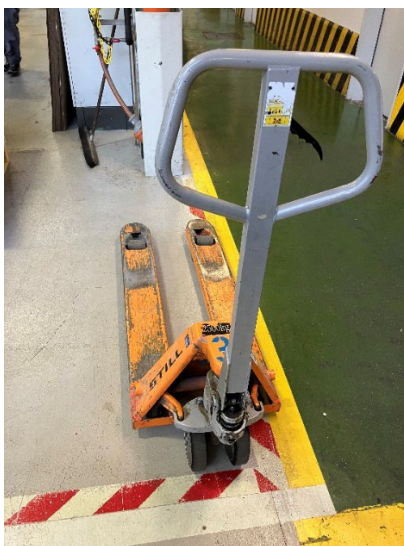
3.3 Delovna oprema

Za lažjo manipulacijo z materialom – od transporta, prenašanja tovora, varno in v čim krajšem času – potrebujemo ustrezno delovno opremo. Najbolj pogosto uporabljamo viličarje kot transportno sredstvo znotraj naših skladišč.

Pri izbiri viličarja upoštevamo dejavnike, kot so velikosti skladišča, lastnosti bremena, ki ga bomo premikali, tipi regalov (višina, razdalja med regali), širina prehodov, stopnja avtomatizacije vozila, uporaba vozil v notranjosti ali zunanosti objekta ter lastnosti površine, po kateri jih bomo uporabljali.¹⁵

Najbolj pogosto se za transport in manipulacijo s tovorom znotraj skladišč uporabljajo ročni viličarji.

Ročni paletni viličarji oz. kuliji so primerni v skladiščih, industriji in trgovinah. Uporabljeni so za premikanje palet na krajših razdaljah v omejenih prostorih. Omogočajo premike med ozkimi hodniki. Hkrati so enostavni za uporabo, saj dvizni mehanizem omogoča dvig in spust vilic s pomočjo ročice.



*Slika 13: Ročni viličar
(Lastni vir)*

Električni paletni viličar je namenjen transportu palet ali težjih bremen iz ene lokacije na drugo. Primeren je za notranjo rabo oz. rabo v manjših skladiščih z omejenim prostorom in tesnimi hodniki. Opremljen je z akumulatorsko baterijo, ki jo je mogoče zamenjati in polniti. Ročka ima vgrajene komande, ki omogočajo hiter spust in dvig

¹⁵ (Jungheinrich, 2025)

tovora. Uporabnika razbremeni kakršnega koli fizičnega napora, ki bi ga imel pri rabi ročnega viličarja. Pri uporabi ob njem hodimo.¹⁶



Slika 14: Električni viličar – EJC 214
(Lastni vir)

Električni regalni viličar uporabljamo znotraj in na odprtem. Primeren je za uporabo v prostorih z ozkimi prehodi. Potisni teleskop omogoča brezhibno manevriranje, kar povečuje učinkovit pretok blaga. V kabini je vgrajen ekran, ki omogoča lažji nadzor in upravljanje z viličarjem. Voznik sedi prečno gledano v smeri vožnje (Jungheinrich regalni vilicar, 2025).

¹⁶ (Pakirni stroji, 2025)



*Slika 15: Regalni viličar pri polnilnici
(Lastni vir)*

3.4 Zaloge

Zaloga oziroma inventar v skladišču pomeni količino materiala, ki jo ima podjetje v danem trenutku v skladišču. Med zaloge štejemo surovine, embalažo, polizdelke, končne izdelke ipd., če so ti materiali shranjeni in pripravljeni za uporabo v proizvodnji ali odpremo končnemu kupcu. Namen zaloge je zadovoljevanje povpraševanja ali proizvodnih potreb ter zagotavljanje nemotenega delovanja podjetja.¹⁷

Idealna zaloga bi bila danes poraba »iz rok v usta« ali pa brez zaloge, vendar se zavedamo, da je v današnjem času to nemogoče in bi s tem ogrozili celotno proizvodnjo. V proizvodnji si prizadevamo obdržati ravno pravo količino zaloge. Slednje je danes zelo težko, ker smo v veliki meri odvisni od dobaviteljev materiala in od napovedi kupcev. Napovedi kupcev so običajno le približek, katere produkte bomo proizvajali, medtem ko nas dobavitelj materiala omejuje še z naročanjem minimalnih količin. Primer: kupec je oddal napoved za produkt za 10.000 m, za katerega imamo surovine ki so idoče, medtem ko je pakiranje izrecno le za ta produkt (tiskana embalaža z logotipom). Za 10.000 m potrebujemo 40 kartonov. Dobavitelj embalaže

¹⁷ (AR racking, 2025)

pa ima minimalno količino 1.800 kosov. S tem smo obremenili skladišče z dodatnim mestom skladiščenja. Zaloga bo po proizvodnji tega produkta ostala nekurantna do naslednjega naročila.

Prav tako je potrebno biti pozoren na tiste surovine, ki imajo kratek rok uporabe. V takšnih primerih smo prisiljeni porabiti te surovine prioriteto pred vsemi ostalimi naročili. Seveda je potrebno dobro premisliti, ali bomo s tem, ko porabimo te surovine, ogrozili dobavo ostalim kupcem (ogrozimo njihovo proizvodnjo).

3.5 Embalaža

Embalaža ima danes v industriji ključno vlogo, saj nam omogoča, da željeni proizvod ustrezno zaščitimo pred zunanjimi vplivi, hkrati ohranja lastnosti proizvoda ter poenostavi transportiranje oz. manipulacijo s proizvodom.

Kaltnekar označuje kot embalažo ves material, ki ščiti in varuje blago od njegove proizvodnje do končnega potrošnika (transportna embalaža), po drugi strani pa naredi blago privlačno za potrošnika (komercialna embalaža).

Embalaža ima različne vloge oz. cilje. Ena izmed prvih je zaščitna, ki zahteva varovanje proizvoda v celotnem procesu proizvodnje pred fizičnimi vplivi (udarci, pritiski, lomi itd.), klimatskimi vplivi (temperatura, vlaga) in količinskimi izgubami (obraba, izhlapevanje). Druga vloga je transportna, kar pomeni, da nam omogoči lažji in bolj enostaven transport (tekočin, plinov). Naslednja je skladiščna in manipulacijska vloga. Oblika embalaže nam omogoča ustrezno ravnanje in optimalno izkoriščanje prostora v skladišču. Hkrati sta pomembni še prodajna vloga, katere namen je, da vizualno privlači kupca in informacijska vloga, ki s svojo obliko ali barvo opozarja na ravnanje z embalažo.¹⁸

Andolšek deli embalažo na naslednje vrste¹⁹:

- lesena (izdelana iz smrekovega, jelovega, topolovega lesa), ki je običajno v obliki zaboja, palet in jih je mogoče nalagati eno na drugo. V njih običajno pakiramo železo, tekstil in sadje,
- embalaža iz jute, med katero sodijo vreče, ki imajo na robovih ušesa za pakiranje razsutega materiala (sladkor, kava, žito) ter bale za prevoz volne, bombaža, konoplje,
- natron papir in natron vreče brez ušes, ki se uporabljajo za pakiranje sladkorja, cementa, apna, moke in nudi zaščito proti vlagi,
- embalaža iz papirja in kartona se uporablja najbolj pogosto, saj material dobro zaščiti. Izdelana je iz valovite navadne premazane lepenke, ki je lahko eno- in celo petslojna. Najbolj pogosto se uporablja za pakiranje živil in zdravil,

¹⁸ (Kaltnekar, 1993, str. 158)

¹⁹ (Andolšek, 1975, str. 90–92)

- steklena embalaža ima posebej uporabno funkcijo, ki omogoča prodajo blaga. Sem uvrščamo steklenice in stekleničke, ki jih uporabljamo v živilski, farmacevtski ter kemični industriji (za pakiranje tekočin, ki ne poškodujejo embalažo). Stekleno embalažo med transportom zapakiramo v kartonsko embalažo ali zaboje,
- kovinska embalaža, med katero uvrščamo kovinske sode (izdelani iz navadne ali ojačane pločevine) za kemijske izdelke, konzerve v živilski industriji in kovinske bobne za asfalt,
- embalažo iz aluminijastih folij uporabljamo v živilski industriji za hitro kvarljivo blago, ki je neodporno na vlago in svetlobo. Folija je kaširana, okrašena in prekrita s sintetično smolo v različnih dimenzijah,
- plastična embalaža je večnamenska embalaža, ki se uporablja povsod in je različne oblike. S plastično embalažo lahko zamenjamo drugo embalažo. Dobre lastnosti plastične embalaže so njena cena, teža ter oblika, na drugi strani pa je ni mogoče popraviti ob poškodbi, prav tako se težko razgradi.

3.6 WMS

WMS (kratica za Warehouse Management System) je informacijski sistem za vodenje skladišč, katerega cilj je spremljanje oz. nadzor nad materialom od njegovega vhoda do njegove porabe. Z WMS zagotovimo učinkovit in ekonomičen pretok materiala skozi celoten proces od prevzema, njegovega skladiščenja in odpreme.²⁰

Digitalizacija igra ključno vlogo pri celotni oskrbni verigi. S slednjo imamo popoln pregled, kaj se dogaja z našim materialom ter točne in zanesljive informacije za nadaljnje delo. Skladišča bi danes morala biti vodena digitalno. Zlasti tam, kjer je veliko različnih sortimentov blaga. Vsi si prizadevamo imeti nadzor oz. sledljivost blaga, kje se nahaja, kako do njega dostopati najhitreje ter poskrbeti za čim hitrejšo oskrbo. Skratka, zanima nas, kakšno je stanje zalog v danem trenutku.

V proizvodnji je veliko materialnih tokov: od prevzema vhodnih surovin v skladišče, izdaja v proizvodnjo do izdaje končnemu kupcu. Procesov je veliko in so precej kompleksni. Procese moramo optimizirati tako, da bo delo lažje, bolj natančno in hitreje opravljeno. S tem zajemamo uskladiščenje (na kakšen način in pod kakšnimi pogoji) ter kam blago pospraviti (v regale ali odložna mesta) do aktivnosti izdaje blaga, ki naj bo čim hitrejša. Zaposleni namreč porabijo veliko časa pri iskanju materiala. Pri tem moramo biti pozorni tudi na optimizacijo poti v skladišču tako, da so naloge učinkovito izvedene. WMS zaposlene usmerja do lokacije potrebnega materiala, pri tem pa skrbi, da ne pride do nepotrebnih zastojev.²¹

²⁰ (Techtarget, 2025)

²¹ (Spica International d.o.o., 2023)

Pri izbiri WMS sistema za podjetje je potrebno preveriti, ali je WMS prav tako primeren za naše podjetje. Nekateri pomembni faktorji pri izbiri WMS so naslednji:

- fleksibilnost – WMS mora biti dovolj fleksibilen, da sledi vsem spremembam, kot so hitro povečanje zaloge materiala in povečanje kapacitet za skladiščenje,
- zanesljivost – sistem mora biti stabilen, sicer bi z izpadi, do katerih zagotovo lahko pride, povzročili zastoje v procesu skladiščenja,
- enostavna uporaba – uporabniku prijazen, sicer lahko s samim izobraževanjem uporabnikov porabimo več resursov (časovno in finančno),
- vidljivost – vsak proces mora biti viden v realnem času,
- možnost integracije z drugimi sistemi (npr. SAP ERP),
- možnost dodatnih vpisov o artiklu, kot so datumi – rok uporabe, datum proizvodnje, teža,
- priporočila za skladiščenje materiala oz. raba po FIFO sistemu,
- analiza stroškov uvedbe WMS.

WMS ni le sistem, namenjen za skladiščno poslovanje, povežemo ga lahko namreč tudi z ostalimi sistemi, kot sta ERP in SAP.

3.6.1 SSCC

Za manipulacijo blaga skozi WMS in skladišče porabe mora biti blago označeno z ustreznimi SSCC kodo. Vsak proizvod mora imeti sledljivost. SSCC (Serial Shipping Container Code – zaporedna številka zabojnika) je standardna identifikacijska številka, ki potuje skozi celotno oskrbno verigo in je edinstvena za vsako logistično enoto.²²

SSCC manipulacijska črna koda vsebuje vse potrebne podatke (šifro, šaržo, količino, naziv materiala) in se uporablja za vse operacije, ki se izvajajo od uskladiščenja, preskladičenja in do odpreme.

²² (Štor, 2018, str. 65)



Slika 16: Spremnna etiketa
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o.,2020)

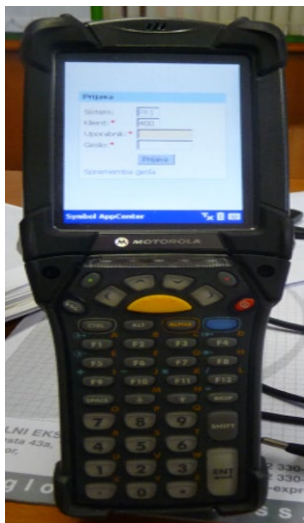
3.6.2 RF terminal

Rak navaja, da je v skladiščih najbolj pogosto v rabi ročni prenosni računalnik, znan kot RF (Radio Frequency) terminal. Slednji je kombinacija računalnika in laserskega čitalca kod, povezan s sistemom za vodenje procesa v skladišču. Sporazumevanje RF terminala in sistema pa zahteva brezžično povezavo.²³

Za ustrezno branje črtnih kod in SSCC potrebujemo ustrezne naprave, opremljene s sistemom, ki lahko dekodira informacije. RF (Radio Frequency) terminal uporabljamo v skladiščih za hitrejši dostop do informacij o uskladiščenem materialu. Z RF terminalom imamo hiter dostop do lokacije materiala, ki ga nameravamo najti. RF terminal je povezan s sistemsko programsko opremo SAP.

Prek ročnega terminala se vodi celotno skladiščno poslovanje WMS.

²³ (Rak, 2011, str. 82)



Slika 17: Terminal oz. čitalec
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

Terminal je sestavljen iz zaslona za prikaz željenih aplikacij (podatkov) in tipkovnice, s katero uporabnik izvaja željene operacije.

3.7 SAP

SAP (System Application Products) oz. ERP (Enterprise Resource Planning) je sistemska programska oprema, namenjena podjetjem in organizacijam za enostavno in napredno opravljanje poslovnih procesov.

Prvi začetki SAP-a so bili leta 1972, ko se je pet IBM zaposlenih odločilo ustanoviti svojo družbo System Analysis Program Development z idejo ustvariti programsko opremo, ki bi omogočala združevanje vseh procesov in zbiranje podatkov v realnem času. Slednje jim je tudi uspelo, in sicer leta 1975, ko so ustvarili program, ki je to omogočal. Z leti se je program nadgrajeval in izboljšal. Leta 2011 so predstavili različico SAP-Hana, ki uporabnikom privarčuje čas za obdelavo podatkov in analizo.²⁴

Veliko organizacij ima namreč podatke danes razdeljene v različnih podatkovnih bazah, kar ni ravno priročno, če si prizadevamo dostopati do teh podatkov. Namen SAP-a je zbrati vse informacije na enem mestu in omogočiti dostop za vse udeležence oskrbne verige. SAP ima različne module, ki so namenjeni različnim skupinam – od nabave, planiranja, skladiščenja, kontrolinga do financiranja.²⁵

²⁴ (Sap history, 2025)

²⁵ (Sap ERP, 2025)

3.8 Adacta

Adacta je programska oprema, ki omogoča podporo prodajnemu modulu, tehnologom, planerjem ter kontrolorjem kakovosti.

Za planiranje proizvodnje v programu Trelleborg Slovenija Profili se uporabljata program Adacta in SAP.

Samo planiranje je bilo v preteklosti vodeno prek Microsoft Excela. Vendar se je s povečanjem kapacitete proizvodnje in s tem materiala hkrati povečal obseg dela, za katerega je bilo potrebno uvesti nov sistem za večji in lažji nadzor nad materialom.

Adacta je program, v katerega se iz SAP-a uvozijo naročila, ki jih kreirajo v oddelku Customer support.

Ko je nalog kreiran, se ta prek vmesnika iz SAP-a s pomočjo izmenjevalnih tabel prenese v Adacta. Planer v plansko karto vnese vsa naročila. Vsako naročilo vsebuje šaržo, naziv materiala, kupca in količino v metrih ali kosih.

Z vnosom naročil v Adacta se na podlagi kosovnice, ki je uvožena iz SAP-a, prikažejo potrebe po zmeseh in embalaži.

4 ANALIZA TRENUTNEGA STANJA

Proizvodni obrat Profili (1023 – oznaka znotraj podjetja Trelleborg Slovenija d.o.o.) se za potrebe proizvodnje oskrbuje s surovinami, ki jih dobavlja proizvodni obrat Mešalnica in surovinami, ki jih dobavljajo zunanji dobavitelji.

4.1 Zmesi direktno iz proizvodnega obrata Mešalnica

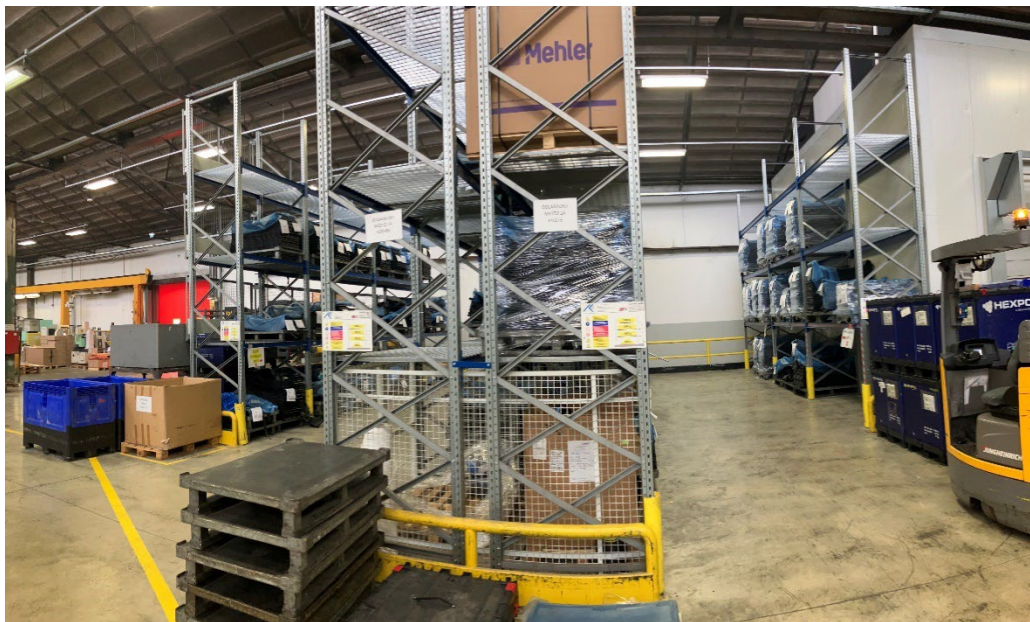
- Planer v profilih naroča zmesi mešalnici z vnosom postavk (potreb) v SAP-u s transakcijo ZPLAN_NAR. V enaki tabeli se zbirajo naročila iz vseh obratov.
- Planer mešalnice evidentira naročene postavke zmesi v tej tabeli in jih vključi v plan proizvodnje v mešalnici.
- Oskrba proizvodnje v profilih z zmesmi iz mešalnice:
 - mešalnica izdelava zmes,
 - ko je zmes sproščena, jo skladiščnik mešalnice s čitalcem preknjiži na lokacijo 1023 – J15 (vmesno skladišče v SAP-u). Fizično je zmes v tem trenutku pod nadstrešnico pred mešalnico in v regalih mešalnice,
 - dvoriščni viličarist prevzame zmes pod nadstrešnico mešalnice in jo odloži pod nadstrešnico pred proizvodnjo obrata Profili,
 - proizvodni viličarist iz obrata Profili prestavi zmes izpod nadstrešnice v proizvodnjo v regal,
 - planer preknjiži zmes s premikom 311 iz skladiščne lokacije J15 na lokacijo J10.

V našem podjetju uporabljamo za shranjevanje zmesi dve hladilni komori. V stari hladilnici je na voljo 12 paletnih mest. V novejši hladilni komori (Slika 18) je na voljo 72 paletnih mest, ki so namenjena shranjevanju materiala, ki zahteva posebne pogoje skladiščenja (primerno hlajenem prostoru). Seznam teh zmesi je označen na samem vhodu v hladilno komoro. Ta seznam se z razvojem nove zmesi ažurira. Trenutni sistem nas ne obvešča avtomatično, kam zmesi hraniti. Z uvedbo WMS sistema bomo pridobili nadzor nad načinom hrambe zmesi ter njihovo porabo po FIFO sistemu. Skladiščnik mora dnevno izvajati meritve temperature hladilnice in o tem voditi evidenco. V primeru neustrezne temperature mora o tem takoj obvestiti nadrejenega.

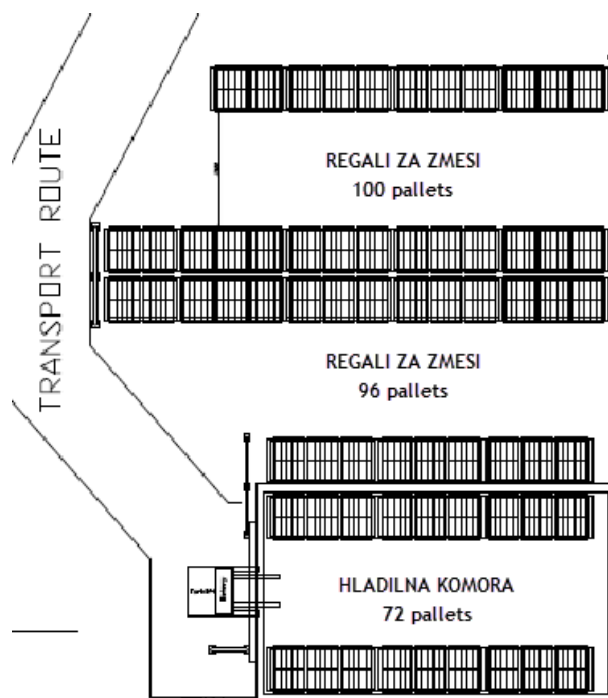


*Slika 18: Hlajen skladiščni prostor
(Lastni vir)*

Za shranjevanje zmesi v regalih je trenutno na voljo 196 paletnih mest.



*Slika 19: Regali za zmesi
(Lastni vir)*



Slika 20: Razpored regalnih mest – tehnična hala
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2022)

Zmesi dnevno dobivamo iz programa mešalnica. Za dostavo zmesi do tovarnega vhoda Profili skrbi logistika, od tovarnega vhoda pa jo prevzame skladiščnik.

Naloge skladiščnika pri ravnanju z zmesmi so naslednje:

- palete z zmesmi odpelje do prostega prostora, namenjenega za skladiščenje zmesi (hladilna komora, regali). Pri tem mora upoštevati FIFO sistem,
- pri prevzemu (pred postavitvijo na skladiščno mesto) zmesi mora skladiščnik za vsako paleto zmesi opraviti vizualno kontrolo ustreznosti (zmesi morajo biti suhe, čiste). V primeru ugotovljenih odstopanj skladiščnik obvesti vodjo proizvodnje in tehnologije, ki po potrebi sproži postopek reklamacije,
- poleg vizualne kontrole mora skladiščnik ob vsaki dobavi opraviti še naključno kontrolo teže zmesi. Tehta se najmanj ena paleta na vsakih pet dobavljenih palet. V primeru manjše dobave se stehta vsaj eno paleto. V primeru ugotovljenih odstopanj teže palete skladiščnik obvesti vodjo proizvodnje, ki ugotovi vzrok odstopanja in ustrezno ukrepa.

4.2 Splošne surovine preko nabavnih skladišč

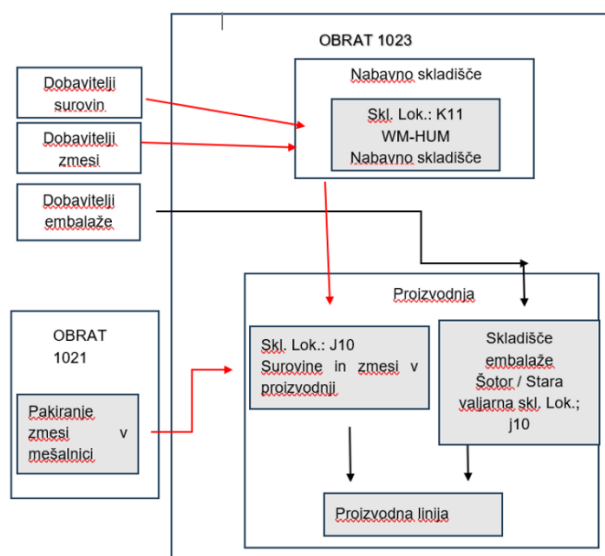
- Primeri tovrstnih surovin so sredstva za površinsko obdelavo profilov: smukec, gleitpolymer, škrob, silikonska emulzija, bostik premaz, samolepilni trakovi, glicerini, etolat, korelaub, milnica, resilon, sipiol in zmesi, nabavljene pri zunanjih dobaviteljih.

- Dobavitelji dostavljajo surovine v centralno nabavno skladišče na lokacijo K11, od koder se z njimi prek rezervacij in dobavnic oskrbuje proizvodnja.

4.3 Kartonasta embalaža in palete

- Dobavitelji jih dostavljajo direktno v šotor (skladiščna lokacija J10).
- Oskrba proizvodnje sistemsko ni podprta (proizvodnja sistemsko ne naroča, logistika sistemsko ne oskrbuje).
- Proizvodnja sama po potrebi vozi embalažo iz šotor v proizvodnjo (brez sprotnih evidenc, katera embalaža je bila prevzeta). Periodično se v šotoru izvede inventura. Manjkajoče količine se knjižijo na stroškovno mesto proizvodnje.

Spodnja slika prikazuje oskrbo surovin, zmesi in embalaže zunanjih dobaviteljev prek centralnega skladišča.



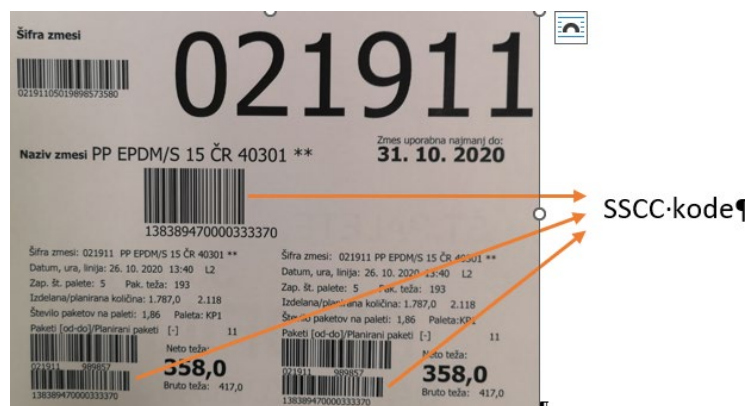
Slika 21: Diagram poteka procesov
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2020)

4.4 Oskrba z zmesmi iz mešalnice

Za oskrbo z zmesmi se predvidi nov proces. Zmesi so najbolj kritična surovina v proizvodnji profilov, tako glede sledljivosti in morebitnih odpoklicev izdelkov s tržišča, kakor tudi glede zahtev za natančno vodenje zalog zmesi v proizvodnji in obvladovanja oskrbe proizvodnih linij.

Obseg oskrbe z zmesmi je cca. 100 ton/teden.

V celotni oskrbni verigi od vhoda zmesi v podjetje do proizvodne linije se vzpostavi natančno vodenje zalog v manipulacijskih enotah (po SSCC številkah) na ravni skladiščnega poslovanja (WM-HUM). Vsaka paleta zmesi, ki je izdelana, se beleži v sistemu SAP ter dobi svojo SSCC kodo, ki je osnova za manipulacijo zmesi v WMS.



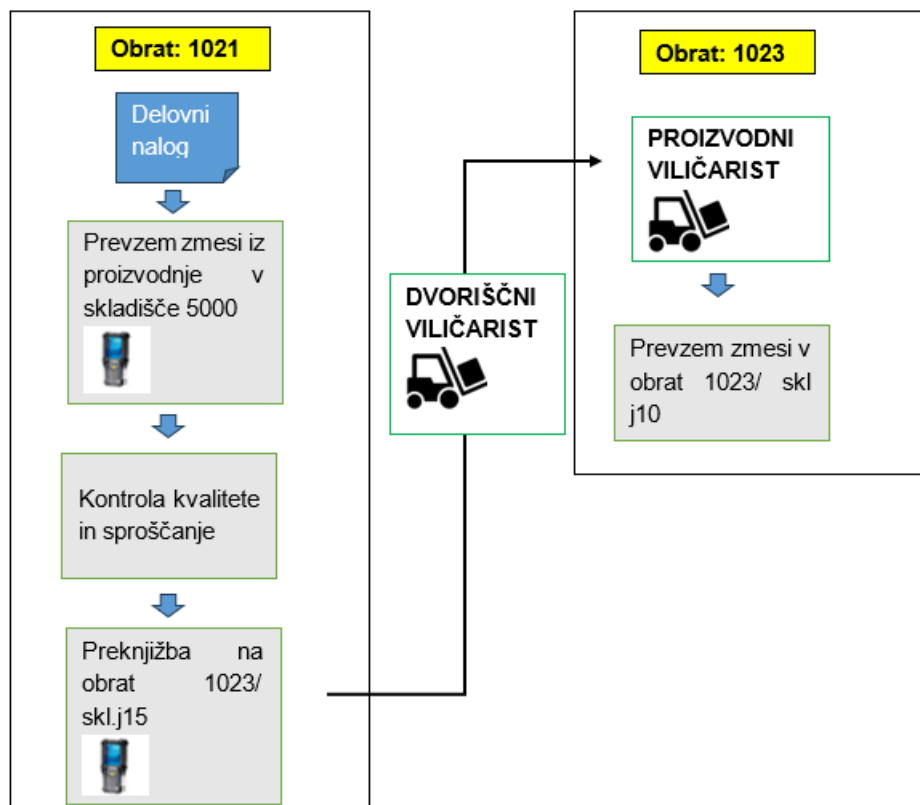
Slika 22: Spremnica zmesi
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2020)

Ko je zmes sproščena, jo skladiščnik mešalnice s čitalnikom preknjiži na lokacijo 1023 – J15 in označi z oznako PROSTO. V mešalnici je bil sistem WMS uveden leta 2022. Takšen sistem je v mešalnici pripomogel k lažjemu obvladovanju zalog materiala in surovin.

4.4.1 Transport zmesi iz mešalnice v proizvodnjo

Transport iz mešalnice v obrat Profili poteka po načelu »push«. Slednje pomeni, da mešalnica gotove, sproščene in spakirane zmesi čim hitreje odpremi iz svoje proizvodnje v obrat Profili.

Spodnja slika prikazuje trenutni proces transporta iz mešalnice in uskladiščenje v proizvodnji 1023.



Slika 23: Shema poteka dobave vhodnih surovin iz obrata Mešalnica
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2024)

Po novem sistemu bi proces še vedno potekal po načelu »push« iz mešalnice, vendar obrat mešalnica 1021 ne bi imel več mandata, da zmesi samovoljno preknjiži na obrat 1023.

Z namenom boljše evidence transporta med obratoma se uvede sistemski status »zmes v transportu«. V tem času dvoriščni viličarist prepelje zmes od izhodne rampe mešalnice do vhodne rampe obrata Profili. V času transporta je zmes sistemsko še na obratu 1021.

Zmes sistemsko zamenja obrat šele pri prevzemu iz transporta, ko postane last obrata 1023.

S tem se opušča dosednji način, da mešalnica sama prenese zmesi na proizvodni obrat 1023 in se uvede nov način, da proizvodnja vsako paleto zmesi posebej preknjiži na svoj obrat.

Dvoriščni viličarist prevzame ME na izdajni rampi pred mešalnico in jo odpelje na rampo pred vhodom v proizvodnjo obrata Profili.

Proizvodni viličarist prevzame ME tako, da jo skenira in jo pospravi z rampe na skladiščno mesto v proizvodnji. V tem koraku manipulacijska enota zamenja tudi obrat (iz 1021 na 1023).

Ker se v obratu Profili uporabljajo zmesi, ki zahtevajo posebno skladiščenje (hladilna komora – ta podatek se zavede v matičnih podatkih na šifri zmesi – skladiščenje, slika spodaj), se uporabniku prikaže opomba, da je potrebno zmes namestiti v hladilnico. V primeru, da jo skladiščnik namesti v običajen regal izven hladilnice, mu sistem izpiše opozorilo: »Skenirano skladiščno mesto ni v hladilnici«.



Slika 24: Zahteve skladiščenja
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2025)

Seveda pa ima zaradi pomanjkanja prostora v hladilnici uporabnik še vedno možnost uskladiščiti ME v drugo prosto mesto. Sistem bi v primeru pomanjkanja skladiščnih enot moral uporabnika obvestiti, da v hladilni komori ni več prostih enot.

4.4.2 Vračilo zmesi iz proizvodnega obrata nazaj v mešalnico

V tem primeru gre za vračilo zmesi iz skladišča v proizvodnji Profili v mešalnico (reklamacija). Vračilo poteka direktno iz regalov ali pa iz proizvodnje linije (posredno prek regalov). V tem primeru so v proizvodnem obratu določeni regali oz. skladiščno mesto, kjer je potrebno zaprto oz. neustrezno zmes uskladiščiti.

Predlog procesnih korakov

- Planer v obratu Profili:
 - izvede preknjižbo s premikom 301 iz obrata 1023 na obrat 1021 (Transakcija MIGO). Navede točno določeno šaržo zmesi in količino, ki jo vrača,
 - na osnovi knjiženja se kreira izhodna dobava.

- Skladiščnik v proizvodnji:
 - komisionira dobavnico (skenira in naloži palete zmesi),
 - knjiži izdajo blaga.
- Skladiščnik v mešalnici:
 - skenira prevzete palete in namesti zmes v svoje skladišče.

4.5 Oskrba s surovinami iz centralnega nabavnega skladišča

Zaradi kritičnosti zmesi pri zagotavljanju sledljivosti je potrebno spremeniti tudi proces oskrbe proizvodnje z zmesmi iz centralnega nabavnega skladišča (lokacija K11). Tovrstne zmesi so na lokaciji K11 že sedaj vodene v manipulacijskih enotah in WM-HUM skladišču. Proizvodnja jih naroča z rezervacijo za premik 311 med dvema skladiščema (K11 – J10).

Nabavno skladišče na osnovi prejete rezervacije kreira odpremni nalog. Skladišče izvede komisioniranje odpremne naloga in knjiži izdajo blaga. V danem trenutku je material knjižen na obrat Profili. Dvoriščni viličarist ME dostavi v proizvodnji obrat Profili. V proizvodnji jih skladiščnik prevzame s terminalom na prevzemno rampo in nato uskladišči na ustrezno mesto.

4.5.1 Oskrba z ostalimi surovinami iz centralnega nabavnega skladišča

V tem poglavju obravnavamo zmesi, ki niso kritične za zagotavljanje sledljivosti v proizvodnji:

- Smukec
- Gleitpolymer
- Nitka
- Škrob
- silikonska emulzija
- Bostik premaz
- Resilon
- Glicerín
- Etolat
- Milnica
- Sipiol
- Samolepilni trakovi
- Korelub.

Proces oskrbe proizvodnje ostane nespremenjen. Proizvodnja za svoje lastne potrebe kreira rezervacijo (rezervacija je dokument, v katerem so navedene potrebe proizvodnje po določenih materialih) za premik 311 iz lokacije K11 na J10 v

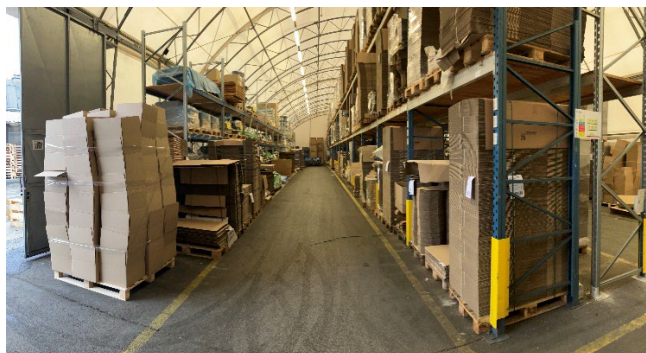
produkciji. Nabavno skladišče odpremi kot doslej, proizvodnja prav tako material prevzame na enak način. Tovrstne surovine v proizvodnji ne bodo vodene v manipulacijskih enotah in WM-HUM (Warehouse Management – handling unit management), ampak po sistemu, ki je že uveden. Iz lokacije J10 je v procesu prav tako knjižena poraba surovin na delovne naloge.

4.6 Oskrba z embalažo

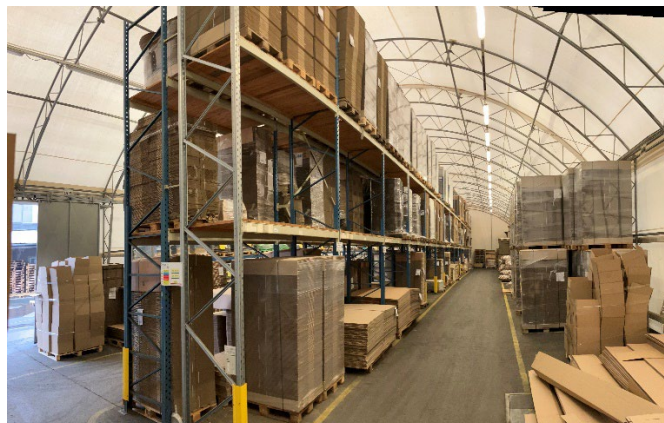
Predloge za nabavo kartonaste embalaže in kolotov pripravlja proizvodnja. Predvidene potrebne količine so razvidne iz poročila v Adacti: uporabnik vnese obdobje, program po kosovnicah preračuna potrebe in pripravi poročilo, ki ga proizvodnja pošlje v nabavo.

Embalaža je bila do leta 2023 skladiščena v šotoru. S prihodom novih linij pa se je embalaža povečala iz 70 na 140 različnih vrst. S tem so se povečale tudi potrebe po dodatnih prostorih za skladiščenje embalaže. Trenutno se poleg šotoru uporabljata še lokacija stara valjarna in mešalnica na sliki spodaj.

Nabava oz. prevzem od dobaviteljev ne poteka prek nabavnega skladišča. Dobavitelji direktno dostavljajo v šotor. Paleta z embalažo so fizično nameščene na regalih in v talnih blok skladiščih.



Slika 25: Šotor – leva stran
(Lastni vir)



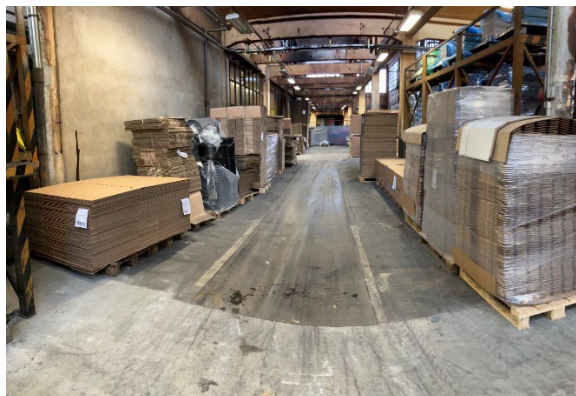
*Slika 26: Šotor –desna stran
(Lastni vir)*



*Slika 27: Mešalnica 1
(Lastni vir)*



*Slika 28: Mešalnica 2
(Lastni vir)*



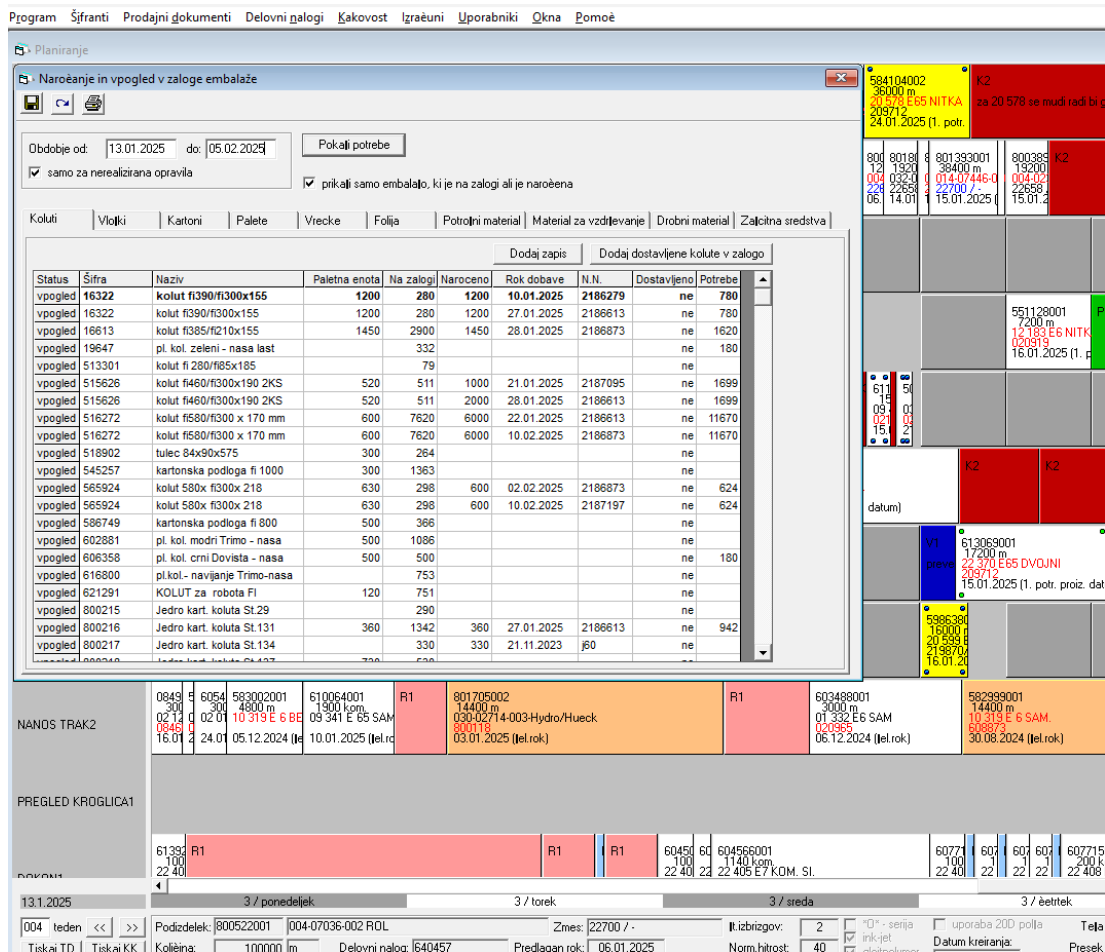
Slika 29: Mešalnica 3
(Lastni vir)

Eden izmed izzivov proizvodnje je lokacija iskane embalaže. Pri iskanju ustrezne embalaže lahko delavec porabi eno uro. Priprava frekventno uporabljene embalaže za izkušene delavce ne predstavlja težave. Vendar bi moral sistem vsem zaposlenim omogočati hitro in učinkovito lociranje embalaže. Običajno planer na dnevni program zabeleži opombo, kje se nahaja embalaža, ki ni v uporabi pogosto.

Proizvodnja prosto po potrebi jemlje embalažo iz šotora in jo vozi v proizvodnjo. Pri tem se ne evidentira noben materialni premik.

Evidence na področju embalaže, predvsem ugotavljanje razpoložljive zaloge, so zelo problematične in neurejene.

Kartoni in koluti do nedavnega niso bili v SAP kosovnici. Teh postavk je na posameznem izdelku lahko precej veliko (kartoni, koluti, vrečke). Kosovnice se trenutno prenašajo z vmesnikom iz SAP-a v Adacto, vendar brez embalaže. Embalaža je v Adacti ročno vpisana v posamezne rubrike na matičnih podatkih izdelka (slika spodaj).



Pred tem se je knjiženje embalaže izvajalo kampanjsko (mesečno) – slednje se je izvajalo na stroškovno mesto proizvodnje. Z ureditvijo embalaže v SAP kosovnicah smo naredili velik korak h knjiženju embalaže na procesni nalog.

- Popis stanja embalaže se še vedno izvaja enkrat tedensko.
- Diskrepenca med dejanskim stanjem in zalogo v SAP-u se knjižijo s premikom 201 na stroškovno mesto proizvodnje.

V proizvodnji pri izdelavi embalaže prihaja tudi do neustreznega materiala (poškodovani kartoni, koluti). V takšnih primerih je težko naknadno ugotoviti, katera konkretna dobaviteljeva dobava je bila vgrajena v izdelke. V obstoječem sistemu prek nabave in skladišča tega ne moremo ugotoviti in reklamacije ne moremo prenesti na dobavitelja. Eno vrsto embalaže lahko dobavljajo tudi trije različni dobavitelji. Spremniki na embalaži se med izdelavo lahko prav tako izgubijo.

Velik izziv predstavljajo vračila delno porabljenih transportnih enot embalaže iz proizvodnje v skladišče, saj ni mogoče zagotoviti pakiranja delno porabljenih transportnih enot v manipulacijske enote. Zaloga kartonov se vodi brez šarže. Kot smo omenili, je v uporabi več kot 140 kod embalaže.

5 PREDLOG IZBOLJŠAVE OBSTOJEČEGA SISTEMA

Vpeljava sistema za upravljanje skladišča (WMS) bi v obravnavanem primeru bistveno izboljšala učinkovitost in preglednost procesov. Embalaža namreč ni vodena kot šarža, skladiščenje slednje pa je razdeljeno na treh različnih lokacijah. Operater porabi veliko časa za iskanje ustrezne embalaže. Za vzpostavitev optimalnega nadzora nad embalažo je potrebno vpeljati sistem tako, da bi bil že pri dostavi embalaže s strani dobavitelja urejen prevzem v nabavnem skladišču. Vsaka paleta z embalažo bi morala ob prejemu v nabavno skladišče prejeti SSCC nalepko. Paleta z nalepko bi skladiščnik pred uskladiščenjem skeniral in ji določil skladiščni prostor v sistemu.

Prav tako je potrebno urediti prostor za shranjevanje z namenom optimalne izkoriščenosti regalov. Vsak regal bi imel v sistemu svoj skladiščni prostor oz. lokacijo, kar bi operaterjem omogočalo hiter dostop pri iskanju oz. lociranju embalaže. Poleg tega morajo biti skladiščna mesta označena z ustreznimi črtnimi kodami. Vsaka lokacija bi bila vnesena v sistem. Primer lokacije za šotor bi bil S, posamezni skladiščni regali bi bili I01.

Proces priprave embalaže

- **Določitev embalaže:** operater linije iz tehnološke dokumentacije razbere, katero šifro embalaže potrebuje za pakiranje profila in obvesti izdelovalca embalaže.
- **Iskanje v sistemu:** embalažer na terminalu vpiše kodo embalaže.
- **Lokacija:** na terminalu se prikaže lokacija najbližje ustrezne embalaže med vsemi skladiščnimi enotami.
- **Prevzem iz skladišča:** s čitalnikom prebere črtno kodo na ustreznem regalu in v sistemu potrdi prevzem.
- **Evidentiranje premika:** pakirana enota se v sistemu preknjiži na skladiščno lokacijo J10.
- **Delni prevzem ali vračilo:** v primeru, da vzame le določeno število enot embalaže ali v primeru vračila preostale količine, nato na terminalu izbere funkcijo vračila v proizvodnjo in vpiše količino preostale embalaže.

Sistemska porabo embalaže na delovni nalog na podlagi kosovnice bi še vedno izvajal planer. Količina, ki je bila prevzeta s strani embalažerjev na J10, se razknjiži na dnevni ravni.

5.1 Ureditev skladišča surovin v proizvodnji

Vsi regali za skladiščenje zmesi bodo označeni z oznako, ki bodo operaterje usmerjale, v katero vrsto regala bo iskal zmes. Primer: levi regal v hladilni komori bo

označen z oznako HKL. Vsak regal kot mikrolokacija bo označen s strojno berljivo črtno kodo. Ravno tako bodo s črtnimi kodami označene lokacije za talna blok skladišča.

Hladilna komora bo v sistemu SAP vodena kot ločen tip skladišča s posebno strategijo uskladiščenja in kontrolami, ki bodo zagotavljale, da bodo skladiščniki tovrstne zmesi prioriteto uskladiščili v komore, če je v njih dovolj prostora.

Obravnavana sprememba za vodenje zmesi bo velika, saj morajo v obstoječem sistemu planerji na dnevni bazi pregledati in popisati zalogo vseh zmesi v proizvodnji, da ugotovijo, katere delovne naloge bodo lahko izvedli naslednji dan.

5.2 Oskrba proizvodnih linij in knjiženje porabe surovin v proizvodnji

V glavnem je proces oskrbe proizvodnih linij v veliki meri odvisen od predvidenega načina knjiženja porabe surovin na proizvodni nalog.

Delovna mesta lahko v proizvodnji oskrbujemo s celimi ali delno načetimi paletami. Ko je neka paleta porabljena v celoti ali delno, je potrebno urediti sistemsko zalogo. Operater poskenira ustrezne črtne kode in izvede prevzem. V fazi prevzema pa WMS na tiskalnik natisne ustrezne nalepke, s katerimi se paleta označi.

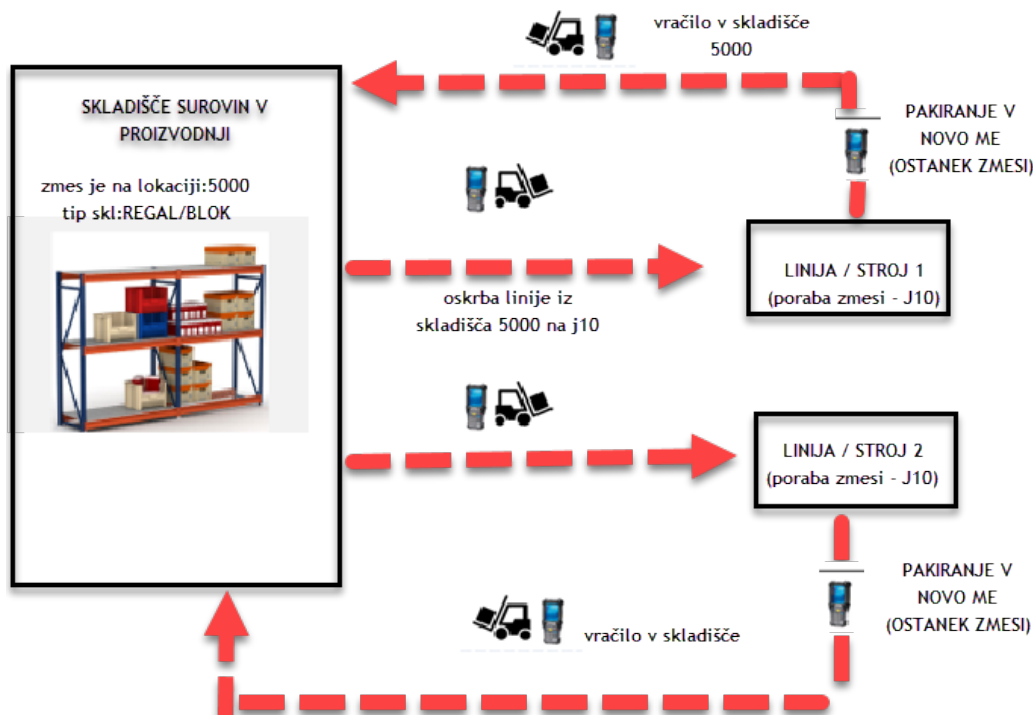
Za potrebe knjiženja zmesi na delovne naloge bomo v sistemu SAP WM namestili novo skladiščno lokacijo.

Zmes bo v regalih imela lokacijo 5.000. Na linijah pa po prevzemu zmesi dobi lokacijo J10.

Na osnovi proizvodnih ciklov, ki opisujejo zakonitosti oskrbe posamezne linije z določeno surovino, se bodo po razpisu delovnega naloga kreirale transportne potrebe za WM oskrbo proizvodnje. Transportna WM potreba je inštrukcija v sistemu SAP WM, ki napoveduje, da bo potrebno določeno surovino prestaviti iz skladišča v oskrbovalno cono linije in tako oskrbeti proizvodnjo za izvedbo določenega delovnega naloga.

Skladiščnik, ki bo zadolžen za oskrbo linije (ali operater, ki bo oskrboval svojo linijo), bo na terminalu dostopal do transportnih potreb, ki bodo vezane na njegovo linijo. Seznam transportnih potreb bo pomenil seznam zmesi, ki jih je potrebno pripeljati na linijo. Operater bo izbral transportno potrebo in pričel s postopkom oskrbe linije. Terminal ga bo vodil do konkretnega regala, kjer bo shranjena paleta, ki bo ustrezala načelom optimalnega vodenja zalog v skladišču. Sistem iskanja zalog bo deloval po

načelu FIFO z dodatkom, da bo prioriteto predlagal že uporabljene palete (manjša količina na paleti). Primer oskrbe je viden na spodnji sliki.



Slika 31: Gibanje surovin znotraj obrata Profili
(Vir: Trelleborg Slovenija d.o.o., 2025)

S tem načinom se izognemo, da bi skladiščniki premestili nove (polne) palete iz regalov, kadar bo v skladišču že kakšna paleta najstarejše šarže (kar je v sedanjem sistemu nemogoče nadzorovati in predstavlja problem). Hkrati bomo preprečili možnost uporabe napačne zmesi, ker so si nekatere zmesi po številkah zelo podobne (Slika 32).



Slika 32: Podobni nazivi zmesi
(Lastni Vir)

Operater bo s terminalom prestavil posamezne manipulacijske enote iz regala na mesto stroja. Knjiženje porabe zmesi bo izvedeno le na osnovi zaloge, ki bo v trenutku knjiženja evidentirana na stroju.

Za vse navedene materialne premike bo potrebno razviti posebne mobilne transakcije za RF terminale.

Pri oskrbi bo potrebno obvladovati tudi nekaj posebnosti, ki so obravnavane v nadaljevanju.

5.2.1 Povečane potrebe ali poraba specifične zmesi

V primeru, ko je bilo na liniji porabljen več zmesi, kot je bilo načrtovano z naslova kosovnice (bodisi odpadek pri uvajanju profila, okvara linije) ali pa je potrebno domešavanje zmesi, ki je ostala zaradi neustrezne kosovnice, operater potrebuje možnost, da s terminalom pokliče dodatno količino izbranega materiala. Na terminalu bo izbral posebno funkcijo, vnesel material, nato pa izbral eno od dveh možnosti:

- Izbira zmesi po načelu FIFO pri interesu, da operater vzame najstarejšo šaržo.
- Prosta izbira: v primeru, ko operater dobi navodila s strani planerja ali tehnologije, da vzame posebno šaržo ali drugo zmes (obvestilo na dnevnem programu).

5.2.2 Na liniji ugotovijo, da zmes ni uporabna

Če operater pri izdelavi ugotovi, da je zmes neuporabna za nadaljnje delo, bo imel na terminalu možnost izbrati posebno funkcijo za blokado problematične palete. Ne blokira se celotna šarža, ampak samo obravnavana paleta.

5.2.3 Vračilo neporabljenih zmesi iz linij in v skladišče

Postopek pakiranja in vračila iz proizvodnje bo sledil spodnjim korakom.

Ob zaključku delovnega naloga bo potrebno skenirati ostanek zmesi v novo ME in jo vrniti iz stroja nazaj v skladišče.

Predvidena je posebna mobilna transakcija (Vračilo): operater poskenira originalno SSCC številko palete, katero (delno porabljeno) vrača v skladišče in vnese količino preostale zmesi. Na terminalu bo prikazana celotna količina zaloge v proizvodnji. Uporabnik bo vnesel količino na paleti. Sistem vnese količino razpakira iz originalne in spakira v novo ME, pri tem pa se natisne nova etiketa. Operater pripne etiketo k ME in jo vrne iz stroja na prosto mesto v regal. V regalu označi oz. uskladišči paletu.

Vračanje neporabljene zmesi iz linije nazaj v skladišče je zelo pomemben postopek.

Zahteve procesa so jasne, nekoliko težje je operativno zagotoviti evidenco količine, ki se vrača. Uporabnik mora v procesu vračila zmesi zbrati skupaj naslednje podatke:

- šifro zmesi, ki jo vrača,
- šaržo zmesi, ki jo vrača,
- količino (kg).

5.3 Implementacija WMS

Za implementacijo WMS bo potrebno pripraviti načrt integracije »blueprint« – izvedba faze analize za prenovo logističnih procesov.

Za ustrezno tehtanje zmesi na linijah in ob prevzemu bo potrebna uvedba tehtnic na viličarjih in strojih (morajo biti dovolj robustne za uporabo v industrijskem okolju), ki pa jih bo potrebno povezati s sistemom SAP na način, da uporabnik v trenutku pakiranja iz tehtnice povzame trenutni odčitek v polje za vnos količine na terminalu.

Tehtnica bi morala izpolnjevati spodnje zahteve:

- digitalna tehtnica,
- možnost tehtanja MAX 2.000 kg,
- možnost nastavitve odštete teže palete (v proizvodnji se uporablja pet različnih vrst palet) – operater bi v tehtnici izbral paleto, na kateri je zmes; z vnosom pa bi se odštela teža palete in embalaže,
- dimenzije platforme 1.300 x 900 mm,
- uporaba tehtnice z identifikacijsko kartico Trelleborg (v primeru, da operater pozabi kartico, lahko vnese tudi matično številko),
- shranjevanje vsake spremembe na tehtnici,
- možnost tiskanja etiket za ME.



*Slika 33:Ročni viličar s tehtnico in tiskalnikom
(Vir: Vaga, 2025)*

V primeru, da tehnika ne omogoča povezave s sistemom SAP, bo potrebna namestitev dveh računalnikov s tiskalnikom, prek katerih bo mogoče tiskanje etiket. Za uvedbo WMS bo potrebno izobraževanje operaterjev. Pri označitvi skladiščnih regalov bomo uporabili etikete s črtnimi kodami, podobno kot jih imajo že v logistiki v skladišču K11. Nakup RF terminalov bo odvisen od uporabniških zahtev. Za uporabo bomo potrebovali tri terminale: dva za oddelek ekstruzije za oskrbo zmesi in embalaže, tretjega pa za oddelek dokončevanja za oskrbo z embalažo. Njihovo delovanje oz. povezava bo zahtevala vzpostavitev mreže (brežžično povezavo, dostopne točke). Preden se uvede WMS v živo, pa bo potrebno še testiranje sistema.

6 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo spoznali skladiščno poslovanje podjetja Trelleborg Slovenija, proizvodni obrat Profili. Zaznali smo velik izziv za uspešen sistem vodenja skladišča – od prevzema zmesi iz obrata Mešalnica, njegovega uskladiščenja v prosto mesto, do porabe na proizvodni liniji.

Analizirali smo izziv proizvodnje, ki vključuje popis zaloge materiala in se že vrsto let opravlja ročno ter ne zagotavlja skladiščenja in porabo materiala na proizvodni liniji po sistemu FIFO. Priprava embalaže je izziv za proizvodnjo, ker slednja ni locirana na enem mestu, hkrati ni sistemsko vodena.

Za uspešno vodenje skladiščnega poslovanja smo predlagali uvedbo WMS, ki bo celotni proizvodnji omogočil večji nadzor nad porabo materiala ter lažje lociranje embalaže. Pri tem bo delovni čas operaterja racionalno izkoriščen brez nepotrebne zastoja. Z rabo RF terminalov bomo izpustili tudi nepotrebno pisanje oz. označevanje materiala.

Optimizacija skladiščnega poslovanja bo tako planerjem kot proizvodnji prinesla boljše rezultate za pravilno knjiženje, nabavo in porabo materiala. Informacijski sistem nam bo omogočil še izdelavo poročil, s katerimi bomo hitro ugotovili, pri izdelavi katerih produktov porabimo dejansko več materiala, kot je planirana poraba po tehnološki dokumentaciji.

Z digitalizacijo skladiščnega poslovanja smo naredili velik korak k izboljšanju obvladovanja procesov proizvodnje, kar je tudi cilj vsakega dobrega gospodarja. Ustvarili smo osnovo za nadgrajevanje sistema WMS in SAP, ki nam bo v veliko pomoč v prihodnje s prihodom novih proizvodnih linij in produktov.

7 VIRI IN LITERATURA

Andolšek, D. (1975). *Skladiščno poslovanje*. Ljubljana: Dopisna delavska univerza Univerzum.

Ar racking. (2025). *Types of stock and inventory in a warehouse*. Pridobljeno 15.01.2025 z naslova <https://www.ar-racking.com/en/blog/types-of-stock-and-inventory-in-a-warehouse/>

Dolinar, P. idr. (1982). *Tehnika skladiščenja in organizacija poslovanja skladišč*. Ljubljana: Zavod za tehnično izobraževanje Ljubljana.

Gorenje. (2025). *Washer dry*. Pridobljeno 06.02.2025 z naslova <https://si.gorenje.com/izdelki/pranje-in-susenje-perila/pralno-susilni-stroji/WASHER-DRY-WDLA8014EVJM-W3D2A854ADS-GOR/p/000000000020011068>

Jungheinrich. (2025). *Ročni paletni viličar*. Pridobljeno 08.01.2025 z naslova https://www.jungheinrich-shop.si/si/ro%C4%8Dni-paletni-vili%C4%8Darji?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAqL28BhCrARIsACYJvkfYht075pAKtEJb3o61KuXblfhIPPrUfwjL10RiIDZMfr1_7JI100aAt_REALw_wcB

Jungheinrich. (2025). *Kako izbrati primeren viličar za vaše skladišče*. Pridobljeno 10.02.2025 z naslova <https://www.jungheinrich.si/blog/kako-izbrati-primeren-vili%C4%8Dar-za-va%C5%A1e-skladi%C5%A1%C4%8De--1314618>

Jungheinrich. (2025). *Regalni viličar*. Pridobljeno 02.02.2025 z naslova https://www.jungheinrich.si/proizvodi/nova-vozila/regalni-vili%C4%8Dar?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAwaG9BhAREiwAdhv6Y94az5uA-r8cqEsdHNh20-aW94HsPH-FEv8D8lh9hmsz1m6TtUblfBoCOZMQAvD_BwE

Kaltnekar, Z. (1993). *Logistika v proizvodnem podjetju*. Kranj: Moderna organizacija v sestavi Fakultete za organizacijske vede Kranj.

Muravec, V. (1992). *Zgodovina Save 1920 – 1990*. Kranj.

Pakirni stroji. (2025). *Električni viličarji*. Pridobljeno 10.02.2025 z naslova <https://pakirni-stroji.si/kategorija-izdelka/elektricni-vilicarji/>

Potočnik, V. (1998). *Komercialno poslovanje z osnovami trženja 1*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Enota za založništvo.

Rak, G. (2011). *Logistika notranjega transporta in skladiščenja*. Ljubljana: Zavod Irc Ljubljana.

Regodić, D. (2010). *Logistika prvo izdanje*. Beograd: Univerzitet Singidunum.

SAP SE. (2025). *What is sap erp*. Pridobljeno 10.02.2025 z naslova <https://www.sap.com/products/erp/what-is-sap-erp.html>

SAP SE. (2025). *History*. Pridobljeno 15.01.2025 z naslova <https://www.sap.com/slovenia/about/company/history.html>

Spica international d.o.o. (2023). *WMS v proizvodnih skladiščih izzivi in rešitve*. Pridobljeno 10.01.2025 z naslova <https://www.youtube.com/watch?v=JHjJiEPWEz4&t=737s>

Štor, M. (2018). *Logistika v gospodarskih družbah*. Laško: Višja strokovna šola

Techtarget. (2025). *Warehouse management system*. Pridobljeno 25.01.2025 z naslova <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/warehouse-management-system-WMS>

Trelleborg Seals and Profiles. (2025). *Construction elements*. Pridobljeno 05.02.2025 z naslova <https://www.trelleborg.com/en/seals-and-profiles/products-and-solutions/construction-elements>

Trelleborg Seals and Profiles. (2025). *Cars and light trucks*. Pridobljeno 05.02.2025 z naslova <https://www.trelleborg.com/en/seals-and-profiles/products-and-solutions/cars-and-light-trucks>

Trelleborg Seals and Profiles (2025) *Solar applications*. Pridobljeno 05.02.2025 z naslova <https://www.trelleborg.com/en/seals-and-profiles/products-and-solutions/solar-applications>

Trelleborg Slovenija d. o. o. (2022). *Interno gradivo*. Informacijske table: 14. teden. Trelleborg Kranj.

Trelleborg Slovenija d. o. o. (2024). *Interno gradivo*. Informacijske table: 22. teden. Trelleborg Kranj.

Trelleborg Slovenija d. o. o. (2025). *Interno gradivo*. Informacijske table: 3. teden. Trelleborg Kranj.

Vaga d.o.o. (2025). *Paletni viličar s tehcnico*. Pridobljeno 10.02.2025 z naslova <https://vaga.si/paletni-vilicar-s-tehcnico-tpwp>